

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВОПРОСЫ ПИТАНИЯ

VOPROSY PITANIYA
(PROBLEMS OF NUTRITION)

Основан в 1932 г.

ТОМ 85

№ 2, 2016

ПРИЛОЖЕНИЕ

Материалы XVI Всероссийского конгресса нутрициологов
и диетологов с международным участием, посвященного
100-летию со дня рождения основателя
отечественной нутрициологии А.А. Покровского,
«Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии
и диетологии. Качество пищи»
(Москва, 2–4 июня 2016 г.)



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Тутельян Виктор Александрович (г. Москва)

главный редактор, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Ханферьян Роман Авакович (г. Москва)

заместитель главного редактора, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией иммунологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Вржесинская Оксана Александровна (г. Москва)

ответственный секретарь редакции, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории витаминов и минеральных веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Арчаков Александр Иванович (г. Москва)

академик РАН, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича»

Батури Александр Константинович (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией эпидемиологии питания и генодиагностики алиментарно-зависимых заболеваний ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Бойцов Сергей Анатольевич (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, директор ГНИЦ профилактической медицины Минздрава России

Валента Рудольф – Rudolf Valenta (Австрия)

профессор, руководитель Департамента иммунопатологии, кафедра патофизиологии и аллергии Медицинского университета г. Вены

Видал Сесилио – Cecilio Vidal (Испания)

профессор, руководитель департамента биохимии Университета г. Мурсия

Гаппаров Минкаил Магомед Гаджиевич (г. Москва)

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории клинической биохимии, иммунологии и аллергологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Георгиев Павел Георгиевич (г. Москва)

академик РАН, доктор биологических наук, профессор, директор ФГБУН «Институт биологии гена» РАН

Голухова Елена Зеликовна (г. Москва)

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующая отделением неинвазивной аритмологии Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского ФГБНУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» РАН

Григорьев Анатолий Иванович (г. Москва)

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, вице-президент РАН

Дил Фридрих – Friedhelm Diel (ФРГ)

профессор, директор Института охраны окружающей среды и здоровья г. Фюльда

Зайцева Нина Владимировна (г. Пермь)

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора

Исаков Василий Андреевич (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением гастроэнтерологии и гепатологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Кочеткова Алла Алексеевна (г. Москва)

доктор технических наук, профессор, заведующая лабораторией пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Лисицын Андрей Борисович (г. Москва)

академик РАН, доктор технических наук, профессор, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова»

Медведева Ирина Васильевна (г. Тюмень)

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, проректор ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия» Минздрава России

Нареш Маган – Magan Naresh (Великобритания)

профессор факультета изучения окружающей среды и технологии Кренфильдского университета, г. Лондон

Никитюк Дмитрий Борисович (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, врио директора ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Онищенко Геннадий Григорьевич (г. Москва)

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, помощник Председателя Правительства РФ

Попова Анна Юрьевна (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Попова Тамара Сергеевна (г. Москва)

доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией экспериментальной патологии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы

Савенкова Татьяна Валентиновна (г. Москва)

доктор технических наук, профессор, заместитель директора ГНУ «НИИ кондитерской промышленности»

Суханов Борис Петрович (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры гигиены питания и токсикологии ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России

Хотимченко Сергей Анатольевич (г. Москва)

доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией пищевой токсикологии и оценки безопасности нанотехнологий, врио заместителя директора по научной работе ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Бакиров А.Б. (Уфа, Россия)

Бессонов В.В. (Москва, Россия)

Боровик Т.Э. (Москва, Россия)

Бранка Ф. (Швейцария, ВОЗ)

Быков И.М. (Краснодар, Россия)

Васильев А.В. (Москва, Россия)

Доценко В.А. (Санкт-Петербург, Россия)

Застенская И.А. (Германия)

Коденцова В.М. (Москва, Россия)

Конь И.Я. (Москва, Россия)

Корешков В.Н. (Москва, Россия)

Кузьмин С.В. (Екатеринбург, Россия)

Мазо В.К. (Москва, Россия)

Макаров В.Н. (Мичуринск, Россия)

Маскелюнас И. (Литва)

Погожева А.В. (Москва, Россия)

Проданчук Н.Г. (Украина)

Скрябин К.Г. (Москва, Россия)

Спиричев В.Б. (Москва, Россия)

Сычик С.И. (Республика Беларусь)

Хенсел А. (Германия)

Шабров А.В. (Санкт-Петербург, Россия)

Шарманов Ш. (Казахстан)

Шевелева С.А. (Москва, Россия)

Шевырева М.П. (Москва, Россия)

Эллер К.И. (Москва, Россия)

Научно-практический журнал
«Вопросы питания» № 2, 2016

Приложение
Материалы XVI Всероссийского конгресса
нутрициологов и диетологов
с международным участием, посвященного
100-летию со дня рождения основателя
отечественной нутрициологии
А.А. Покровского, «Фундаментальные
и прикладные аспекты нутрициологии и
диетологии. Качество пищи»
(Москва, 2–4 июня 2016 г.)

Выходит 6 раз в год. Основан в 1932 г.

«Voprosy Pitaniia»
(Problems of Nutrition) is published
6 times a year.
Founded in 1932.

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации ПИ № 77–14119
от 11.12.2002.

Все права защищены.

Никакая часть издания не может быть
воспроизведена без согласия редакции.

При перепечатке публикаций с согласия
редакции ссылка на журнал «Вопросы
питания» обязательна.

Ответственность за содержание
рекламных материалов
несут рекламодатели.

Адрес редакции

109240, г. Москва,
Устьинский проезд, д. 2/14,
ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»,
редакция журнала «Вопросы питания»
Телефон: (495) 698-53-60, 698-53-46
Факс: (495) 698-53-79

Научный редактор

Вржесинская О.А.: (495) 698-53-47,
red@ion.ru

Подписные индексы

(каталог агентства «Роспечать»):
71422 – для индивидуальных подписчиков,
71423 – для организаций и предприятий

Сайт журнала: <http://vp.geotar.ru>

Издатель

ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа»
115035, г. Москва,
ул. Садовническая, д. 9, стр. 4
Телефон: (495) 921-39-07
www.geotar.ru

Выпускающий редактор:

Красникова Ольга, krasnikova@geotar.ru

Корректор: Макеева Елена

Верстка: Килимник Арина

Отдел подписки:

Хабибулина Зульфия, habibulina@geotar.ru

Тираж 1000 экземпляров.

Формат 60x90 1/8.

Печать офсетная.

Печ. л. 31,5.

Отпечатано в ППП «Типография «Наука»»:
121099, г. Москва, Шубинский переулок, д. 6.
Заказ №

© ООО Издательская группа
«ГЭОТАР-Медиа», 2016

**XVI Всероссийский конгресс нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященный
100-летию со дня рождения основателя отечественной нутрициологии А.А. Покровского,
«Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи»
(Москва, 2–4 июня 2016 г.)**

ОРГАНИЗАТОРЫ

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- Федеральное агентство научных организаций
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
- ФГБУ «Российская академия наук»
- ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»
- Общероссийская общественная организация «Российский союз нутрициологов, диетологов и специалистов пищевой индустрии»
- Российский научный фонд
- ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

ОРГКОМИТЕТ

Председатель

Скворцова Вероника Игоревна
министр здравоохранения Российской Федерации

Сопредседатели

Григорьев Анатолий Иванович
вице-президент Российской академии наук (по согласованию)

Дедов Иван Иванович
вице-президент Российской академии наук, директор ФГБУ «Эндокринологический научный центр» (по согласованию)

Котюков Михаил Михайлович
руководитель Федерального агентства научных организаций (по согласованию)

Онищенко Геннадий Григорьевич
помощник председателя Правительства Российской Федерации (по согласованию)

Попова Анна Юрьевна
руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (по согласованию)

Романенко Геннадий Алексеевич
вице-президент Российской академии наук (по согласованию)

Стародубов Владимир Иванович
вице-президент Российской академии наук, директор ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России (по согласованию)

Тутельян Виктор Александрович
академик-секретарь отделения медицинских наук Российской академии наук, научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (по согласованию)

Уйба Владимир Викторович
руководитель Федерального медико-биологического агентства (по согласованию)

Члены оргкомитета

Арчаков Александр Иванович
научный руководитель ФГБНУ «НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича» (по согласованию)

Баранов Александр Александрович
директор ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Минздрава России (по согласованию)

Богданов Альфред Равилевич
заведующий отделением ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», ответственный секретарь профильной комиссии по диетологии Экспертного совета в сфере здравоохранения Минздрава России (по согласованию)

Бойцов Сергей Анатольевич
директор ФГБУ «ГНИЦ профилактической медицины» Минздрава России

Бокерия Лео Антонович
директор ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (по согласованию)

Глыбочко Петр Витальевич
ректор ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (по согласованию)

Голухова Елена Зеликовна
руководитель отделения неинвазивной аритмологии ФГБУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (по согласованию)

Журова Светлана Сергеевна
заместитель председателя Комитета по международным делам Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации (по согласованию)

Зверев Виталий Васильевич
директор ФГБНУ «НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова» (по согласованию)

Калинин Александр Яковлевич
руководитель Национального фонда защиты прав потребителей (по согласованию)

Лебедева Татьяна Романовна
член комитета по социальной политике Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (по согласованию)

Лукьянов Сергей Анатольевич
и.о. ректора ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (по согласованию)

Мирошникова Юлия Вячеславовна
начальник управления организации спортивной медицины ФМБА России (по согласованию)

Несвижский Юрий Владимирович
декан медико-профилактического факультета ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (по согласованию)

Никитин Александр Валерьевич
глава администрации Тамбовской области (по согласованию)

Никитюк Дмитрий Борисович
и.о. директора ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (по согласованию)

Оганесянц Лев Арсенович
директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности» (по согласованию)

Оганов Рафаэль Гегамович
главный научный сотрудник ФГБУ «ГНИЦ профилактической медицины» Минздрава России (по согласованию)

Погожева Алла Владимировна
ведущий научный сотрудник ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», заместитель председателя профильной комиссии по диетологии Экспертного совета в сфере здравоохранения Минздрава России (по согласованию)

Покровский Валентин Иванович
директор ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора (по согласованию)

Починок Наталья Борисовна
ректор ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» (по согласованию)

Салагай Олег Олегович
директор Департамента общественного здоровья и коммуникаций (по согласованию)

Самойлов Александр Сергеевич
генеральный директор ФГБУ «ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России (по согласованию)

Скрябин Константин Георгиевич
научный руководитель ФГУ «ФИЦ Биотехнологии РАН» (по согласованию)

Суслонина Нина Владимировна
министр здравоохранения Правительства Московской области (по согласованию)

Хаитов Рахим Мусаевич
директор ФГБУ «ГНЦ Иммунология» ФМБА России (по согласованию)

Хотимченко Сергей Анатольевич
заместитель директора ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (по согласованию)

Хрипун Алексей Иванович
министр Правительства Москвы, руководитель Департамента здравоохранения г. Москвы (по согласованию)

Черешнев Валерий Александрович
председатель Комитета по науке и наукоемким технологиям Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации (по согласованию)

Чучалин Александр Григорьевич
директор ФГУ «НИИ пульмонологии» ФМБА России (по согласованию)

Шевырева Марина Павловна
заместитель директора по организационной деятельности КАЦ ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России (по согласованию)

Яковлева Татьяна Владимировна
заместитель министра здравоохранения Российской Федерации (по согласованию)

Янушевич Олег Олегович
ректор ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (по согласованию)

Приветствие участников XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов	16
К 100-летию со дня рождения академика А.А. Покровского	17

Материалы XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов с международным участием, посвященного 100-летию со дня рождения основателя отечественной нутрициологии А.А. Покровского, «Фундаментальные и прикладные аспекты нутрициологии и диетологии. Качество пищи» (Москва, 2–4 июня 2016 г.)

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ И ТОКСИКОЛОГИИ

Асфондьярова И.В., Шевченко В.В. Экспертиза качества рубленых полуфабрикатов на основе мяса птицы	21
Балакина А.С. Влияние рутина и гесперидина на сигнальную систему <i>ngf2/are</i> крыс при остром токсическом действии четыреххлористого углерода	22
Белова Л.В., Пилькова Т.Ю., Карцев В.В., Федотова И.М. Об оценке риска для здоровья и безопасности блюд нетрадиционного состава	23
Дызина А.С., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Зайнудинов З.М. Риск нарушения пищевого статуса при наличии профессиональной вредности	24
Елисеева Л.Г., Юрина О.В. Исследование окислительных процессов в жирах орехов в процессе хранения	24
Золотарева М.Ю., Шаруха Г.В. Анализ результатов определения калорийности рационов питания в образовательных организациях Тюменской области	25
Золотин А.Ю., Шахайло Н.А. К вопросу исследования органолептического восприятия пищевых продуктов	25
Кабанов А.В. Тиол-дисульфидное равновесие в пекарских дрожжах	26
Минаева Л.П., Седова И.Б., Малинкин А.Д., Алешкина А.И., Шевелева С.А. Изучение токсигенного потенциала грибов рода <i>Fusarium</i> в условиях <i>in vitro</i> методом мультидетекции микотоксинов	27
Никитин Н.С., Запонова А.А., Тышко Н.В. Морфологические изменения печени крыс в условиях кратковременного воздействия природных и синтетических гепатотоксикантов	28
Погорелов А.Г., Бахир В.М., Ипатова Л.Г., Суворов О.А., Панайт А.И., Погорелова М.А. Влияние электрохимически активируемого раствора на регенерацию тонкой кишки: прогноз и эксперимент	29
Пономарев В.Я., Юнусов Э.Ш., Ежкова Г.О. Биобезопасность пищевых продуктов из биотехнологически обработанного мясного сырья	30
Роганова Е.Е., Макарова Н.В. Качество и безопасность растительных масел, представленных торговых в сетях г. Самары	30
Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомин А.В. Гигиеническая экспертиза отдельных видов специализированных пищевых продуктов	31
Садькова Э.О., Тимонин А.Н., Никитин Н.С., Шестакова С.И., Требух М.Д., Запонова А.А., Логинова М.С., Тышко Н.В. Совершенствование методологии токсикологических исследований при оценке безопасности современных биотехнологий	32
Сараева Л.А., Акимова И.А., Гришкова Н.В., Кий Е.О., Пешкова Г.П. Вопросы качества и безопасности молочной продукции в Рязанской области	33
Саркисян В.А. Пути регулирования процессов перекисного окисления липидов при производстве жировых ингредиентов	34
Седова И.Б., Аксенов И.В., Захарова Л.П. Результаты мониторинга контаминации продовольственного зерна урожаев 2012–2014 гг. микотоксинами	35
Симакова И.В., Закревский В.В., Перкель Р.Л., Куткина М.Н. Интенсивность патологических изменений в организме животных в зависимости от степени окисления пальмового масла	36
Степанова Н.В., Фомина С.Ф., Валеева Э.Р. Гигиеническая оценка безопасности питания населения Республики Татарстан	36
Федоренко Е.В., Коломиец Н.Д. Динамический подход при оценке безопасности пищевой продукции	37
Шевелева С.А., Ефимочкина Н.Р., Козак С.С., Минаева Л.П., Быкова И.Б., Пичугина Т.В., Маркова Ю.М., Короткевич Ю.М. Влияние традиционных технологий охлаждения на профиль патогенных микробных контаминантов мяса птицы отечественного производства	38
Шумакова А.А., Поварова Н.М., Резаева Д.М. Содержание некоторых токсичных элементов в крупах и зерне	39
Шумакова А.А., Поварова Н.М., Резаева Д.М., Гмошинский И.В. Содержание свинца, кадмия, мышьяка и селена в морепродуктах	40

Романова М.М., Бабкин А.П., Ширяев О.Ю., Зуйкова А.А. Изменения циркадианных ритмов систем адаптации, аффективной сферы и их коррекция у больных с синдромом диспепсии и ожирением	41
Невская Е.В., Шлеленко Л.А. Разработка технологий специализированных хлебобулочных изделий для питания спортсменов	41
АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. ЧАСТЬ 1. ОЖИРЕНИЕ	
Андронов С.В., Лобанов А.А., Кострицын В.В., Кобелькова И.В., Кешабянц Э.Э., Лобанова Л.П., Попов А.И., Кочкин Р.А. Риск развития артериальной гипертензии при потреблении речной рыбы и оленины жителями Ямало-Ненецкого автономного округа	43
Васильева Е.А., Павловская Е.В., Строкова Т.В. Характеристика функции почек у детей с ожирением и избыточной массой тела	44
Галицкая А.В., Якунова Е.М. Показатели липидного обмена у пациентов с избыточной массой тела и ожирением	44
Гаранина Е.Ю., Гарцман Т.Ю. Влияние комплексной терапии на показатели тревожности при снижении массы тела	45
Герасименко О.Н., Шпагина Л.А., Шпагин И.С., Сухатерина Н.А. Адипоцитокиновая активность жировой ткани при коморбидном течении артериальной гипертензии в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких	46
Гюева З.М., Богданов А.Р., Залетова Т.С., Богданова А.А., Дербенева С.А. Исследование данных фактического питания и композиционного состава тела у больных с вторичной диастолической сердечной недостаточностью и ожирением	47
Джумагазиев А.А., Безрукова Д.А., Богданьянц М.В., Орлов Ф.В., Акмаева Л.М., Усаева О.В. Пищевые предпочтения у детей с избыточной массой тела и ожирением	47
Егорова В.В., Шарафетдинов Х.Х. Индивидуальный подход к диетической коррекции факторов риска у больных с артериальной гипертензией	49
Залетова Т.С., Богданов А.Р., Пархоменко О.Н., Ворожко И.В., Сенцова Т.Б. Оценка риска развития сердечной недостаточности у больных с ожирением на основе определения матричных металлопротеиназ и их тканевых ингибиторов	49
Закревский В.В., Копчак Д.В. Фактическое питание и пищевой статус пациентов с метаболическим синдромом и дисбиозом кишечника	50
Исаев В.А., Симоненко С.В. Иммуномодулирующее действие ω -3 жирных кислот	51
Исаев В.А., Симоненко С.В. Жирные кислоты в оптимизации питания метеочувствительного населения	52
Исаева А.П., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Бессонов В.В. Значение метаболизма свободных жирных кислот в патогенезе метаболического синдрома и ожирения	52
Кирбаева Н.В., Васильев А.В., Перцов С.С. Влияние коэнзима Q ₁₀ на протеомный профиль коры головного мозга крыс с различными характеристиками поведения в условиях метаболического стресса	53
Кондакова Н.М., Богданов А.Р. Опыт комплексного консервативного лечения больных с атеросклерозом периферических артерий при дислипидемиях	53
Лапик И.А., Гаппарова К.М., Сорокина Е.Ю. Эффективность персонализированной терапии больных ожирением на основе данных молекулярно-генетических исследований	54
Лапик И.А., Гаппарова К.М., Сорокина Е.Ю., Чехонина Ю.Г., Григорьян О.Н. Метаболический статус больных ожирением при различных полиморфных вариантах гена <i>FTO</i>	55
Ларионова З.Г., Шилина Н.М., Медведев Ф.А., Конь И.Я. Изучение динамики содержания жирных кислот в мембранах эритроцитов у детей с артериальной гипертензией и индексом массы тела >85% под влиянием диеты, модифицированной по жиру	55
Мжельская К.В. Исследование влияния биологически активных соединений полифенольной природы на развитие метаболического синдрома <i>in vivo</i>	56
Нестерова В.Е., Богданов А.Р. Возможности консервативного лечения больных с ишемической болезнью сердца и морбидным ожирением перед хирургической реваскуляризацией миокарда	57
Новиков П.С., Черевко Н.А., Кондаков С.Э., Розенштейн А.З., Розенштейн М.Ю., Резапов Б.Р. Пищевая непереносимость молочных продуктов как маркер диетологической толерантности иммунной системы у пациентов с метаболическим синдромом	58
Новикова И.М., Блинникова О.М., Елисева Л.Г. Оценка безопасности и пищевой ценности ягод земляники садовой, выращенных органическим способом	59
Павловская Е.В., Строкова Т.В., Сурков А.Г., Багаева М.Э., Агеева Н.А. Динамика метаболических показателей у детей с ожирением	60

Петров Н.А., Сидорова Ю.С. Физиолого-биохимическая оценка эффективности липидного модуля, обогащенного астаксантином и декозагексаеновой кислотой в условиях <i>in vivo</i>	60
Петрова Т.Н., Колесникова Е.Н., Красноручская О.Н. Роль и клиническое значение исследования вкусовой чувствительности к фенилтиокарбамиду у пациентов с высоким риском ожирения	61
Плотникова О.А., Юдочкин А.В., Пилипенко В.В., Шарафетдинов Х.Х., Сенцова Т.Б., Ворожко И.В. Особенности гормонального статуса у женщин репродуктивного возраста с метаболическим синдромом.	62
Стародубова А.В., Кисляк О.А., Хаутиева Ф.М., Косюра С.Д., Поленова Н.В., Копелев А.М., Копелев А.А. Особенности течения инфаркта миокарда у женщин с избыточной массой тела и ожирением.	63
Феофанова Т.Б., Богданов А.Р., Залетова Т.С. Неинвазивная дифференциальная диагностика электрофизиологической неоднородности миокарда у пациентов с ожирением III степени методом многоканального поверхностного ЭКГ-картирования.	64
Хорошилов И.Е. Причины, диагностика, лечение саркопении и кахексии.	64
Черняк О.О. Генетические предикторы эффективности стандартной низкокалорийной диетотерапии у больных ожирением	65
Черняк О.О., Богданов А.Р. Полиморфные варианты гена <i>VDR</i> у больных артериальной гипертензией	66
Черняк О.О., Гаппарова К.М. Иммунологические маркеры воспаления при полиморфизме генов <i>ApoE</i> и <i>LPL</i> у больных ожирением	66
Энгельгардт Г.Н., Чедия Е.С. Применение биоимпедансного анализа состава тела при выборе тактики физиотерапии в комплексном лечении ожирения	67
Якунова Е.М., Галицкая А.В. Состав тела пациентов с ожирением в зависимости от типа распределения подкожно-жировой клетчатки	68
 АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. ЧАСТЬ 2. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ	
Алексеева Р.И., Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А., Чуричева А.М., Кулакова С.Н. Влияние полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3 растительного и животного происхождения на жирнокислотный состав мембран эритроцитов у больных сахарным диабетом 2 типа	69
Бурлачко Я.О., Дударева В.А., Дударева Л.А., Дядикова И.Г., Воробьев С.В. Анализ пищевого поведения у больных сахарным диабетом 2 типа.	70
Деревицкая О.К., Солдатова Н.Е. Мясные полуфабрикаты для питания при сахарном диабете.	70
Жилинская Н.В., Глазкова И.В. Ферментативные методы определения полисахаридов в кондитерских изделиях для больных сахарным диабетом 2 типа	71
Кочеткова А.А., Савенкова Т.В., Шарафетдинов Х.Х., Воробьева В.М., Воробьева И.С., Солдатова Е.А. Теоретические и практические аспекты создания специализированных мучных кондитерских изделий для больных сахарным диабетом 2 типа	72
Мингазова Э.Н., Шагалева Ж.З., Борханова Э.Г. Роль адаптированного питания как основы компенсации углеводного обмена в профилактике диабетической ретинопатии у детей с сахарным диабетом 1 типа	73
Плотникова О.А., Шарафетдинов Х.Х., Алексеева Р.И., Пилипенко В.В., Кондратьева О.В., Чуричева А.М. Мониторинг сахароснижающей терапии на основе показателей гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (2013–2015 гг.)	74
Поленова Н.В., Зубович А.И., Красилова А.А., Стародубова А.В., Косюра С.Д. Гендерные особенности изменений липидного спектра у больных сахарным диабетом 2 типа после диетологического консультирования	75
Семина М.О. Выявление морфологических маркеров в прогнозе развития стрептозотоцин-индуцированного диабета 2 типа.	76
Тутельян В.А., Киселева Т.Л., Кочеткова А.А. Некоторые аспекты новой парадигмы разработки специализированных пищевых продуктов для больных сахарным диабетом 2 типа на основе лекарственных растений, имеющих традиции пищевого применения	76
Цикуниб А.Д. Уровень потребления сахарозы разными группами населения Республики Адыгея и влияние высоких концентраций сахарозы на биохимию пищеварения	77
Чуричева А.М., Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А., Алексеева Р.И., Пилипенко В.В., Кондратьева О.В. Суточное мониторирование глюкозы при оценке эффективности диетотерапии у больных сахарным диабетом 2 типа	78
Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А., Пилипенко В.В., Кочеткова А.А., Воробьева В.М., Воробьева И.С. Влияние специализированного пищевого продукта с модифицированным углеводным профилем на постпрандиальную гликемию у больных сахарным диабетом 2 типа.	79

Энгельгардт Г.Н., Шарафетдинов Х.Х., Чуричева А.М.

Коррекция нарушений пищевого статуса в комплексном лечении больных с ожирением и сахарным диабетом 2 типа 80

ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ДИЕТОЛОГИИ**Атамбаева Р.М., Мингазова Э.Н.**

Особенности потребления йодированной соли в Кыргызской Республике 81

Багрянцева О.В., Шевелева С.А., Шатров Г.Н., Арнаутов О.В., Гладкова А.Ю.

О необходимости совершенствования принципов регламентирования использования ГМО штаммов-продуцентов ферментных препаратов в пищевой промышленности 81

Багрянцева О.В., Хотимченко С.А., Кудан П.В., Елизарова Е.В., Евстратова А.Д.

Пути совершенствования регламентации фикотоксина в рыбе и морепродуктах в Евразийском экономическом союзе 82

Батурин А.К., Погожева А.В., Мартинчик А.Н., Сафронова А.М., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Кобелькова И.В.

Изучение особенностей питания населения европейской и азиатской части Арктической зоны России. 83

Бекетова Н.А., Морозова П.Н., Кошелева О.В., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Коденцова В.М., Страхова Л.А., Блинова Т.В., Васильев А.В.

Обеспеченность витаминами и характер питания работников металлургического производства (Нижний Новгород) 84

Белова С.К.

Здоровьесберегающие технологии при организации питания в промышленности 85

Блинкова Л.Н., Афанасьев В.И., Григорян З.Э.

Организация лечебного питания как фактор нефропротекции почечных больных 86

Вильмс Е.А., Турчанинов Д.В., Боярская Л.А., Турчанинова М.С., Юнацкая Т.А.

Анализ причин развития эпидемии гиповитаминозов и микроэлементозов в Российской Федерации 88

Вржесинская О.А., Левчук Л.В., Коденцова В.М., Кошелева О.В., Переверзева О.Г., Сафронова А.И., Леоненко С.Н., Гмошинская М.В.

Обеспеченность витаминами детей дошкольного возраста, проживающих в Подмоскovie и Екатеринбурге (сравнительный аспект). 89

Гарцман Т.Ю., Гаранина Е.Ю., Савченко С.В., Бунькина Н.Е.

Организация системного подхода к лечению алиментарно-зависимых заболеваний в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета. 90

Герасименко О.Н., Шпагина Л.А., Татарникова И.С., Лазарева Э.Ш., Бондарь Н.П.

Опыт работы Новосибирского центра клинической диетологии и коррекции веса: технологии диагностики и реабилитации. 91

Горбачев Д.О., Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Сазонова О.В., Гильмиярова Ф.Н., Гусякова О.А.

Необходимость изучения обеспеченности витаминами работающих в условиях контакта с вредными производственными факторами 91

Дохунаева А.М., Лебедева У.М., Платонова Р.И.

Характер питания арктической семьи в современных условиях 92

Дубровина Е.А.

Питание учащихся подростков, осваивающих рабочие специальности в лицах речного и железнодорожного транспорта. 93

Дядикова И.Г., Бычков И.Н., Рябкина Е.А., Дударева В.А., Дударева Л.А.

Витаминная и микроэлементная недостаточность как фактор возникновения акне у лиц молодого возраста 94

Захарова Е.В., Сизикова И.Л., Кондрашова Е.А.

Организационные мероприятия системы здравоохранения Республики Хакасия в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний. 95

Камбаров А.О.

Медико-технические (медико-биологические) требования к рационам питания спецконтингентов 96

Коденцова В.М.

Обоснованность и преимущества использования витаминно-минеральных комплексов в питании беременных женщин 97

Кожевникова Н.Г., Катаева В.А.

К вопросу современного состояния фактического питания студентов. 98

Козубенко О.В.

Гигиеническая оценка питания подростков на территории Омской области 98

Колесникова Е.Н., Петрова Т.Н.

Оценка относительного вклада фактического питания студентов в формирование их здоровья 99

Кондрашова Е.А., Захарова Е.В., Сизикова И.Л.

Актуальные проблемы питания населения трудоспособного возраста с низкими энерготратами в Республике Хакасия 100

Кочкин Р.А., Лобанов А.А., Андронов С.В., Кострицын В.В., Кобелькова И.В.,

Кешабянц Э.Э., Лобанова Л.П., Попов А.И.
Выраженность метеотропных реакций в зависимости от рациона питания. 101

Кузнецов В.Д. Гигиеническая оценка питания современных студентов-медиков	102
Кузнецов В.Д., Зубцов Ю.Н. Здоровый образ жизни – приоритетное направление сохранения здоровья.	103
Кучер А.С., Мойсеенок Е.А., Морголь А.С., Янковская Л.В., Шатнюк Л.Н., Спиричев В.Б., Мойсеенок А.Г. Комплекс витаминов группы В потенцирует биодоступность холекальциферола у пациентов с хронической сердечной недостаточностью.	104
Лебедева У.М. Микронутриентная обеспеченность суточных рационов у беременных женщин Республики Саха (Якутия)	104
Лебедева У.М., Степанов К.М. Мониторинговые исследования оценки фактического питания и продовольственной безопасности в Республике Саха (Якутия)	105
Левчук Л.В. Обеспеченность йодом детей дошкольного и младшего школьного возраста и профилактика йодной недостаточности.	106
Ливинская С.А., Сайтова М.Э., Порожнюк Т.О., Дубцов Г.Г. Оптимизация рецептуры кексов на основе регулирования потребительских свойств, пищевой ценности и гликемического индекса продукции	107
Лобыкина Е.Н., Перелехова Е.И., Тапешкина Н.В. Актуальные проблемы диетологической службы Кузбасса	108
Мажаева Т.В., Дубенко С.Э. Рациональное питание как одно из мероприятий по снижению процессов старения на примере санатория-профилактория	109
Максименко Л.В., Калининичева М.С. Качество жизни и индивидуальное поведение по вопросам питания	110
Медведев О.С., Медведева З.О. Концепция здорового питания россиян в кризис	111
Мойсеенок А.Г. Биомаркеры эффективного и безопасного приема витаминов	111
Петросян А.А. Актуальные проблемы питания сельских медицинских работников	112
Пешкова Г.П., Калинин Р.Е., Кирюшин В.А., Мокрова А.В. Гигиеническая оценка фактического питания медицинских сестер бюджетных организаций	113
Погожева А.В., Бекетова Н.А., Кошелева О.В., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Аристархова Т.В., Левин Л.Г., Денисова Н.Н., Коденцова В.М., Батулин А.К. Обеспеченность витаминами жителей Московского региона	114
Попова О.Л., Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю. Безопасность маркетинговых решений производителей детского питания.	115
Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Нормативная база питьевых и минеральных вод: терминологические и сущностные различия	116
Рисник Д.В., Милько Е.С., Ростовцева Е.Л. Оценка влияния качества питьевых артезианских вод на заболеваемость трудоспособного населения (Тамбовская область)	117
Слепцова Н.А., Лебедева У.М. Оценка информированности о здоровом питании, пищевых привычек и частоты потребления отдельных продуктов питания среди беременных женщин Республики Саха (Якутия)	118
Татарникова И.С. Оценка возможностей центра здоровья в лечении и профилактике пациентов с избыточной массой тела и ожирением	119
Фролова О.А., Бочаров Е.П. Оценка калорийности рационов питания мужчин Республики Татарстан	119
Шарафетдинов Х.Х. Состояние диетологической службы в Центральном федеральном округе.	120
Шарухо Г.В., Золотарева М.Ю., Гирилюк О.Ю. Меры по реализации Основ государственной политики РФ в области здорового питания в образовательных организациях г. Тюмени.	121
Шатров Г.Н., Багрянцева О.В., Леонтьева Э.В., Демина Т.Ю., Луковцева И.П. Современные вопросы совершенствования регламентации использования пищевых добавок в Евразийском экономическом союзе	122
Eggersdorfer M., Szabolcs P. Hidden Hunger in Russia from a global perspective	123
Ковалевский М.А. Основные требования законодательства в сфере здравоохранения Российской Федерации. Реальность и перспективы	125

Гроздова Т.Ю., Данилов О.И.

Нормативные правовые аспекты финансирования питания в медицинских организациях. Организация лечебного питания в стационарах в условиях обязательного медицинского страхования. Основные принципы, нормативная база 126

Гроздова Т.Ю.

Ответственность сторон в условиях передачи функции по приготовлению готовых блюд сторонним организациям для проведения эффективной диетотерапии в медицинских организациях 127

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ**Агзамова Л.И., Мингалева З.Ш., Гумеров Т.Ю., Решетник О.А.**

Влияние янтарной кислоты на процессы окисления фритюра и показатели липидного компонента обжариваемого полуфабриката. 129

Аксенова Л.М., Кочетов В.К., Талейский М.А., Лаврова А.В., Герасимов Т.В.

Научные основы управления модификацией частиц твердой фазы кондитерских сред в условиях кавитационной обработки в целях улучшения вкусовых характеристик 130

Алексашина С.А., Макарова Н.В.

Исследование изменения содержания витамина С в овощном сырье Самарского региона при сублимационной сушке 130

Артемьева В.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А.

Влияние масла черного тмина на устойчивость к окислению жировой фазы мучного кондитерского изделия в процессе хранения 131

Асфондьярова И.В., Турчинская А.В., Булдаков А.В.

Обоснование и разработка безопасной рыбомучной продукции повышенной пищевой ценности 132

Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А.

Инновационные технологии получения ферментированных напитков функционального назначения 133

Быкова Т.О., Макарова Н.В.

Влияние выдержки яблочной мякоти на антиоксидантные свойства полуфабрикатов для продуктов специального питания 134

Бычков И.Н., Рябкина Е.А.

Биоактивные метаболиты растений: возможности применения в составе функциональных продуктов питания для коррекции метаболических нарушений 134

Воробьева В.М., Кочеткова А.А., Савенкова Т.В., Воробьева И.С., Осипов М.В., Казанцев Е.В., Киселева Т.Л.

Некоторые аспекты технологии получения мармелада с модифицированным углеводным профилем 135

Гумеров Т.Ю., Галаятдинова Ч.Г., Салихова Л.И., Решетник О.А.

Влияние адаптогенов на качество продуктов специального назначения в условиях вредных производственных факторов 136

Демидова А.В., Макарова Н.В.

Стабильность фенольных соединений, антиоксидантной активности во время ферментной обработки вишневого пюре 137

Добровольский В.Ф., Камбаров А.О., Логвинчук Т.М.

Исследования по разработке унифицированной номенклатуры показателей качества и безопасности зеленого (сырого) кофе 137

Карагодин В.П., Юрина О.В.

Оценка эффективности объектов, используемых для получения функциональных пищевых продуктов 138

Карпенко Д.В.

Влияние наночастиц металлов на технологические процессы пивоваренного производства 139

Китаевская С.В., Ткаченко С.В., Решетник О.А.

Антиоксидантный потенциал криорезистентных культур молочнокислых бактерий, применяемых в технологии функциональных продуктов питания 140

Колпакова В.В., Чумикина Л.В., Шевякова Л.В., Бессонов В.В.

Мучные кондитерские изделия для аглютиновой диеты 141

Короткевич Ю.В.

Изучение антибиотикорезистентности микроорганизмов, выделенных из пищевых продуктов 142

Коротышева Л.Б.

Изучение функциональной значимости использования биологически активных добавок при производстве творожных изделий 143

Лаврова А.В., Шипарева Д.Г., Максимкин А.А.

Пути совершенствования технологии сбивных кондитерских изделий 144

Ладнова О.Л., Меркулова Е.Г., Извекова Е.В., Белова В.И., Клецкина Е.В.

Применение пряностей для повышения качества и безопасности сахаристых кондитерских изделий 144

Поляков В.А., Абрамова И.М., Медриш М.Э., Маликова Н.В., Гаврилова Д.А., Павленко С.В.

Определение подсластителей в алкогольной продукции методом ионной хроматографии 145

Поляков В.А., Абрамова И.М., Морозова С.С., Шубина Н.А.

Комплексные пищевые добавки в технологии приготовления водок 146

Семенова А.А., Ревуцкая Н.М., Голованова П.М., Насонова В.В. Формирование свойств съедобных коллагеновых пленок под влиянием кислотного растворения коллагенового полуфабриката.	147
Семенова А.А., Туниева Е.К., Иванкин А.Н., Становова И.А. Обоснование про- и антиокислительного эффекта поваренной соли в мясной продукции	148
Серба Е.М., Поляков В.А., Римарева Л.В., Курбатова Е.И., Юскина О.В., Погоржельская Н.С. Биотехнологические методы получения пищевых добавок на основе биоконверсии микробной биомассы.	149
Серегина Н.В., Еремина О.Ю. Функциональные свойства творожных продуктов с добавлением вторичных сырьевых ресурсов солодоращения ячменя.	150
Соколова Е.Н., Курбатова Е.И., Римарева Л.В., Давыдкина В.Е., Борщева Ю.А. Биотехнологические аспекты направленной ферментативной деструкции клеточных стенок растительного сырья для получения экстрактов с повышенным содержанием биологически ценных веществ в качестве компонентов функциональных напитков	151
Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В. Разработка и создание новых видов экструзионных многокомпонентных продуктов питания с использованием комбинированного регулирования технологическими и конструктивно-техническими параметрами процесса экструзии.	152
Туниева Е.К., Дедерер И. Влияние композиций солей с пониженным содержанием натрия на стабильность миофибриллярных белков мяса к тепловой денатурации.	153
Хрундин Д.В., Валеулов К.Г., Ежкова Г.О. Изучение возможности повышения функционально-технологических свойств мясного сырья путем совместного применения пектина и фосфатов.	154
ПИТАНИЕ ДЕТЕЙ, БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН	
Бекетова Н.А., Абрамова Т.В., Вржесинская О.А., Кошелева О.В., Переверзева О.Г., Гмошинская М.В. Витаминный статус беременных женщин г. Химки.	155
Бойцов М.В. Диагностические критерии непереносимости глютена	156
Бородина Г.В., Павловская Е.В., Багаева М.Э., Сурков А.Г., Строкова Т.В. Результаты суточной рН-импедансометрии пищевода при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей и подростков.	156
Винокурова С.А., Лебедева У.М. Частота встречаемости функциональных расстройств пищеварения на разных видах вскармливания у детей Республики Саха (Якутия).	157
Дядикова И.Г., Дударева В.А., Дударева Л.А. Дефицит питательных микронутриентов у женщин репродуктивного возраста: методы выявления и пути коррекции	158
Дядикова И.Г., Дударева В.А. Диетотерапия беременных женщин или метаболическое программирование: основы законодательства, факты, реалии и перспективы	158
Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю. Региональные особенности питания подростков	159
Извекова Е.В., Зубцов Ю.Н., Ладнова О.Л., Мрыхина Е.Б. Сравнительный анализ структуры питания женщин фертильного возраста и беременных женщин г. Орла.	160
Келейникова А.В., Таран Н.Н., Строкова Т.В. Характеристика метаболизма при нарушениях нутритивного статуса у детей с дефицитом массы тела	161
Киселева М.А. Особенности пищевой аллергии у детей с поливалентной аллергией.	162
Красноруцкая О.Н., Петрова Т.Н., Колесникова Е.Н. Анализ организации и характера фактического школьного питания: проблемы и пути их решения	163
Кувшинова Е.Д., Ревякина В.А., Ларькова И.А., Киселева М.А., Мухортых В.А. Современные подходы к выбору лечебной смеси у детей с аллергией к белкам коровьего молока	164
Кузнецов В.В., Лесь Г.М., Хованова И.В., Антипова Т.А., Фелик С.В. Отдельные аспекты создания сбалансированных продуктов детского питания.	164
Ларькова И.А., Ревякина В.А., Черняк О.О. Персонализированный подход к диетотерапии у больных с атопическим дерматитом и пищевой аллергией	165
Мингазова Э.Н., Гайнутдинова Л.И. Медико-социальные аспекты продолжительности грудного вскармливания детей раннего возраста работающих женщин.	166
Мухортых В.А. Особенности элиминационной диетотерапии у детей раннего возраста с гастроинтестинальными проявлениями пищевой аллергии.	167

Нетунаева Е.А., Черизова С.А., Бочарова Т.И. Питание беременных и кормящих женщин в современных условиях	168
Обидина Н.М., Еремина О.Л. Элиминационная диета при пищевой аллергии к белку коровьего молока – один из основных лечебных факторов	169
Рябиченко Т.И., Скосырева Г.А., Тимофеева Е.П., Калмыков И.И., Хачатрян А.А. Использование продукта функционального питания «Бифилина» в детских организованных учреждениях	170
Санникова Н.Е., Бородулина Т.В., Левчук Л.В., Тиунова Е.Ю., Крылова Л.В., Красилова А.В. Состояние микроэлементного обеспечения детей раннего и дошкольного возраста	170
Сафронова А.И., Ларионова З.Г., Куркова В.И., Тоболева М.А., Алешина И.В., Димитриева С.А., Конь И.Я. Костная прочность у дошкольников и школьников Москвы	171
Тышко Н.В., Садыкова Э.О., Тимонин А.Н., Шестакова С.И., Никитин Н.С., Требух М.Д., Запонова А.А., Логинова М.К. Разработка многоуровневой экспериментальной модели <i>in vivo</i> для оценки безопасности ГМО, полученных с использованием новых биотехнологий	172
Фелик С.В., Антипова Т.А., Кудряшова О.В. Современные подходы к созданию продуктов для питания женщин, планирующих беременность	173
Шилина Н.М., Селиванова Г.М., Тимошина И.В., Гмошинская М.В., Конь И.Я. Сравнительное изучение течения и исхода беременности и родов и содержания гормонов, регулирующих энергетический гомеостаз, в крови и молозиве женщин Московского региона с нормальной и избыточной массой тела	174
Шилина Н.М., Сорокина Е.Ю., Сафронова А.И., Макурина О.Н., Конь И.Я. Изучение ассоциации генетических полиморфизмов с ожирением у детей дошкольного и школьного возраста	175
Шилов В.В., Мойсеенок Е.А., Янковская Л.В., Мойсеенок А.Г. О критериях недостаточности и дефицита витаминов у женщин репродуктивного возраста	175
Шкотова Т.В., Осташевский Э.В. Производство детских биосмесей на основе кисломолочной биопродукции	176

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Абрамова Т.В., Гмошинская М.В., Суржик А.В., Конь И.Я., Георгиева О.В., Сафронова А.И., Пустограев Н.Н., Куркова В.И. Изучение показателей физического и психомоторного развития детей первых месяцев жизни, получавших адаптированную молочную смесь с пребиотиками, нуклеотидами и длинноцепочечными полиненасыщенными жирными кислотами	179
Абрамова Т.В., Сафронова А.И., Куркова В.И., Пустограев Н.Н., Коновалова Л.С., Гурченкова М.А., Конь И.Я. Использование препарата на растительной основе в комплексной терапии функциональных нарушений пищеварения у детей раннего возраста	180
Андреев А.А., Орлова С.В., Никитина Е.А. Применение полиненасыщенных жирных кислот ω -3 в коррекции задержки психического развития у детей	181
Блинникова О.М. Необходимость использования ягод актинидии коломикта в производстве функциональных пищевых продуктов	181
Блинникова О.М., Елисеева Л.Г. Ягоды жимолости – ценное сырье для функциональных пищевых продуктов	182
Богданов А.Р. Роль готовых завтраков из цельных злаков в рационе питания здорового человека	183
Большакова Л.С., Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Зубцов Ю.Н., Карева М.Н. Обогащение йодом мяса птицы	184
Гаврюшин М.Ю., Сазонова О.В., Бородин Л.М. Школьное питание как фактор нарушения физического развития детей	185
Гершунская В.В., Абрамова Л.С., Гофербер Е.П., Макаренко М.А. Филе тихоокеанской сельди в рационе питания детей как источник эссенциальных пищевых веществ	186
Демина Т.Ю. Актуализация информации о новых пищевых добавках	186
Демина Т.Ю. Проблемы использования низина в качестве пищевой добавки	188
Еремеева Н.Б., Макарова Н.В. Сравнительная оценка антиоксидантной активности экстракта вишни, полученного из местного сырья, и экстрактов вишни из торговой сети	188
Жмурина Н.Д., Кобзева С.Ю., Ямбулатова Е.А., Тихойкина И.М., Подкопаева З. П. Обоснование использования сухой функциональной смеси «Промикс» при производстве эмульсии	189
Зипаев Д.В., Курмаева Т.С. Роль сывороточного напитка с сокодерживающим наполнителем в профилактике развития заболеваний XXI в.	190
Кайгородцева М.С., Нилова Л.П. Морошка как источник биологически активных веществ для разработки функциональных пищевых продуктов	191

Киселева Т.Л., Кочеткова А.А., Тутельян В.А., Киселева М.А. Прогностические аллергологические риски применения растительных экстрактов при разработке специализированных пищевых продуктов для больных сахарным диабетом 2 типа	192
Кобзева С.Ю., Жмурина Н.Д., Подкопаева З.П., Ашихина Л.А., Тихойкина И.М. Применение порошка ламинарии для повышения качества кулинарных изделий	193
Ковальков А.В., Орлова С.В., Жилина И.В., Лазуренко Н.Л. Персонализация диетотерапии и комплексный подход в лечении ожирения в условиях профильного лечебного учреждения	194
Конь И.Я., Тоболева М.А., Сафронова А.И., Елезова Л.И., Алешина И.В., Гурченкова М.А. Изучение переносимости и эффективности применения растворимого сублимированного цикория в питании детей дошкольного и школьного возраста	194
Королев А.А., Корнева Л.Я., Коптяева И.С., Фазулина О.Ф., Лындина М.И. Разработка пищевых концентратов для рационов здорового питания	195
Королев А.А., Фетисов Р.Н., Никитенко Е.И. Влияние кальция и витамина D в составе рациона на баланс цинка у лабораторных животных	196
Королева О.В., Федорова Т.В. Функциональные ингредиенты: необходимо и достаточно?	197
Кочеткова А.А., Воробьева В.М., Воробьева И.С., Саркисян В.А. Теория и практика решения задач алиментарной коррекции отдельных метаболических нарушений	198
Кочкин Р.А., Лобанов А.А., Андронов С.В., Кострицын В.В., Кобелькова И.В., Кешабянц Э.Э., Лобанова Л.П., Попов А.И. Шикша черная – перспективный ингредиент функциональных продуктов питания для лиц, работающих в условиях Арктики	198
Кременевская М.И., Юдина И.Ю., Соснина О.А., Иванов В.С., Богомолов В.В. Перспективы использования побочных продуктов птицепереработки для производства продуктов питания	199
Кривовоз Б.Г., Ермолаев С.В. Сахар-сырец – безопасный продукт питания	200
Курбатова Е.И., Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Давыдкина В.Е., Серба Е.М., Погоржельская Н.С., Поляков В.А. Снижение аллергенности белков пшеницы на основе их биокаталитической конверсии	201
Кустова И.А., Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф. Разработка технологии экстракта виноградных выжимок с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов на примере грушевых снеков	201
Макаренкова О.Г., Шевякова Л.В., Бессонов В.В. Природные микроэлементы орехов – неотъемлемая часть здорового питания	202
Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф., Кустова И.А. Влияние яблочного сока прямого отжима с антиоксидантным действием на уровень тревожности и физическую выносливость у крыс линии Вистар	203
Мартirosян В.В., Жиркова Е.В., Малкина В.Д., Балуян Х.А. Экструзионные продукты профилактического назначения	204
Меркулова Е.Г., Большакова Л.С., Кузина А.В., Ашихина Л.А. Разработка технологии безглютеновых вафельных изделий	205
Молчанова Е.Н., Шипарева М.Г. Перспективы использования семян бобовых культур в технологии полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий	206
Насонова В.В. Изучение возможности использования биофлавоноидов при производстве мясной продукции, устойчивой к окислительной порче	207
Никитенко Е.И., Королев А.А., Кирпиченкова Е.В. Невитаминовые каротиноиды: методика изучения частоты употребления	208
Орлова С.В., Василевская Л.С., Карушина Л.И., Никитина Е.А. Использование аминокислотного комплекса для регуляции адаптационных возможностей организма человека	209
Римарева Л.В., Волкова Г.С., Куксова Е.В. Комплексные биоконсерванты органического происхождения на основе консорциумов пробиотических культур	209
Роганова Е.Е., Макарова Н.В. Исследование экстрактов из свежих, сублимированных плодов грейпфрута и возможность их использование в качестве функциональной добавки к пище	210
Рогинская Е.О., Пилипенко Т.В. Изучение возможности использования листьев грецкого ореха для создания функциональных добавок	211
Романова Н.К., Решетник О.А. Расширение ассортимента пастильно-мармеладных изделий для питания спортсменов на основе использования янтарной кислоты	212
Сапронова Л.А., Ермолаева Г.А., Ермолаев С.В., Кривовоз Б.Г. Сахарное сорго – альтернатива сахаристых веществ в производстве карамели	213

Саркисян В.А., Сидорова Ю.С., Зорин С.Н., Кочеткова А.А., Мазо В.К. Алгоритм доклинического тестирования природных биологически активных соединений в качестве ингредиентов инновационных пищевых продуктов	214
Степанов К.М., Лебедева У.М. Создание пищевых продуктов в сочетании с уникальным северным сырьем	214
Титов Е.И., Тихомирова Н.А., Титова М.Е., Ионова И.И. Белковый инновационный продукт для школьного питания на основе биологически активных белков животного происхождения	215
Ткешелашвили М.Е., Бобожонова Г.А., Кошелева Н.П. Влияние пищевых ингредиентов на устойчивость шоколада к «поседению»	216
Флоринская Е.Э. Функциональные молочные продукты с использованием концентрата сывороточных белков	217
Хованова И.В., Шахайло Н.А., Римарева Л.В., Соколова Е.Н. Применение биологически активного комплекса микробного происхождения в геродиетическом питании	218
Шаненко Е.Ф., Силаева М. А., Ермолаева Г.А. Топинамбур – сырье профилактического питания	219
Шевченко В.В., Веселов Н.В. Повышение качества и безопасности соленой рыбной продукции из рыб семейства сельдевых	220
Шелепина Н.В. Использование высокоамилозного горохового крахмала в производстве функциональных пищевых продуктов	221
Шкотова Т.В., Осташевская Ю.А. Разработка технологии ржано-полбяного слоеного изделия	222

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НУТРИЦИОЛОГИИ

Абрамова И.М., Поляков В.А., Медриш М.Э., Савельева В.Б., Сурин Н.М., Воробьева Т.Г. Инструментальный метод определения прозрачности этилового ректифицированного спирта из пищевого сырья как гарантия его качества и безопасности	223
Абрамова И.М., Поляков В.А., Медриш М.Э., Савельева В.Б., Сурин Н.М., Воробьева Т.Г. Использование метода люминесцентной спектроскопии с целью контроля качества и безопасности этилового ректифицированного спирта, являющегося основным компонентом алкогольной продукции	224
Апратин С.А., Трусов Н.В., Балакина А.С., Мжельская К.В., Тутельян В.А. Использование метода полнотранскриптомного профилирования на ДНК-микрочипах для выявления новых молекулярно-генетических маркеров алиментарно-зависимых заболеваний	224
Багиров В.А., Чернуха И.М., Тышко Н.В., Зиновьева Н.А. Поддержание генетического разнообразия животных – основа обеспечения нутриентного биоразнообразия	225
Бородина С.В., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Зайнудинов З.М. Нутригеномика ожирения	226
Бычков И.Н., Рябкина Е.А. Изменения композиционного состава тела в результате 3-недельной разгрузочной диетотерапии	227
Ворожко И.В., Сенцова Т.Б., Тимофеева А.Г., Сокольников А.А., Ревякина В.А., Мухортых В.А. Витаминный статус у детей с пищевой аллергией	227
Выборная К.В., Никитюк Д.Б. Зависимость основных антропометрических показателей и показателей состава тела от конституциональной принадлежности мальчиков младшего школьного возраста	227
Газзаева Т.Р., Кочеткова А.А., Саркисян В.А. Идентификация маркеров развития метаболического синдрома методами ИК-Фурье спектроскопии	228
Гмошинский И.В., Шумакова А.А., Шипелин В.А. Влияние искусственных наночастиц на гомеостаз эссенциальных и токсичных микроэлементов в организме	229
Девятов А.А. Оценка репрезентативности показателей тяжести ишемического поражения мозга у крыс	230
Евстратова В.С., Ригер Н.А., Ханферьян Р.А. Сравнение <i>in vitro</i> секреторной активности дендритных клеток и мононуклеаров периферической крови у спортсменов-горнолыжников	231
Егоренкова Н.П., Соколов А.И., Берштейн С.М., Батурич А.К. Изучение пищевого термогенеза белков и жиров	231
Егоренкова Н.П., Соколов А.И., Берштейн С.М., Батурич А.К. Сравнительный анализ пищевого термогенеза жиров и углеводов	232
Егоренкова Н.П., Сорокина Е.Ю., Погожева А.В., Пескова Е.В., Макурина О.Н., Левин Л.Г., Сото Х.С., Аристархова Т.В., Соколов А.И., Батурич А.К. Изучение энергетического обмена у лиц с полиморфизмом rs9939609 гена <i>FTO</i> и Trp64Arg гена β 3-адренорецепторов	232
Жилинская Н.В., Смирнова Е.А., Зорина Е.Е. Изучение изменений органолептических свойств, связанных с модификацией химического состава специализированной продукции	233

Жминченко В.М. Питание и онтогенез. Энергетические размерности пищи и онтогенетического развития. ДНК – энерговоменная удельная постоянная онтогенеза млекопитающих и птиц	234
Запонова А.А., Заигрин И.В., Мазур А.М., Никитин Н.С., Тышко Н.В. Эпигенетические изменения в печени крыс при воздействии гепатотоксикантов различной природы	235
Кондаков С.Э., Прокопцева О.С., Розенштейн М.Ю., Розенштейн А.З., Черевко Н.А. Использование нового формата пробоподготовки в виде сухих пятен крови для измерения концентрации специфических IgG методом ИФА	236
Кромер В.В. «Минус фунт» – система нормализации массы тела человека на основе принципов теории автоматического управления	236
Матинян И.А., Строкова Т.В., Сурков А.Г., Сенцова Т.Б., Ворожко И.В., Багаева М.Э., Зубович А.И., Павловская Е.В. Оценка эффективности комбинированной противовирусной терапии хронического гепатита С у детей на основании полиморфизма гена <i>IL-28B</i>	237
Медриш М.Э., Поляков В.А., Абрамова И.М., Гаврилова Д.А., Павленко С.В. Определение силикатов в водочной продукции методом ионной хроматографии	238
Минаева Л.П., Алешкина А.И., Галкин А.В., Шевелева С.А. Применение метода иммуноферментного анализа для контроля бацитрацина в пищевой продукции животного происхождения	239
Использование нутригенетических тестов как инструмент персонализации плана питания	239
Приколаб Ф.И. Активные вещества из растений, запускающие митохондриальный путь апоптоза	240
Раджабадиев Р.М. Корреляция уровня иммунорегулирующих цитокинов и некоторых антропометрических показателей высококвалифицированных спортсменов	241
Ригер Н.А., Апрытин С.А., Ханферьян Р.А., Евстратова В.С., Наливайко Н.В., Тутельян В.А. Синтез и секреция провоспалительных цитокинов при использовании рационов питания с повышенным содержанием общих жиров, холестерина и фруктозы	241
Саркисян В.А. Использование информационных методов при разработке новых специализированных пищевых продуктов	242
Селедцова Л.А. Нутригенетика и персонализированная диетотерапия: от теории к реальности. Опыт применения в клинической практике	243
Семин В.Б., Наливайко Н.В., Ригер Н.А., Апрытин С.А., Никитюк Д.Б., Ханферьян Р.А. Концентрация интерлейкина-1 β и антагониста его рецептора IL-1RA в плазме крови и его секреция различными иммуноактивными клетками при различных рационах питания	243
Соколов А.И., Выборная К.В. Оценка варибельности обмена покоя	244
Стеценко В.В. Видовая структура и характеристика биофильей возбудителей пищевого камплобактериоза, выделенных из пищевой продукции и объектов окружающей среды	244
Требух М.Д., Тышко Н.В. Иммунологические методы в исследованиях безопасности ГМО	246
Трушина Э.Н., Мустафина О.К., Алексеева И.А., Выборная К.В., Солнцева Т.Н., Погожева А.В. Показатели клеточного иммунитета условно здоровых лиц в зависимости от возраста и индекса массы тела	247
Хотимченко С.А., Багрянцева О.В., Кудан П.В., Гмошинский И.В. Обоснование необходимости разработки метода раздельного определения неорганической и органической форм мышьяка	247
Чернуха И.М., Федулова Л.В., Василевская Е.Р., Котенкова Е.А., Джимак С.С. Выделение природных иммуномодуляторов из тканей <i>Sus scrofa</i> с использованием воды с модифицированным изотопным составом	248
Чумбадзе Т.Р., Ясаков Д.С. Биоимпедансометрия в программе коррекции массы тела у детей с избыточной массой тела и ожирением	249
Шаталов И.С., Тарасенко И.И., Шаталова А.С., Шлейкин А.Г. Получение моноклональных антител для разработки глютена с измененной иммуногенностью	250
Шаталова А.С., Шаталов И.С. Иммунодетекция белковых комплексов сухого молока	251
Шаталова А.С., Шаталов И.С. Разработка иммуноферментной тест-системы для качественного определения восстановленного молока в пищевых продуктах	252

Уважаемые участники XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов, уважаемые коллеги!



*Академик-секретарь
отделения медицинских наук РАН,
научный руководитель
ФГБУН «Федеральный
исследовательский центр
питания, биотехнологии
и безопасности пищи»
В.А. Тутельян*

В этом году наша встреча отмечена двумя важными событиями.

Международная научная общественность отмечает 100-летие со дня рождения основателя отечественной нутрициологии академика Алексея Алексеевича Покровского – ученого, талант которого способствовал рождению нового направления в науке о питании – биохимии питания. Это позволило перейти от изучения общих клинико-физиологических закономерностей пищеварения и энергетического обмена к познанию более глубоких механизмов нутрициологии и процессов ассимиляции пищевых веществ. Именно А.А. Покровскому удалось впервые сформулировать концепцию сбалансированного питания, согласно которой химический состав рациона должен не только обеспечивать физиологическую потребность организма в пищевых веществах и энергии, но и соответствовать функциональному состоянию ферментных систем организма, ответственных за ассимиляцию нутриентов.

Теоретические разработки А.А. Покровского в области нутрициологии стали научным обоснованием планирования и производства пищевых продуктов в общегосударственном масштабе, своеобразным компасом для развития современной пищевой индустрии, который не утратил своей актуальности и сегодня служит нам ориентиром. Еще одной важной особенностью нынешнего конгресса я бы назвал новые ожидания, которые транслирует нам общество. В современных условиях нутрициология обретает стратегическое значение, став одной из важнейших составляющих государственной программы народосбережения. А это ставит перед нами новые задачи: нам предстоит сократить путь от разработки новых идей до их промышленного претворения, установить доверительный диалог с потребителем, чтобы помочь ему сориентироваться в бескрайнем море предложений, сознательно выбирая сбалансированный рацион и продукты с высокой пищевой ценностью. Нам предстоит сформировать в общественном сознании отношение к пище как к оптимальному средству для сохранения здоровья и обеспечения активного долголетия. От нас ждут широкого ассортимента персонифицированных и специализированных пищевых продуктов, обеспечивающих всеми необходимыми нутриентами и компенсаторными способностями организм конкретного человека. От нас ждут гарантии безопасности пищи, поступающей потребителям из разных стран мира.

Для выполнения этих задач есть все необходимое. Научное наследие нашего учителя – академика А.А. Покровского служит мощной базой для движения к намеченным целям. Современная нутрициология вооружает нас новыми знаниями, международный опыт подсказывает новые возможности.

Хочу пожелать всем участникам XVI Всероссийского конгресса нутрициологов и диетологов неустанного и тщательного поиска нового, прогрессивного и успешного освоения передовых достижений в области нутрициологии и пищевой индустрии.



К 100-летию со дня рождения академика А.А. Покровского

27 ноября 2016 г. исполнится 100 лет со дня рождения академика АМН СССР А.А. Покровского. Научная деятельность А.А. Покровского, с 1961 по 1976 г. руководившего НИИ питания АМН СССР (ныне – ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»), была неразрывно связана с наукой о питании. Именно ему принадлежит заслуга создания нового направления в этом учении – биохимии питания, на базе которого был совершен переход от изучения общих клинико-физиологических закономерностей пищеварения и энергетического обмена к познанию более глубоких механизмов нутрициологии и процессов ассимиляции пищевых веществ. Особое внимание он уделял изучению реакций трансформации отдельных нутриентов, участию клеточных ферментов в этих реакциях, влиянию пищевых веществ на структуру и функции клеточных мембран. На основании этих исследований А.А. Покровский сформулировал концепцию сбалансированного питания, согласно которой химический состав рациона должен не только обеспечивать физиологическую потребность организма в пищевых веществах и энергии, но и соответствовать функциональному состоянию ферментных систем организма, ответственных за ассимиляцию нутриентов.

Диапазон научных интересов А.А. Покровского был чрезвычайно широк: от организационных вопросов рационализации питания населения до проблем молекулярной биологии. Приоритетные направления его исследований, получившие широкое международное признание, относятся к области функционирования лизо-

сом, медицинской мембранологии, расшифровки действия микотоксинов.

А.А. Покровскому было присуще удивительное чувство новизны и перспективности. На основании представлений о пищевых веществах как о фармакологически активных субстанциях А.А. Покровский впервые классифицировал пищевые вещества с точки зрения метаболических основ их совместимости и взаимодействия с фармакологическими средствами. Особое внимание А.А. Покровский уделял разработке более совершенных и достоверных методов выявления возможного отрицательного влияния пищи на здоровье человека. Понимая всю важность этой проблемы, он предложил программу исследований по фармакологии и токсикологии пищи, нашедшую отражение в его монографии «Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи». Фундаментальные по глубине и оригинальные по замыслу научные исследования А.А. Покровского по биохимии питания получили высокую оценку ведущих ученых всего мира.

Результаты исследований А.А. Покровского внесли весомый вклад в практическую медицину с точки зрения сохранения здоровья, профилактики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний. Многие его работы посвящены роли рационального сбалансированного питания в сохранении здоровья человека и увеличении продолжительности жизни.

Теоретические разработки А.А. Покровского в области нутрициологии стали научным обоснованием планирования и производства продуктов питания в общегосударственном масштабе.

Концептуальность его многочисленных научных исследований объясняет их основополагающее значение в разработке проблемы детского и лечебного питания. А.А. Покровский был крупным ученым, пользующимся высоким научным авторитетом в нашей стране и за рубежом и обладающим широчайшим диапазоном научных интересов в области биохимии и нутрициологии. В течение многих лет он был директором НИИ питания АМН СССР, вице-президентом Академии медицинских наук СССР, заведующим кафедрой питания ЦИУ врачей Министерства здравоохранения СССР, заведующим кафедрой биохимии 2-го Московского государственного медицинского института им. Н.И. Пирогова (ныне – ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России), главным редактором журнала «Вопросы питания», редактором раздела «Питание» Медицинской энциклопедии, членом Международного и Европейского союзов нут-

риционистов, почетным членом многих зарубежных научных обществ. Под руководством А.А. Покровского были подготовлены многочисленные издания по диетологии.

А.А. Покровский был энциклопедически образованным, педантичным в работе, требовательным к себе и своим сотрудникам ученым. Но вместе с тем он был справедливым и очень добрым человеком. Общение с ним всегда приносило радость и обогащало знаниями. Его лекции, доклады, выступления всегда были интересными, образными и яркими. Неслучайно вокруг А.А. Покровского всегда было много молодых ученых, которые, успешно защитив кандидатские и докторские диссертации, впоследствии сами возглавляли крупные научно-исследовательские учреждения.

Имя А.А. Покровского по праву вписано в историю отечественной и мировой нутрициологии. Памяти этого выдающегося ученого мы посвящаем работу нашего Конгресса.

**Материалы
XVI Всероссийского конгресса
нутрициологов и диетологов с международным участием,
посвященного 100-летию со дня рождения основателя
отечественной нутрициологии А.А. Покровского,
«Фундаментальные и прикладные аспекты
нутрициологии и диетологии. Качество пищи»
(Москва, 2-4 июня 2016 г.)**

Актуальные вопросы безопасности пищи и токсикологии

Асфондьярова И.В., Шевченко В.В.

Экспертиза качества рубленых полуфабрикатов на основе мяса птицы

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ИПМЭиТ, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Анализ развития мирового рынка продовольствия показывает устойчивый рост доли потребления полуфабрикатов из мяса, рыбы, птицы и овощей, поступающих на стол потребителя в переработанном, замороженном и упакованном виде. Современная технология переработки, заморозки и упаковки позволяет создать новые привлекательные продукты, пользующиеся особым спросом в системах быстрого питания, поэтому производителю становится все более выгодно заниматься переработкой, заморозкой и упаковкой.

Растущий спрос на мясо птицы обусловлен как высокими потребительскими свойствами (диетический животный продукт с повышенным содержанием легкоусвояемых белков, легкоплавким жиром, низким содержанием холестерина – по сравнению с говядиной и свининой в 2 и 2,7 раза соответственно), так и низким уровнем цен по сравнению с другими видами мяса. В связи с этим производство мяса птицы является перспективной отраслью, и российские производители из года в год укрепляют свои позиции на данном рынке, вытесняя импортных поставщиков.

Однако дефицит отечественного мясного сырья, высокая доля низкокачественного импортного мяса и постоянно повышающаяся стоимость мяса предопределяют интенсификацию научных и практических разработок по комплексному и безотходному использованию ресурсов мясной и птицеперерабатывающей отраслей, проектированию специализированных комбинированных мясных и мясосодержащих продуктов и полуфабрикатов.

Именно поэтому развитие и усиление контроля качества и безопасности мяса птицы и продуктов на его основе на всех стадиях производства и реализации является одним из **актуальных направлений** современной науки о питании.

Большинство мясных полуфабрикатов, зачастую поступающих на рынок Санкт-Петербурга в обход установленных законом процедур государственного контроля и сертификации, изготовлены из низкосортного сырья с применением вредных добавок: наполнителей, консервантов, искусственных красителей и т.д.

Исходя из вышесказанного **целью** наших исследований стал анализ качества 5 образцов рубленых мясных полуфабрикатов в виде котлет из мяса птицы разных производителей для определения их соответствия требованиям нормативных документов.

Материал и методы. Образец 1 – полуфабрикат из мяса птицы рубленый, формованный, замороженный, «Котлеты куриные» (ООО «Элика»); образец 2 – полуфабрикат из мяса птицы рубленый, глубокомороженный, куриное мясо в панировке (ООО «Ложкаревъ»); образец 3 – полуфабрикат из мяса птицы рубленый, замороженный, «Котлеты киевские» (ООО «Морозко»); образец 4 – котлеты куриные домашние (ООО «Мираторг Запад»); образец 5 – изделия куриные, рубленые, формованные, замороженный продукт, котлеты «Нежные» с мясом цыпленка (ООО «Рива Фуд»).

Качество мясных полуфабрикатов исследовали по органолептическим показателям, по 9-балльной шкале оценивая внешний вид, форму, цвет, вид на разрезе, запах, консистенцию (нежность, сочность) и вкус, по физико-химическим показателям (содержание белка, жира, углеводов, массовую долю поваренной соли и массу нетто) – на приборе «ИнфраЛЮМ ФТ-10» и по микробиологическим показателям (общая обсемененность, присутствие дрожжевых и плесневых патогенов) в аккредитованной лаборатории ЗАО «Балтийский берег» по стандартным методикам.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований позволили установить следующее: по органолептическим показателям отрицательную оценку получили образцы 3 («Морозко») и 1 («Элика») – консистенция рыхлая, липкая, фарш неравномерно перемешан, со значительным количеством сухожилий и хрящей, раздробленных костей. Образец 2 был оценен как удовлетворительный из-за неоднородности и крошливой сухой консистенции. Наивысшую оценку получил образец 5 («Рива Фуд») – 45,6, средний балл по 6 показателям – 7,6 и хорошую оценку – образец 4 – 7 баллов (имели место единичные включения сухожилий на разрезе). Установлено несоответствие информации производителя по нормативным данным по содержанию белка и жира. У большинства производителей в 2–3 раза завышены данные по содержанию белка и жира, что свидетельствует о качественной и информационной фальсификации. По микробиологическим показателям 2 образца (1 и 3) не соответствовали нормам, в них были выделены бактерии группы кишечных палочек и превышено содержание дрожжей.

Таким образом, многие производители мясной продукции нарушают санитарно-эпидемиологический режим, технологию производства, у них отсутствует должный производственный контроль на этапах изготовления и оборота готовой продукции, что создает условия для приобретения пищевыми продуктами свойств, опасных для здоровья человека и не позволяющих использовать продукт по его прямому назначению.

Аналогичные результаты периодически публикуют специалисты аналитического обзора потребительского рынка Санкт-Петербурга. Это касается качества колбас и колбасных изделий, консервированной и другой мясной продукции.

Балакина А.С.

Влияние рутина и гесперицина на сигнальную систему *nrf2/are* крыс при остром токсическом действии четыреххлористого углерода

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время установлено, что употребление в пищу минорных биологически активных веществ, таких как флавоноиды, способствует регуляции защитных реакций организма в ответ на стрессовые воздействия. Известно, что для защитно-адаптационных возможностей важное значение имеют взаимодействующие между собой полифункциональные системы, обеспечивающие защиту клетки от повреждающего действия экзо- и эндогенных факторов – система ферментов метаболизма ксенобиотиков I и II фазы и система антиоксидантной защиты. К ключевым факторам регуляции экспрессии генов ферментов и других белковых компонентов этих систем относятся транскрипционные факторы AhR и Nrf2.

Транскрипционный фактор Nrf2 инициирует экспрессию генов, содержащих в промоторной области регуляторный элемент ARE (антиоксидант-респонсивный элемент). К Nrf2/ARE-контролируемым генам относятся гены NAD(P)H-хиноноксидоредуктаза (XR) – *NQO1* и гемоксигеназа-1 (ГО-1) – *Hmox1*. Хотя XR и ГО-1 часто относят к ферментам II фазы метаболизма ксенобиотиков, они имеют важное значение и для антиоксидантной защиты клетки. Фактор транскрипции Nrf2 и регулируемые им ARE-содержащие гены рассматриваются как центральная система клеточной защиты от стрессов, вызванных электрофильными соединениями и оксидантами.

Целью настоящей работы стало изучение влияния рутина (Р) и гесперицина (Гес), основных представителей двух наиболее изученных подклассов флавоноидов – флавонолов и флаванолов, на экспрессию гена и белка Nrf2, на активность и экспрессию мРНК и белка ГО-1 и XR в печени крыс при их раздельном и совместном действии в условиях острого токсического действия четыреххлористого углерода (CCl₄). Исследования проводили на 5 группах крыс-самцов линии Вистар с исходной массой тела 180–200 г. Крысы контрольной и 1-й опытной групп в течение 14 дней получали полусинтетический рацион, крысы 2-й опытной – тот же рацион с включением Р в количестве 400 мг на 1 кг массы тела, животные 3-й опытной группы – рацион с включением Гес в том же количестве, 4-й опытной группы – рацион, содержащий Р и Гес в количестве по 400 мг на 1 кг массы тела. Животным опытных групп за 24 ч до окончания эксперимента внутривенно однократно вводили CCl₄ в оливковом масле в дозе 0,5 мл на 1 кг массы тела, крысам контрольной группы вводили равное количество оливкового масла. Для оценки экспрессии генов определяли содержание мРНК *NQO1*, *Hmox1*, *Nrf2* и β-актина (*Actb*) в печени крыс методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией в режиме реального времени (ОТ-ПЦР-РВ). Для оценки экспрессии белка использовали вестерн-блот-анализ.

Полученные результаты показали, что индуцированный CCl₄ окислительный стресс вызывал достоверное возрастание в печени крыс активности (в 1,5 раза) и экспрессии белка (в 5 раз) ГО-1, при этом снижал активность (на 24%) и экспрессию белка (в 1,5 раза) XR. Это подтверждается результатами ПЦР анализа, однократное внутривенное введение CCl₄ приводило к возрастанию в 1,5 раза ($p < 0,05$) экспрессии мРНК *Hmox1* и значительному подавлению (на 40%, $p < 0,05$) экспрессии мРНК *NQO1*.

Обогащение рациона крыс Р и последующее введение им CCl₄ способствовало увеличению сниженного после введения CCl₄ уровня активности XR до уровня контроля и экспрессии белка XR на 25%. Уровень экспрессии мРНК *NQO1* в этой группе не только восстанавливался до контрольного уровня, но и превышал его на 60% ($p < 0,05$) и отличался почти в 3 раза от экспрессии гена фермента при введении CCl₄ на фоне базового рациона. Р не влиял на повышенный CCl₄ уровень активности и экспрессии белка ГО-1, но приводил к достоверному увеличению экспрессии мРНК *Hmox1* – на 80% относительно контроля и на 25% – относительно уровня у крыс, получавших только CCl₄.

При обогащении рациона Гес не обнаружено достоверных изменений относительно 1-й опытной группы, получавшей только CCl₄, активности ГО-1 и XR, а также уровня экспрессии белка и генов этих ферментов.

У крыс, получавших CCl₄ на фоне рациона с Р+Гес, активность ГО-1 в 2 раз превышала контрольный и на 30% активность у крыс, получавших только CCl₄. Сниженная CCl₄ активность XR при этом восстанавливалась до контрольного уровня. Возрастание активности ГО-1 сопровождалось увеличением уровня мРНК *Hmox1* относительно контрольного в 1,7 раз ($p < 0,05$) и не отличалось от уровня у крыс, получавших Р и CCl₄ или только CCl₄, но было достоверно выше (на 31%) экспрессии мРНК *Hmox1* у животных, получавших CCl₄ и рацион с Гес. Обогащение рациона крыс одновременно Р и Гес восстанавливало до контрольного уровня не только сниженную CCl₄ активность XR, но и экспрессию гена *NQO1* и индуцировало ее до уровня, в 2,4 раза превышающего контрольный, у крыс, получавших только CCl₄ или Гес и CCl₄ – в 4 раза, и у крыс, получавших Р и CCl₄ – в 1,5 раза.

В заключение следует подчеркнуть, что в условиях прооксидантного действия CCl_4 Р отдельно или совместно с Гес усиливал адаптационный потенциал крыс, индуцируя активность и экспрессию генов ферментов антиоксидантной защиты. Впервые на модели окислительного стресса у крыс получены данные, демонстрирующие синергизм действия двух флавоноидов – Р и Гес, широко представленных в ежедневном рационе человека, на уровне экспрессии генов ферментов.

Белова Л.В., Пилькова Т.Ю., Карцев В.В., Федотова И.М.

Об оценке риска для здоровья и безопасности блюд нетрадиционного состава

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для обеспечения должного уровня соответствия продукции предприятий питания, ориентированных на изготовление блюд по нетрадиционным технологиям, важно представлять ситуацию по соблюдению требований к их качеству и безопасности, чтобы не допустить попадания некачественной продукции к потребителю и ее отрицательного воздействия на здоровье. Оценка и распределение уровня риска, определение степени его проявления, а также обоснование первоочередных мер по снижению бактериального обсеменения направлены на предупреждение негативных последствий для здоровья населения, являются актуальным, важным этапом надзора.

Цель работы – изучение микробиологической обсемененности блюд нетрадиционного состава, изготовленных в предприятиях питания Санкт-Петербурга по рецептуре национальных азиатских кухонь. В ходе исследований проведены идентификация микробиологической опасности и оценка степени воздействия неблагоприятных факторов на безопасность продукции нетрадиционного состава с включением сырой рыбы и морепродуктов.

Материал и методы. Проанализировано 49 образцов продукции, реализуемой в современных сетевых магазинах. Установлено, что 50% продукции не соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 – в ней была обнаружена условно-патогенная микрофлора. Оценка уровней риска здоровью потребителей при воздействии факторов микробной природы выполнена с учетом идентифицированных опасностей пищевой рыбной продукции нетрадиционного состава. Для расчета риска были использованы результаты исследования 36 проб: роллы, суши и др.; из них 21 проба неудовлетворительна по микробиологическим показателям. Работа была проведена по общепринятой методике с использованием положений МР 2.1.10.0067-12 «Оценка риска здоровью населения при воздействии факторов микробной природы, содержащихся в пищевых продуктах. Методические основы, принципы и критерии оценки». Полученные расчетные данные позволили оценить уровни риска здоровью потребителя в зависимости от характера микробиологического загрязнения. Норма суточного потребления суши в России отсутствует, но, по имеющимся данным, удельный вес рыбы и морепродуктов в суши примерно варьирует от 25 до 50%. В связи с этим ежедневную поступающую дозу микроорганизмов рассчитывали с учетом предположения, что россиянин съедает 1 порцию в неделю, а 1 порция суши в среднем составляет 175 г.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования проб продукции показали, что предельно допустимый уровень риска отмечен в 7 пробах, неприемлемый уровень риска – в 15 пробах и неприемлемый уровень риска, требующий принятия экстренных мер, – в 14 пробах. Учитывая данные микробиологических исследований продукции нетрадиционного состава с использованием рыбы и морепродуктов в сыром виде, уровни микробиологической опасности, следует выделить ряд профилактических мероприятий при производстве и реализации данной продукции:

- на предприятиях, в соответствии с утвержденной программой, должен осуществляться производственный контроль с особым упором на лабораторные исследования сырья, воды, смывов по ходу технологического процесса, готовой продукции и, что очень важно, соблюдаться правила личной гигиены работниками;
- согласно системе менеджмента безопасности продукции общественного питания, должны быть разработаны и применены технологические схемы, которые следует составлять для различных процессов приготовления блюд национальной кухни;
- производство продукции необходимо проводить строго по технологическим картам с учетом рецептурного состава изделий;
- блюда нетрадиционного состава, содержащие рыбу, морепродукты или иные продукты животного происхождения в сыром виде, должны производиться только по заказу посетителя;
- на предприятиях продовольственной торговли, занятых производством продукции нетрадиционного состава, требуется использовать данные о проведении лабораторных исследований, обосновывающих сроки годности продукции.

Для минимизации риска возникновения опасных ситуаций необходимы реализация программы производственного контроля, активное применение практики внутреннего контроля с выделением критических контрольных точек (ККТ) на основе принципов ХАССП (Анализ рисков и критические контрольные точки).

При согласованных усилиях руководства предприятий и контролирующих органов может быть обеспечено выполнение основных положений по должному обеспечению качества и безопасности продукции нетрадиционного состава с учетом требований по применению системы ХАССП, изложенных в ГОСТ Р 51705-2001, а также в ГОСТ Р 55889-2013 «Услуги общественного питания. Система менеджмента безопасности продукции общественного питания. Рекомендации по применению ГОСТ Р ИСО 22000-2007 для индустрии питания».

Дызина А.С.¹, Гаппарова К.М.¹, Чехонина Ю.Г.¹, Зайнудинов З.М.^{1, 2}

Риск нарушения пищевого статуса при наличии профессиональной вредности

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования», кафедра диетологии и нутрициологии, Москва, Российская Федерация

Цель исследования – изучить влияние различных профессиональных вредностей, приводящих к развитию ожирения, на пищевой статус трудящихся и определить пути минимизации их влияния при помощи диетотерапии.

Из всего перечня профессиональных вредностей рассмотрены наиболее значимые в развитии ожирения. Профвредности, связанные с неправильной организацией трудового процесса: нерациональный режим труда, чрезмерная интенсификация и продолжительность трудового дня, длительное умственное и физическое напряжение, гиподинамия, психофизические факторы (эмоциональное напряжение, дополнительные нагрузки на отдельные органы и системы организма: нервную систему, зрение, голосовой аппарат, опорно-двигательный аппарат). Анализ нарушений режима питания у данной категории пациентов позволяет выявить влияние вышеперечисленных факторов: приемы пищи происходят нерегулярно, чаще питаются реже 3 раз в сутки, приводя к перееданию в вечернее и ночное время, «заеданию» стресса, связанного с работой. При анализе фактического питания таких пациентов выявлено преобладание пищи, богатой легкоусвояемыми углеводами и жирами, относительно низкое потребление белков (животных и растительных) и очень низкое потребление клетчатки. Рационализация питания путем разработки индивидуального рациона (калорийность в пределах физиологической потребности, увеличение квоты белка и клетчатки, исключение легкоусвояемых углеводов при сохранении физиологической квоты жиров) при сохранении описанных профвредностей у большинства пациентов способствует снижению массы тела.

Выводы. При лечении ожирения у пациентов, подверженных влиянию профессиональных вредностей на рабочем месте, наиболее эффективна диетотерапия с разработкой индивидуального рациона питания с учетом особенностей графика приема пищи и энергетической потребности пациента.

Елисеева Л.Г., Юрина О.В.

Исследование окислительных процессов в жирах орехов в процессе хранения

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, Российская Федерация

Грецкие орехи являются одними из самых популярных видов орехов в мире. Они используются не только как индивидуальный продукт, но и как ингредиент, входящий в состав различных пищевых продуктов. Ядра орехов являются уникальным природным источником основных пищевых веществ и комплекса минорных биологически активных соединений. Грецкие орехи содержат большое количество жиров (до 60%), в основном представленных моно- и полиненасыщенными жирными кислотами, что способствует их быстрому прогорканию. Продукты окисления жиров оказывают на человека канцерогенное и мутагенное действие. Орехи содержат в своем составе витамины А, Е, группы В и отличаются уникальным комплексом микро- и макроэлементов. **Цель** данной работы – исследовать окислительные процессы, происходящие в жирах грецких орехов в процессе хранения.

Материал и методы. Для исследования грецкие орехи различных торговых марок были закуплены в розничных торговых сетях г. Москвы. Окислительную порчу орехов исследовали в процессе ускоренного хранения при 30 °С в термостате в упаковке от производителя. Измерения основных параметров окисления проводили 1 раз в неделю в течение 5 нед. Для определения степени окисленности жира измеряли перекисное и тиобарбитуровое числа, содержания конъюгированных диенов и летучих ароматических веществ, а также жирно-кислотный состав.

Перекисное число определяли стандартным методом в соответствии с ГОСТ Р 51487-99 «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа». Тиобарбитуровое число определяли, измеряя величину абсорбции окраски при длине волны 532 нм, образовавшейся в результате реакции тиобарбитуровой кислоты с малоновым альдегидом. Содержание конъюгированных диенов определяли, измеряя величину абсорбции масла, растворенного в н-гексане при 232 нм. Жирно-кислотный состав определяли стандартным методом в соответствии с ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава», летучие ароматические вещества – путем хроматографирования экстракта из орехов и дальнейшей идентификации пиков в соответствии со стандартными веществами.

Результаты и обсуждение. В процессе хранения ядер грецкого ореха интенсивно протекали окислительные процессы. Наблюдалось увеличение перекисного числа образцов грецкого ореха с 2,5 (0-й день) до 21 (35-й день хранения) ммоль O₂/кг. Тиобарбитуровое число увеличилось с 0,01 до 0,4 мг/мл. Содержание конъюгированных диенов увеличивалось от 0,5 до 6 мкг/кг. Наблюдался резкий рост всех показателей после 14 дней хранения, что свидетельствует об активизации окислительных процессов. Была получена положительная корреляционная зависимость ($p > 0,9$) эти между значениями перекисного, тиобарбитурового чисел и содержанием конъюгированных диенов.

В результате определения ароматических летучих веществ было установлено, что основными веществами, обуславливающими запах свежих грецких орехов являются isobutyl-oxyethyl-butyrate, propanoic acid, phthalic

acid, n-hexadecanoic acid and di-n-octyl phthalate. Окислительная порча орехов сопровождалась увеличением содержания 1-hexanol, ethinamate, 2-heptenal и hexanoic acid, которые придают ядрам неприятный запах прогорклости.

В результате исследования жирнокислотного состава ядер грецкого ореха было установлено, что масло грецкого ореха в основном состоит из поли- и мононенасыщенных жирных кислот. Преобладающей жирной кислотой является линолевая кислота, после нее следует линоленовая кислота. В процессе хранения уменьшалось содержание полиненасыщенных жирных кислот и незначительно увеличивалось содержание насыщенных жирных кислот.

В проведенных исследованиях было показано изменение химических показателей окисления масла грецкого ореха в процессе ускоренного хранения. Значительные изменения наблюдались в характеристиках запаха грецкого ореха – интенсификация окисленного и масляного запахов при значительном уменьшении интенсивности орехового и фруктового запахов. В результате определения химических показателей окислительной порчи наблюдалось значительное увеличение всех показателей, в том числе перекисного, тиобарбитурового чисел и содержания конъюгированных диенов.

Золотарева М.Ю., Шарухо Г.В.

Анализ результатов определения калорийности рационов питания в образовательных организациях Тюменской области

Управление Роспотребнадзора по Тюменской области, Тюмень, Российская Федерация

Основная роль в комплексе мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения, отводится организации питания детей и подростков в образовательных организациях, ведь правильно организованное питание имеет определяющее влияние на общее здоровье детей, их психологическое состояние и способность к обучению.

Охват детей горячим питанием в образовательных организациях Тюменской области высокий – в 2015 г. он составлял 99,1%; в различных возрастных группах детей и подростков также отмечаются высокие показатели: 1–4-е классы – 99,8%, 5–11-е классы – 98,6%, начальное профессиональное образование – 100%.

С целью оценки проведения и организации профилактических мероприятий по снижению заболеваемости, связанной с питанием, проанализированы результаты определения калорийности рационов питания (обедов, завтраков) в образовательных организациях Тюменской области ($n=547$).

Результаты показали, что имеют место значительные отличия пищевой ценности рационов от рекомендуемых норм, в частности занижение и завышение калорийности горячих завтраков и обедов, а также отличия в рационах питания в различных школах области. Отмечена низкая калорийность горячих завтраков в некоторых школах районов, занижение веса порций вторых блюд, что свидетельствует об отсутствии типовых меню и гигиенических расчетов рационов на соответствие нормам по пищевым веществам и энергии или отступление от типовых меню, что также снижает эффективность мер по организации рационального и сбалансированного питания. При питании школьников допускается несовместимость блюд при одновременно низкой калорийности.

Таким образом, для проведения профилактики заболеваемости детей и подростков, связанной с питанием, необходимо оценить организацию питания детей и подростков в образовательных организациях на наличие типовых меню с приложением технологических карт, проанализировать данные лабораторные исследования по показателям качества и безопасности пищевых продуктов, а также их калорийности, провести расчетно-гигиеническую оценку рационов на соответствие нормам потребления по показателям пищевой ценности.

Золотин А.Ю., Шахайло Н.А.

К вопросу исследования органолептического восприятия пищевых продуктов

НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Московская область, Российская Федерация

Основной характеристикой пищевого продукта принято считать пищевую ценность, ассоциируемую с макро- и микронутриентным составом продукта.

В большинстве случаев макро- и микронутриентный состав определяется расчетным путем на основе справочных данных по макро- и микронутриентному составу ингредиентов, входящих в рецептуру. Впоследствии расчетные данные уточняются посредством аналитических исследований состава готового продукта. Такую пищевую ценность условно можно считать формальной, ее актуализация осуществляется в процессе усваивания питательных веществ.

С большой вероятностью можно предположить, что позитивное органолептическое восприятие способно стимулировать процесс актуализации пищевой ценности, выступая в роли акселератора метаболических процессов. Кроме того, восприятие является основным фактором, формирующим прецеденты пищевого поведения и доминантным элементом пищевого обучения. Очевидна его роль в профилактике ожирения, обеспечении психического здоровья

и утверждению интеллектуального статуса. К сожалению, вопросы, связанные с органолептическим восприятием, практически не попадают в поле зрения научных организаций, сферой деятельности которых является питание.

Материал и методы. Исследования проводили с использованием методов органолептического анализа, статистических и расчетных. Методика проведения исследований предполагает двойную оценку продукта: в категориях нечеткой логики с использованием гедонических шкал, по количественному критерию – оценочному коэффициенту, который рассчитывается по оригинальному методу.

Результаты и обсуждение. В настоящее время в НИИ детского питания проводятся работы, целью которых является исследование закономерностей формирования органолептического восприятия пищевых продуктов. Часть исследований проведена на модельном продукте, позиционируемом как «соус майонезный». Выбор модельного продукта обусловлен возможностями:

- манипулирования существенными модальностями восприятия – вкусовой и тактильной, ассоциированной с текстурой продукта;
- использования различных признаков одной и той же модальности (вкусовой – сладкий, соленый, кислый; тактильной – загущенный, желированный);
- варьирования интенсивности признаков модельностей посредством варьирования агентов признаков.

В качестве агентов признаков вкусовой модальности в модельном продукте применены сахара (в виде сахарного песка), хлорид натрия (в виде поваренной соли), кислота лимонная (в виде моногидрата).

Рассматриваемый этап работы не предполагает изменения признаков тактильной модальности и разбит на 2 блока:

1. Исследование органолептического восприятия при изменении интенсивности признаков «сладкого» и «соленого».
2. Исследование органолептического восприятия при изменении интенсивности признаков «сладкого» и «кислого».

При проведении исследований варьировали количественные соотношения сахара-песка, соли поваренной, кислоты лимонной при дискретных значениях массовых процентов растительного масла как обязательного ингредиента рецептуры, 30 и 50.

В результате проведенных исследований выявлен ряд закономерностей. Установлено, что органолептическое восприятие модельного продукта определяется соотношением массовых долей агентов сладкого и соленого, соленого и кислого при фиксированной массовой доле одного из них. Парные сочетания «сахар–соль», «сахар–кислота» изменяют органолептическое восприятие по схеме «негативное–позитивное» при переходе через позитивный оптимум. Парное сочетание «соль–кислота» дает устойчивое негативное органолептическое восприятие продукта. Из трех использованных агентов вкуса (сахара, соли, лимонной кислоты) увеличение массового содержания сахара в наименьшей степени влияет на ухудшение органолептического восприятия продукта.

Увеличение массового содержания жировой фракции в продукте не компенсирует пропорциональное снижение массового содержания водной фракции в части сохранения характера органолептического восприятия при совместном использовании сахара и соли, сахара и лимонной кислоты. Сохранение характера органолептического восприятия требует снижения массового содержания соли или лимонной кислоты пропорционально снижению массового содержания водной фракции при сохранении массового содержания сахара.

Увеличение массового содержания жировой фракции (при одновременном снижении массового содержания водной фракции) утяжеляет текстуру, в большинстве случаев ухудшая органолептическое восприятие.

Математической обработкой результатов испытаний образцов модельного продукта получены эмпирические зависимости, связывающие массовые проценты сахара и соли, сахара и лимонной кислоты, обеспечивающие позитивное органолептическое восприятие модельного продукта в диапазоне изменения массовых процентов сахара от 1,6 до 8,0, соли – от 1,0 до 1,9, лимонной кислоты – от 0,3 до 0,6.

Полученные результаты следует рассматривать в контексте общей проблемы разработки методологии проектирования пищевых продуктов, основанной на закономерностях органолептической перцепции. В перспективе речь может идти о создании фундаментальной парадигмы питания, основанной на синергическом подходе, в которой вопросы органолептического восприятия являются контекстуальными аспектами наряду с положениями концепций рационального и адекватного питания.

Кабанов А.В.

Тиол-дисульфидное равновесие в пекарских дрожжах

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Пекарские дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* широко применяются в биотехнологических и пищевых производствах, а также они во многих случаях могут использоваться как модель в различных медико-биологических исследованиях. Механизмы поддержания тиол-дисульфидного равновесия у дрожжей давно и интенсивно изучаются, но до сих пор не в полной мере выяснены. Стабильность такого равновесия необходимо для противодействия окислительному стрессу, а также действию различных вредных для клетки электрофильных агентов и окислителей. Значения тиол-дисульфидного соотношения (ТДС) косвенно указывает на способность клетки противостоять различным стрессовым факторам.

Цель исследования – экспериментально определить значение ТДС и обусловленного глутатионом внутриклеточного окислительно-восстановительного потенциала в образцах прессованных дрожжей нескольких штаммов.

Материал и методы. Объектом исследования стали штаммы *Saccharomyces cerevisiae*: штамм ЛВ 7 «классические дрожжи», культивированные в Институте холода и биотехнологий НИУ ИТМО (ИХиБТ) (№ 1); штамм Л-128 «высокоактивные дрожжи», культивированные в ИХиБТ (№ 2); «опытные дрожжи», полученные из французского эубиотического лекарственного препарата (№ 3); штамм ЛВ 7 «классические дрожжи» промышленного культивирования (№ 4); штамм Л-128 «высокоактивные дрожжи» промышленного культивирования (№ 5). Концентрации окисленных и восстановленных тиольных групп определяли путем амперометрического титрования на анализаторе «ТДА-02» Института аналитического приборостроения РАН после замораживания дрожжей при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, оттаивания и разрушения в стеклянном гомогенизаторе с добавлением дистиллированной воды в соотношении 1:10.

Результаты и обсуждение. Исследование позволило получить следующие результаты:

штамм № 1 – ТДС=2,04; E=0,221 мВ;

штамм № 2 – ТДС=2,23; E=0,219 мВ;

штамм № 3 – ТДС=2,52; E=0,215 мВ;

штамм № 4 – ТДС=3,63; E=0,206 мВ;

штамм № 5 – ТДС=6,18; E=0,193 мВ.

Приведены усредненные значения, рассчитанные по результатам 4 измерений.

Подобные результаты позволяют сделать вывод о том, что условия культивирования влияют на соотношение окисленных и восстановленных тиольных групп и окислительно-восстановительный потенциал в цитоплазме значительнее, чем штаммовая принадлежность. Так, дрожжи одного и того же штамма Л-7, выращенные в лаборатории (№ 1), заметно отличались от аналогичных, выращенных в заводских условиях (№ 4), – значение ТДС различалось в 1,78 раза. Похожая ситуация наблюдалась и в ситуации с различными образцами штамма Л-128 (№ 2 и 5): величины ТДС различались в 2,77 раза. Такая особенность может объясняться тем, что система поддержания окислительно-восстановительного равновесия в организме, включающая окисленную и восстановленную форму глутатиона, фермент глутатионредуктазу, а также ряд небольших цистеинсодержащих белков, таких как тиоредоксины, является высококонсервативной и слабо затрагивается при генетических изменениях, приводящих к образованию новых штаммов. Можно предполагать, что особи, у которых существенно изменены гены, ответственные за защиту от активных форм кислорода и других окислителей, оказываются маложизнеспособными и рано погибают.

Исследование механизмов регуляции окислительно-восстановительного равновесия дрожжей и других живых организмов еще далеко от завершения. Необходимы дальнейшие работы в этой области.

Минаева Л.П., Седова И.Б., Малинкин А.Д., Алешкина А.И., Шевелева С.А.

Изучение токсигенного потенциала грибов рода *Fusarium* в условиях *in vitro* методом мультidetекции микотоксинов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Изучение токсинпродуцирующей способности плесневых грибов рода *Fusarium* сегодня выходит за рамки оценки безопасности фузариозного зерна. Знание профилей продуцируемых штаммами фузариотоксинов (хемотипов) у грибов различного географического происхождения важно и для понимания закономерностей распространения и особенностей внутривидовой структуры популяции *Fusarium* spp. в зернопроизводящих регионах. Это позволяет прогнозировать потенциальный риск токсинообразования грибами рода *Fusarium* и обеспечения безопасности продовольственного сырья при сборе и хранении.

Скрининг хемотипов требует анализа большого числа штаммов. Для этого становится актуальной разработка доступного метода, позволяющего оценивать токсинообразование у штаммов при краткосрочном культивировании различных видов *Fusarium* на питательных средах с последующей мультidetекцией метаболитов.

Цели данной работы – разработка алгоритма и определение параметров культивирования грибов *Fusarium* spp., обеспечивающего максимальную продукцию токсических метаболитов, а также метода мультidetекции фузариотоксинов (ФТ) и уровней токсинообразования с помощью ВЭЖХ-МС/МС.

Материал и методы. Штаммы грибов рода *Fusarium* spp., микологические методы культивирования *Fusarium* spp. *in vitro*, экстракция ФТ, метод ВЭЖХ-МС/МС мультidetекции ФТ.

Результаты и обсуждение. Разработаны оптимальные условия культивирования грибов рода *Fusarium* продуцентов ФТ и высокочувствительный метод мультidetекции ФТ на основе ВЭЖХ-МС/МС, позволяющий в одной пробе определять 15 ФТ (Т-2, НТ-2, ДАС, НИВ, ФУЗ Х, ДОН, 3-ацДОН, 15-ацДОН, ЗЛ, α - и β -зеараленол, талеранол, зеранол, ФВ1 и ФВ2).

Для выявления благоприятных для максимального токсинообразования условий протестировано 54 штамма *Fusarium* spp. из микологической коллекции ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». С учетом выхода токсинов и широты их спектра оптимизированы условия культивирования путем подбора параметров температуры, влажности, длительности инкубации, способа экстракции и вида экстрагента.

На примере исследованных штаммов определены статистически значимые меж- и внутривидовые различия в уровнях токсинообразования. В каждой группе продуцентов (в соответствии с типом ФТ) в незначительных количествах обнаруживались нетипичные токсины, уровень которых в десятки и тысячи раз был ниже уровня типичных ФТ, что показывает четкие границы межвидовых различий.

На основании полученных данных для исследованных продуцентов из различных географических регионов выявлены доминирующие токсины и определены хемотипы. Так, у штаммов *F. sporotrichioides* из Краснодарского края, Кабардино-Балкарской республики (КБР) и Ингушетии – Т-2 токсин, из Орловской области – диацетоксискирпенол (ДАС); у всех штаммов *F. graminearum* – дезоксиниваленол (ДОН) (*F. graminearum* ДОН-хемотипа); у штаммов *F. culmorum* из Краснодарского края, КБР и Орловской области – зеараленон (ЗЛ), из Башкирии – 3-ацДОН. В несколько меньших концентрациях у всех штаммов выявлен ДОН (*F. culmorum* ДОН хемотипа); у штаммов *F. poae* из Ставропольского края, Башкирии и Челябинской области – ДАС, у одного штамма *F. poae* (видовая идентификация подтверждена ПЦР) из Ставропольского края основным токсином был ДОН, что не характерно для этого вида и представляет научный интерес. У всех штаммов *F. proliferatum* из Краснодарского края, КБР и Ростовской области и у одного штамма *F. equiseti* из Краснодарского края основным токсином был ФВ1. Данные о профилях токсинообразования позволяют повысить специфичность видовой идентификации морфологически сходных и близкородственных видов *Fusarium* spp., проводимой микологическим методом.

В результате исследований разработан метод, позволяющий в одном эксперименте проводить скрининг токсинообразования трихотеценовых микотоксинов типа А (Т-2, НТ-2, ДАС), типа В (НИВ, ФУЗ Х, ДОН, 3-ацДОН, 15-ацДОН), а также ЗЛ, ФВ1 и ФВ2 грибами-продуцентами фузариотоксинов и получать точные данные об индивидуальном токсигенном потенциале и спектре продуцируемых токсинов штаммами *Fusarium* spp. в условиях *in vitro* с последующей мультидетекцией методом ВЭЖХ-МС/МС.

Никитин Н.С., Запонова А.А., Тышко Н.В.

Морфологические изменения печени крыс в условиях кратковременного воздействия природных и синтетических гепатотоксикантов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Повреждения печени могут быть следствием действия токсикантов или продуктов их метаболизма. Большинство гепатотоксикантов вызывают повреждение путем прямого взаимодействия со структурами клеток за счет образования химических связей с макромолекулами, что сопровождается нарушением их физиологических свойств. Повреждение печени проявляется цитотоксическим (дистрофия, некроз) и холестатическим (желтуха) эффектами, в итоге приводящими к функциональным и структурным нарушениям, проявляющимся стеатозом, атрофическими и дистрофическими изменениями и некрозом клеток печени.

Цель настоящего исследования – изучение характера изменений печени крыс в условиях кратковременного воздействия прямых гепатотоксикантов естественного (афлатоксин В₁, кадмий хлористый, эпигаллокатехин галлат) и искусственного происхождения (парацетамол, глутамат натрия).

Материал и методы. Токсикологический модельный эксперимент проведен на крысах-самцах линии Вистар со средней исходной массой тела 83,3±1,5 г, возраст животных в начале исследования составлял 30 дней. Крысы были произвольно разделены на 6 групп (по 10 самцов в каждой группе). Животным в течение 10 дней вводили гепатотоксиканты, растворенные в дистиллированной воде: крысам 1-й опытной группы вводили афлатоксин В₁ в дозе 200 мкг на 1 кг массы тела, 2-й опытной группы – кадмий хлористый 2,5 водный в дозе 2 мг на 1 кг массы тела, 3-й опытной группы – глутамат натрия в дозе 1000 мг на 1 кг массы тела, 4-й опытной группы – эпигаллокатехин галлат (EGCG) в дозе 1000 мг на 1 кг массы тела, 5-й опытной группы – парацетамол в дозе 150 мг на 1 кг массы тела. Животные контрольной группы получали соответствующий объем дистиллированной воды. Объем вводимой дозы для крыс всех групп составлял 1 мл раствора на каждые 100 г массы тела животного.

На протяжении всего эксперимента животные получали базовый полусинтетический казеиновый рацион. Наблюдение за общим состоянием животных (внешним видом, поведением, двигательной активностью, качеством шерстного покрова) проводили ежедневно, массу тела крыс измеряли еженедельно.

На 36-й день эксперимента от каждого животного отбирали левую боковую долю печени. Для получения гистологических препаратов кусочки тканей печени фиксировали в 10% растворе формалина с последующей проводкой в автоматическом гистопроцессоре полного цикла Donatello с использованием реактивов Ottix shaper и Ottix plus (DiaPath) и заливкой парафином Richard-Allan Scientific на заливочной станции Microm EC 350. Срезы толщиной 4 мкм изготавливали на микротоме «Microm HM 355S». Срезы окрашивали по стандартной схеме гематоксилином и эозином в аппарате для окраски гистологических препаратов «Raffaello Basic». После окрашивания срезы заключали под покровное стекло с использованием монтирующей среды Pancreas Histofluid. Последующее изучение гистологических препаратов проводили на микроскопе «Karl Zeiss Axiomager Z1».

Результаты и обсуждение. Анализ результатов морфологических исследований определил патологические изменения печени в опытных группах, не характерные для здоровой ткани. Так, были выявлены венозный застой, избыточное кровенаполнение сосудов, а также единичные участки гепатоцитов с интенсивно окрашенной эозином

цитоплазмой, хаотично расположенные, участки жировой дистрофии, что характерно для плазмокоагуляции при воздействии афлатоксина В₁. Кадмий вызывал появление гипертрофированных гепатоцитов, гидропической и жировой дистрофии, участков атрофии и некроза с единичными атипичными клетками печени, оттеснение вен и желчных протоков от артерий клеточной лимфо-макрофагальной инфильтрацией в местах печеночных триад. При воздействии глутамата натрия на некоторых срезах были видны интенсивно окрашенные эозином гепатоциты, увеличенные в размерах, участки жировой дистрофии, что также характерно для плазмокоагуляции. Эпигаллокатехин галлат приводил к разрастанию соединительной ткани вокруг сосудов и появлению на периферии долек диффузной разнокалиберной жировой дистрофии гепатоцитов. При воздействии парацетамола по всей площади среза наблюдались гепатоциты в состоянии гидропической дистрофии, вокруг сосудов встречалась клеточная инфильтрация из полиморфно-ядерных лейкоцитов, а местами лимфо-макрофагальная инфильтрация, при этом клетки печени были увеличены в объеме, что характерно для фокального колликвационного некроза.

Полученные данные свидетельствуют об остром токсическом поражении печени, что доказывает гепатотоксичность выбранных веществ.

Погорелов А.Г., Бахир В.М., Ипатова Л.Г., Суворов О.А., Панаит А.И., Погорелова М.А.

Влияние электрохимически активируемого раствора на регенерацию тонкой кишки: прогноз и эксперимент

ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики» РАН, Пущино, Московская область, Российская Федерация

Функциональная эффективность тонкой кишки во многом зависит от способности энтерального эпителия к регенерации. Важным экзогенным фактором элиминации популяции энтероцитов является среда просвета кишки, а также индуцированное воздействие, например желудочно-кишечный синдром при остром радиационном облучении. В любом случае эпителий структурно и функционально восстанавливается за счет пролиферации региональных стволовых клеток, локализованных на дне крипт. Гибель этого клеточного пула вызывает необратимые изменения в физиологии всасывания.

Одной из причин гибели клетки могут быть активные формы кислорода, уровень которых повышается при гипоксии, обусловленной патологией или экстремальной ситуацией. Гипотетически данный эффект можно купировать в среде с отрицательным редокс-потенциалом. Предполагается, что водный раствор с такими свойствами может восстанавливать радикалы, например гидроксила. В связи с этим для снижения риска апоптоза стволовой клетки энтерального эпителия может быть перспективным использование католита (фракция электрохимически активируемой воды) в качестве метастабильного антиоксиданта. Таким образом, первичная задача сводится к изучению развития клеточной гибели в среде, содержащей католит.

Материал и методы. Наблюдение эффектов клеточного уровня на животных сопряжено с рядом методических трудностей, поэтому развитие клеточной гибели в присутствии католита изучали на лабораторной модели гидроксил-индуцированного апоптоза у ооцита или тотипотентной клетки эмбриона. Исследования проводили на мышах NMRI (ИТЭБ РАН, Пущино). Препарат изолированных ооцитов и ранних эмбрионов мыши подготавливали в соответствии с известной методикой. Апоптотическое уменьшение объема клетки и наличие у нее характерных морфологических признаков определяли посредством метода количественной лазерной микротомографии (лазерный сканирующий микроскоп «Leica TCS SPE», Австрия). Изменение цитоплазматической концентрации основных осмотически активных ионов (K, Na, Cl) измеряли методом электронно-зондового микроанализа (сканирующий электронный микроскоп «JSM-6390A», Япония). Для инкубации использовали обычный раствор Дюльбекко на бидистиллированной воде. Электрохимическую активацию воды проводили с помощью лабораторной установки, разработанной В.М. Бахиrom.

Результаты и обсуждение. Признаком апоптоза, предшествующим необратимую фазу развития, является сжатие клетки, сопряженное с выходом иона K⁺ через каналы семейства K_{2p}. Для одноклеточного эмбриона мыши хорошо апробирована лабораторная модель клеточной гибели, индуцированной наличием в среде инкубации 0,2 мМ перекиси водорода – предшественника гидроксил-радикала. Характерные морфологические признаки апоптоза проявляются уже в первые минуты воздействия. Посредством лазерной сканирующей микротомографии показано, что в ряду «ооцит–зигота–2-клеточный эмбрион» ооцит не реагирует на присутствие активной формы кислорода. В ответ на индуцированный апоптоз объем blastомера уменьшается до величины, которая регистрируется при 470 мОсм гиперосмотического стресса. Методом электронно-зондового микроанализа получено, что изменение размера клетки прежде всего обусловлено выходом хлора, но не калия, как предполагалось. Возможно, эффект сжатия регулируется по типу VSOAC (volume sensitive organic osmolyte and anion channel) – канал, который обычно активируется при компенсаторной реакции клетки на гипотонический шок. Однако реализация такого сценария требует модификации механочувствительной системы стволовой клетки под действием активной формы кислорода. Возможно, в субмиллимолярных концентрациях молекула гидроксил-радикала взаимодействует с клеткой на уровне сигнал-рецепторных механизмов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-16-00020, организация – ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики» РАН).

Пономарев В.Я., Юнусов Э.Ш., Ежкова Г.О.

Биобезопасность пищевых продуктов из биотехнологически обработанного мясного сырья

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

Мясные продукты занимают значительное место в структуре питания человека. Мясо является уникальным биологическим объектом, способным удовлетворить потребности организма в веществах, необходимых для его метаболической активности, источник полноценного белка, жиров, экстрактивных веществ, макро- и микроэлементов.

В то же время сырьевая база для производства мясопродуктов показывает тенденцию к уменьшению вследствие увеличения затрат на выращивание и содержание скота, уменьшения поголовья животных, ухудшения качества мяса в силу ряда причин, таких как ухудшение кормового рациона, нарушение технологических параметров предубойной выдержки и первичной переработки скота. Эти факторы все чаще приводят к изменениям качества мяса, связанным с нарушением хода автолитических превращений, при которых наблюдаются признаки PSE (бледное, мягкое, водянистое), характерные для свинины и DFD (темное, плотное, сухое), более выраженные у говядины. Такое мясное сырье более подвержено микробиальной порче при хранении и требует специфических приемов по коррекции технологических свойств при его переработке. Как правило, на практике при работе с данными видами сырья уровень pH мяса корректируется с помощью пищевых фосфатов и органических кислот.

В то же время задача более полного и рационального использования мясного сырья может быть решена за счет биотехнологической модификации мясного сырья посредством внесения протеолитических ферментных препаратов. Ранее нами было показано, что данный способ предварительной обработки мяса с признаками PSE и DFD интенсифицирует гидролитические процессы, позволяя значительно ускорить созревание мяса. В процессе ферментативного гидролиза мясных белков увеличиваются функционально-технологические свойства мяса, выход продукта, улучшаются структурно-механические свойства сырья и полуфабрикатов, а полученные изделия характеризуются высокими значениями переваримости.

Тем не менее актуальным является вопрос о биологической безопасности подобного рода продуктов, учитывая, что в его рецептуру будут входить потенциально опасные биологические объекты. В настоящее время контроль готовых мясных изделий проводят по микробиологическим, биохимическим и органолептическим показателям. Для оценки биологической безопасности продукта необходимо было оценить генотоксический риск, основанный на изучении мутагенного действия отдельных компонентов, входящих в рецептуру. Оценка генотоксичности продуктов, позволяет быстро оценить безвредность полученного изделия и подтвердить его высокие потребительские свойства.

Материал и методы. Определение ДНК-повреждающей активности проводили путем тестирования мутагенного действия в исследуемых образцах с использованием в качестве тест-объекта микроорганизмов. В данном варианте теста клетки тест-культуры непосредственно вступают в контакт с исследуемым веществом. В качестве тест-объектов использовались мутантные по репарации штаммы *Escherichia coli*: pol A⁻, rec A⁻, uvr A⁻.

Результаты и обсуждение. Для опытных образцов мясопродуктов, полученных из мяса PSE, отмечен незначительный стимулирующий эффект относительно контрольных значений, полученных для продуктов, не прошедших ферментативную обработку. Для продуктов из мяса DFD отмечено незначительное угнетение роста штамма uvr A⁻, находящееся тем не менее в пределах допустимых значений (индекс выживания >90%).

Проведенные исследования позволяют утверждать, что полученные продукты из мясного сырья с отклонениями в характере автолиза, выработанные с применением ферментативной обработки, не проявляют выраженных мутагенных свойств. Был отмечен угнетающий эффект роста мутантных штаммов в модельных системах на стадии приготовления фарша, что, вероятно, объясняется гидролитическим эффектом активной протеазы, приводящим к лизису клеток. После инактивации ферментного препарата в процессе термической обработки угнетения роста мутантных штаммов не наблюдается, и значения выживаемости микроорганизмов приближаются к контрольным. Следует отметить, что незначительный ДНК-повреждающий эффект был отмечен у продуктов, которые вырабатывались по технологии, предусматривающей финальное копчение с использованием дымовых газов или копильных средств. Вероятно, полученные результаты можно объяснить действием продуктов, образующихся в процессе копчения, и они не связаны непосредственно с применением ферментного препарата.

Таким образом, ферментная обработка мясного сырья с признаками PSE и DFD интенсифицирует технологический процесс, увеличивая объем вовлечения низкосортного сырья для получения биологически ценных продуктов питания с высокими потребительскими свойствами, безвредных для здоровья человека.

Роганова Е.Е., Макарова Н.В.

Качество и безопасность растительных масел, представленных в торговых сетях г. Самары

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

Питание человека является одним из важных экологических факторов, определяющих здоровье населения. Полноценное сбалансированное питание создает условия для нормального физического и умственного развития, влияет на способность организма противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Поступающие

с пищей жиры наряду с белками и углеводами являются основными источниками энергии для организма. При недостатке поступления незаменимых жирных кислот наблюдаются сухость кожи, выпадение волос, замедленное заживление ран, замедление роста у детей, развиваются кожные заболевания, нарушения обмена веществ, депрессия. Традиционно для восполнения в рационе питания полиненасыщенных жирных кислот, а также ряда физиологически функциональных ингредиентов применяют растительные масла и продукты на их основе. Растительные масла, полученные прессованием плодов, косточек и семян широко употребляются в пищу. Наряду с растительными маслами в мире достаточно широко распространено потребление животных жиров, таких как сливочное масло, однако его доля в разы меньше, чем растительных. Самыми распространенными в мире считаются пальмовое, соевое и подсолнечное масла, менее употребляемыми – оливковое и кокосовое. В России лидирующие позиции удерживает подсолнечное масло. Каждое масло уникально по своему жирнокислотному и витаминному составу. Чем выше содержание в масле полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), тем выше его биологическая и пищевая ценность. Общеизвестно, что ПНЖК склонны к окислению в большей степени, чем насыщенные жирные кислоты, а продукты их окисления токсичны для организма человека и портят потребительские качества продукта. Сохранение и контроль качества растительных масел являются важными задачами, а их решение перспективным направлением исследований.

Материал и методы. В качестве объектов исследования были выбраны образцы растительных масел (подсолнечное, пальмовое, кокосовое), представленные в торговых сетях г. Самары.

В работе использовались общепринятые методы исследований качества масел.

Отбор и подготовку проб жирового сырья проводили согласно требованиям ИСО 5555-91 «Масла и жиры животные и растительные. Отбор проб» и ИСО 661-89 «Масла и жиры животные и растительные. Подготовка испытываемой пробы». При изучении физико-химических показателей растительных масел определяли:

- кислотное число методом титрования по ГОСТ Р 52110–2003. Метод основан на растворении масла в эфирно-спиртовой смеси (2:1) с последующим быстрым титрованием пробы щелочью в присутствии индикатора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания;
- перекисное число по ГОСТ 51487–99. Метод основан на реакции взаимодействия продуктов окисления масел или жиров (перекисей и гидроперекисей) с йодистым калием в растворе уксусной кислоты и хлороформа с последующим количественным определением;
- анизидиновое число колориметрическим методом по ГОСТ 31756-2012. Метод основан на изменении оптической плотности анализируемого раствора после реакции с уксуснокислым раствором паранизида, измерение проводят при длине волны 350 нм;
- тиобарбитуровое число по ГОСТ 55810-2013. Метод основан на реакции тиобарбитуровой кислоты с малоновым альдегидом, образующимся при окислении ненасыщенных жирных кислот, и на последующем измерении абсорбции образовавшейся окраски на спектрофотометре.

Результаты и обсуждение. В соответствии с проведенными исследованиями было установлено, что представленные образцы соответствуют показателям качества не в полной мере. По показателю кислотного перекисного чисел все образцы соответствуют показателям качества. Однако этого нельзя сказать про анизидиновое и тиобарбитуровое числа. Образцы пальмового и подсолнечного масел превышают предельно допустимую норму практически в 2 раза. Показатель содержания малонового альдегида в представленных маслах не нормируется, но стоит отметить, что самое низкое его содержание отмечено в кокосовом масле. Таким образом, проанализировав образцы исходного масла можно сказать, что качество растительных масел контролируется недостаточно. Целесообразно ввести дополнительный контроль над соблюдением условий хранения и производства, вводить антиоксидантные добавки, препятствующие развитию окислительных процессов. Проведение этих мероприятий позволит улучшить качество потребляемой пищи, что, безусловно, будет способствовать улучшению здоровья населения.

Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомина А.В.

Гигиеническая экспертиза отдельных видов специализированных пищевых продуктов

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Российская Федерация

Федеральным законом от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» законодательно закреплены важнейшие положения, направленные на обеспечение качества и безопасности пищевой продукции.

Питание человека призвано удовлетворять физиологическую потребность организма в пищевых веществах и энергии, поддерживать физическую и психическую активность и эмоциональный комфорт, создать условия для адекватной адаптации к окружающей среде. В связи с этим развитие производства специализированных продуктов питания и их применение являются важнейшими мерами, от которых зависит сохранение и улучшение здоровья населения.

Материал и методы. Для отнесения отдельных видов специализированной пищевой продукции к объектам технического регулирования применяется Технический регламент ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания». Порядком идентификации отдельных видов специализированной пищевой продукции, устанавливается техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

С целью государственной регистрации продуктов питания проекты технических документов и опытные образцы продукции подлежат гигиенической экспертизе.

Результаты и обсуждение. Одним из важнейших аспектов обеспечения качества и безопасности диетических и специализированных продуктов питания отечественного производства является техническая документация, разработанная производителем, в соответствии с которой осуществляется изготовление, упаковка, хранение, транспортирование и реализация продукции.

Основными техническими документами являются технические условия, технологический регламент (или инструкция) и рецептура, в которых должны неукоснительно соблюдаться требования нормативных документов (стандартов, санитарных и ветеринарных правил и норм гигиенических нормативов).

При гигиенической экспертизе обращается внимание на наименование продукта, оно должно конкретно характеризовать продукт, позволять отличать его от других, основные параметры и характеристики готовой продукции, отражающие его качество и безопасность (органолептические, физико-химические показатели, показатели безопасности, условия хранения, срок годности, требования к упаковке, маркировке, методики испытаний, программу производственного контроля, рекомендации по применению, способы утилизации некачественной продукции). На каждый компонент рецептуры продукта должно быть свидетельство о государственной регистрации.

Гарантированное качество и безопасность диетических и специализированных продуктов питания должно быть подтверждено результатами его лабораторных испытаний, гарантийными письмами производителя об отсутствии в составе продукта токсичных веществ. Для импортируемых продуктов гарантии качества представляются в виде спецификации качества, сертификации соответствия GMP, сертификации свободной продажи, указания параметров безопасности, результатов лабораторных испытаний.

Положительные результаты гигиенической экспертной оценки продуктов служат основанием для принятия положительного решения их государственной регистрации.

Садыкова Э.О., Тимонин А.Н., Никитин Н.С., Шестакова С.И., Требух М.Д., Запонова А.А., Логинова М.С., Тышко Н.В.

Совершенствование методологии токсикологических исследований при оценке безопасности современных биотехнологий

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Прогрессивное развитие науки определяет возникновение новых методов и новых направлений, позволяющих полнее понять структурные и функциональные особенности живых систем. Одной из стратегических задач совершенствования методологии токсикологических исследований является поиск новых моделей, способствующих повышению информативности исследований. В качестве вероятных путей развития в этом направлении могут быть рассмотрены, во-первых, разработка моделей для традиционно используемых в токсикологии лабораторных животных (например, моделей снижения адаптационного потенциала, позволяющих декомпенсировать адаптационные процессы здорового организма и выявить эффекты негативного воздействия); во-вторых, использование новых биологических объектов, облегчающих экстраполяцию на человека (здесь возможен диапазон от культур клеток и отдельных органов до генно-инженерно-модифицированных (ГМ) организмов и организмов, полученных с помощью синтетической биологии, максимально сходных по своим биохимическим, физиологическим, патологическим реакциям с организмом человека); в-третьих, возможность использования компьютерного моделирования при проведении токсикологических исследований.

В сложившейся практике исследований безопасности продукции, полученной с использованием современных биотехнологий, комплексный подход является одним из фундаментальных требований. Решение о безопасности должно быть основано на целом ряде данных, полученных в экспериментах *in vivo*. Вместе с тем комплексные исследования включают изучение большого числа параметров, причем каждый из них имеет широкий диапазон физиологических колебаний. Неоднородное распределение значений некоторых показателей может привести к затруднениям интерпретации результатов, особенно в условиях воздействий малой интенсивности. Распознавание реакции организма в диапазоне физиологической адаптации – псевдоадаптации (компенсированного скрытого патологического процесса) – весьма сложная задача даже для современной лаборатории, именно поэтому моделирование дополнительной нагрузки, снижающей адаптационный потенциал и исключающей возможность компенсации патологического процесса, является перспективным инструментом повышения диагностической достоверности результатов эксперимента.

Одним из наиболее простых и эффективных способов снижения адаптационного потенциала организма лабораторных животных является использование рациона, дефицитного по содержанию ряда витаминов и микроэлементов.

Для **целей** данного исследования была выбрана модель направленного формирования гипо-, нормо- и гиперчувствительности к воздействию токсических факторов у крыс линии Вистар за счет коррекции содержания витаминов группы В: тиамин (В₁), рибофлавин (В₂), никотиновой кислоты (В₃), пиридоксин (В₆) и микроэлементов – железа (Fe³⁺) и магния (Mg²⁺). Вышеперечисленные витамины являются коферментами, усиливающими метаболизм за счет повышения активности митохондриальных ферментов семейства оксидоредуктаз (КФ1), а микроэлементы способствуют усилению метаболической активности клеток и тканей.

Материал и методы. На первом этапе был проведен эксперимент по определению диапазона дозировок витаминов и микроэлементов, формирующих гипо-, нормо- и гиперчувствительность. Животные на протяжении

120 дней получали рационы с пониженным на 25, 50, 75 и 100% содержанием витаминов В₁, В₂, В₃, В₆, железа и магния (1, 2, 3, 4-я опытные группы соответственно), животные контрольной группы получали базовый рацион. Объектом исследования стали крысы линии Вистар, исходная масса тела самцов составляла 78,0±0,9 г, самок – 72,1±0,8 г. Всего в эксперименте использовано 100 самцов и 100 самок. Оценку физиолого-биохимического статуса крыс проводили на основании изучения зоометрических параметров (динамика массы тела, масса внутренних органов), гематологических и биохимических показателей. Материал для исследований отбирали на 120-й день эксперимента.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных позволил выявить определенные закономерности изменения физиолого-биохимического статуса животных: по ряду показателей самцы демонстрировали значимые отличия от контрольных величин уже при 50-процентном уровне обеспеченности витаминами и микроэлементами, при 25-процентном уровне отмеченные отличия усиливались; у самок отличия от контрольных величин отмечались лишь при 25-процентном уровне. При нулевом уровне обеспеченности была зарегистрирована высокая летальность (>50%) независимо от пола начиная с 4-й недели эксперимента. Таким образом, полученные результаты позволят обосновать выбор дозировок витаминов и микроэлементов для дальнейших исследований, направленных на разработку модели направленного формирования гипо-, нормо- и гиперчувствительности к воздействию токсических факторов у крыс линии Вистар.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда № 16-16-00124.

Сараева Л.А.¹, Акимова И.А.¹, Гришкова Н.В.¹, Кий Е.О.¹, Пешкова Г.П.²

Вопросы качества и безопасности молочной продукции в Рязанской области

¹ Управление Роспотребнадзора по Рязанской области, Рязань, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Российская Федерация

Управление Роспотребнадзора по Рязанской области в рамках своих полномочий осуществляет контроль и надзор за соблюдением требований санитарного законодательства, законодательства по техническому регулированию и законодательства в области защиты прав потребителей. Среди большого разнообразия пищевых продуктов, потребляемых человеком, молоко и продукты его переработки занимают важное место в питании людей, поэтому особое внимание уделяется выявлению и пресечению оборота некачественной фальсифицированной молочной продукции на потребительском рынке. В связи с этим целью настоящей работы было изучить динамику выявления и эффективность мероприятий по предотвращению оборота некачественной (фальсифицированной) молочной продукции.

На территории региона находится 30 хозяйствующих субъектов, осуществляющих переработку и производство молока, молочной продукции, около 3000 объектов осуществляющих оборот молока и молочной продукции, из них 48% составляют крупные торговые сети. В рамках Федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», а также в рамках Кодекса РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (КоАП РФ) в 2015 г. проверено 15 субъектов, занимающихся производством, и 436 субъекта, осуществляющих оборот молока и молочной продукции. В рамках проводимого Управлением мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов ежегодно исследуется около 14 000 проб пищевых продуктов, в том числе около 4000 проб молока и молочной продукции на показатели идентификации, санитарно-химические, физико-химические и микробиологические показатели. Такая плотность контроля пищевых продуктов позволяет выявлять партии пищевых продуктов отечественного и импортного производства, не соответствующие установленным гигиеническим нормативам и изымать эти продукты из обращения. Удельный вес проб молока и молочных продуктов, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2015 г. увеличился и составил 3% (против 1,6% в 2014 г., 2,1% в 2013 г.). Рост нестандартных проб связан с увеличением количества внеплановых проверок в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, проводимых на основании приказов Роспотребнадзора и по обращениям потребителей без уведомления о начале проведения внеплановой выездной проверки.

Особого внимания заслуживает нахождение в обороте на территории Рязанской области молока и молочной продукции не соответствующей требованиям по жирнокислотному составу, что свидетельствует о фальсификации молочной продукции жирами растительного происхождения, в том числе заменителями молочных жиров продукции. На потребительском рынке Рязанской области выявлена фальсифицированная молочная продукция 12 производителей, в том числе 2 производителей Рязанской области. Наибольший удельный вес выявленной фальсифицированной молочной продукции приходится на молоко питьевое с массовой долей жира (мдж) 3,2% – 76,5%, масло – 11,5%, кефир, сметану, сыр – по 4%. Хозяйствующие субъекты, допустившие оборот некачественной молочной продукции, привлекались к административной ответственности в соответствии с КоАП РФ. В каждом случае проинформированы Управления Роспотребнадзора по субъектам, где расположены данные производители некачественной фальсифицированной молочной продукции с целью принятия мер и пресечения ее дальнейшего выпуска в обращение на территории РФ. Управлением принимались и принимаются меры

в отношении виновных лиц и в отношении продукции ненадлежащего качества согласно Алгоритму действий территориальных органов Роспотребнадзора при получении информации о пищевой продукции, не соответствующей обязательным требованиям технических регламентов, полученных при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора и федерального государственного надзора в области защиты прав потребителей.

Особую обеспокоенность вызывает факт выявления некачественной (фальсифицированной) молочной продукции, поставляемой в организованные детские коллективы и лечебно-профилактические учреждения предприятия-«призраками». Материалы по данным фактам переданы в правоохранительные органы для принятия мер.

В 2015 г. при выявлении нарушений технических регламентов Таможенного союза специалистами управления выдано 76 предписаний об устранении нарушений при производстве и обороте молочной продукции, из них 6 о приостановлении реализации продукции, 9 о разработке программ мероприятий по предотвращению причинения вреда, 1 об отзыве декларации о соответствии. В орган по сертификации пищевой продукции ООО «РЦСМ» направлено 5 информационных писем о необходимости приостановить (прекратить) действие сертификатов соответствия на молоко и молочную продукцию. С целью недопущения оборота некачественной и фальсифицированной молочной продукции в ходе плановых и внеплановых мероприятий по контролю составлено около 1000 протоколов на общую сумму 4222 тыс. руб. В целях предотвращения причинения вреда жизни и здоровью человека некачественной (фальсифицированной) молочной продукции управлением активизировано межведомственное взаимодействие с заинтересованными ведомствами и министерствами Рязанской области, проведен ряд организационных и практических мероприятий с информационным сопровождением работы в СМИ и информационно-коммуникационной сети Интернет. Проблема оборота некачественной (фальсифицированной) молочной продукции остается на постоянном контроле, она в числе приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Рязанской области.

Саркисян В.А.

Пути регулирования процессов перекисного окисления липидов при производстве жировых ингредиентов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Масла, жиры и жировые продукты относятся к продуктам массового потребления, которые входят в повседневный рацион питания всех категорий населения, они являются источником эссенциальных пищевых веществ и при правильном выборе и потреблении играют важную роль в обеспечении здоровья населения.

Анализ фактического питания россиян, проводимый на протяжении многих лет НИИ питания РАН, показал, что одним из нарушений, касающихся жирового состава рациона, является употребление пищи, содержащей продукты окисления липидов. Существует 3 основных пути развития окислительных процессов в липидах: автоокисление, термическое разложение и ферментативное окисление.

Наиболее токсичными продуктами при автоокислении липидов являются 2-алкенали (акролеин, II класс опасности), 4-гидроксиалкенали (транс-4-гидрокси-2-нонеаль, II класс опасности) и малоновый альдегид (III класс опасности). При ферментативном окислении, а также при термической обработке масел и жиров образуется ряд других низкомолекулярных карбонильных соединений: транс-транс-2,4-декадиеналь, транс-2-гексаналь, гептеналь и транс-цис-2,4-нонадиеналь (III класс опасности).

При постоянном потреблении продуктов окисления липидов с пищей данные соединения способны проявлять общетоксическое (нарушение функции печени и почек, снижение массы тела, развитие окислительного стресса, атеросклероз), иммунотоксическое (повреждение лимфоцитов тимуса) и тератогенное (повышение материнской смертности и частоты выкидышей) действие в зависимости от типа соединений и их концентрации.

Пути регулирования процессов перекисного окисления в масложировых продуктах условно можно объединить в следующие группы: изменение условий производства и хранения продукции, использование антиокислителей, использование ингибиторов окислительных ферментов.

При этом вопрос контроля развития процессов перекисного окисления липидов, несмотря более чем полувековую историю исследования, до сих пор во многих отношениях остается нерешенным. В качестве основных причин, осложняющих поиск оптимального способа контроля окислительных процессов, выделяют сложность механизмов реакций перекисного окисления, многообразие продуктов окисления, низкую устойчивость продуктов окисления и др. На фоне указанных сложностей единственными гигиеническими показателями безопасности, характеризующими окислительные процессы, остаются перекисное и кислотное числа, несмотря на то что ни пероксиды липидов, ни свободные жирные кислоты при потреблении с пищей не оказывают токсического действия на организм.

Очевидно, что в сложившейся ситуации необходимо разработать персонализированные нормативы для отдельных типов масел и режимов технологической обработки. Стоит отметить, что с 2013 г. наблюдается тенденция к пересмотру существующих и разработке новых нормативных методов контроля развития окислительных процессов в масложировых продуктах. В частности были пересмотрены стандарты по определению перекисного числа, благодаря чему измерять значения данного показателя стало можно с использованием существенно менее ток-

сичных реагентов; был внедрен целый ряд методов, позволяющих осуществлять надлежащий контроль процессов окислительной порчи фритюрных масел и жиров.

Регулирование процессов перекисного окисления липидов – нетривиальная задача, для решения которой необходимо иметь набор адекватных механизмов ингибирования окислительных процессов, а также обоснованных нормированных методов контроля эффективности примененных механизмов.

Седова И.Б., Аксенов И.В., Захарова Л.П.

Результаты мониторинга контаминации продовольственного зерна урожаев 2012–2014 гг. микотоксинами

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одна из важнейших составляющих реализации Концепции здорового питания населения России – это реализация Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов», утвержденная Правительством РФ.

В системе мероприятий, направленных на профилактику заболеваний и укрепление здоровья населения, одно из ведущих мест занимают меры по обеспечению безопасности пищевых продуктов. Центральным звеном этой системы является контроль загрязнения пищевых продуктов чужеродными веществами химического и биологического происхождения, в том числе микотоксинами (МТ).

МТ – группа высокотоксичных вторичных метаболитов микроскопических плесневых грибов, обладающих канцерогенными, мутагенными, тератогенными и иммунодепрессивными свойствами. Комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA) на основании токсикологических данных установил величины условно переносимого суточного поступления МТ (УПСП) для человека.

Многолетние исследования, проведенные в РФ и за рубежом, свидетельствуют о том, что МТ, продуцируемые грибами рода *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium*, наиболее широко распространены в мире. Повсеместная распространенность МТ, а также способность поражать пищевые продукты на любом этапе производства, транспортировки и хранения делают проблему загрязнения МТ чрезвычайно актуальной. В РФ в настоящее время установлены гигиенические нормативы и осуществляется обязательный контроль ряда наиболее токсичных и представляющих реальную опасность для здоровья населения МТ.

Цель исследования – изучить частоту и уровни загрязнения МТ [токсины Т-2 и НТ-2, дезоксиниваленол (ДОН), зеараленон (ЗЛ), фумонизины (ФВ₁ и ФВ₂), охратоксин А (ОТА), и афлатоксин В₁ (АФЛ В₁)] продовольственного зерна для оценки риска воздействия на здоровья населения.

Пробы продовольственного зерна (всего 274 пробы) были предоставлены для исследования управлениями Роспотребнадзора по Южному, Северо-Кавказскому, Центральному, Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам (ФО), а также по Центрально-Черноземному району.

Содержание в зерне токсинов ДОН, ЗЛ, Т-2 и АФЛ В₁ определяли по комбинированной схеме: предварительный скрининг с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) и подтверждение положительных результатов с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуориметрическим или спектрометрическим детектированием и/или ВЭЖХ-масс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС). Определение содержания ФВ₁, ФВ₂ и ОТА проводили с использованием ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием.

Наиболее высокая частота обнаружения ДОН была выявлена в зерне кукурузы (33%) и пшеницы (15%). Особого внимания заслуживает выявление высокой частоты (37 и 30%) и уровней обнаружения ДОН в зерне пшеницы и ячменя урожая 2014 г. с превышением максимально допустимого уровня (МДУ) в 10% проб пшеницы и 20% проб ячменя. Анализ распределения загрязненного зерна пшеницы ДОН показал, что наибольшая частота обнаружения токсина была в пробах, полученных из Северо-Кавказского и Южного ФО – 21 и 11% соответственно. Изучение содержания ЗЛ показало, что наиболее часто ЗЛ обнаруживали в пробах кукурузы (100%) урожая 2013 г. В зерне ячменя токсин обнаруживали исключительно в урожае 2014 г. Содержание ЗЛ в контаминированных пробах зерна не превышало МДУ. Ни в одной пробе зерен ржи ЗЛ не выявлен.

Наиболее часто загрязненными токсинами Т-2 и НТ-2 были пробы овса. Наибольшая распространенность токсинов Т-2 и НТ-2 была обнаружена в зерне урожая 2013 г., особенно в ячмене и кукурузе. Содержание Т-2 токсина в контаминированных пробах зерна не превышало МДУ, за исключением одной пробы кукурузы урожая 2013 г., и может быть оценено как незначительное. Показана высокая частота обнаружения ФВ₁ (75%) и ФВ₂ (63%) в зерне кукурузы урожаев 2012–2014 гг. Ни в одной исследованной пробе пшеницы, ячменя, овса, ржи АФЛ В₁ не выявлен. Только 2 пробы кукурузы урожая 2013 г. содержали АФЛ В₁ в количестве, превышающем МДУ. ОТА был выявлен в незначительных количествах в одной пробе пшеницы и в одной пробе кукурузы в количестве, незначительно превышающем МДУ. Подтверждена возможность накопления в одной и той же пробе продовольственного зерна нескольких МТ, чаще в сочетании токсина Т-2 с ДОН, ЗЛ, токсином НТ-2, реже вместе с АФЛ В₁ и ОТА. Установлено, что в 2014 г. в Южном и Северо-Кавказском ФО расчетное суточное поступление ДОН на 12% превысило величину УПСП (1 мкг/кг м.т./сут). Данные изучения распространенности МТ в зерне урожаев 2012–2014 гг. подтверждают целесообразность проведения систематического целенаправленного мониторинга загрязнения МТ основных видов зерна в разных ФО РФ, в первую очередь Южном и Северо-Кавказском ФО.

Симакова И.В.¹, Закревский В.В.², Перкель Р.Л.³, Куткина М.Н.³

Интенсивность патологических изменений в организме животных в зависимости от степени окисления пальмового масла

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», Саратов, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Институт «Торгово-экономический университет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Вследствие глобальных изменений в структуре питания населения за последние 20 лет содержание жира в рационе выросло, в том числе за счет увеличения популярности продуктов фастфуда, где интенсивно используются технологии жарки продуктов во фритюре. Помимо оценки качества огромное значение имеет оценка безопасности жиров, используемых индустрией питания, как при щадящих режимах тепловой обработки, так и для производства фритюрной продукции, где жиры претерпевают многократную термическую обработку и резко возрастает риск термической порчи жира. В частности важным направлением является замена гидрогенизированных растительных масел, содержащих нежелательные трансизомеры олеиновой кислоты, натуральным неизомеризованным пальмовым маслом.

При этом ни один экспресс-тест, кроме определения концентрации сополимеров, не растворимых в петролейном эфире (СНПЭ), не дает адекватной оценки безопасности фритюрного жира. Для оценки реальной безопасности пальмового масла и других видов жира, используемых для фритюров, необходимо контролировать непосредственно поступление токсичных веществ в организм с продуктами фастфуд, что не предусмотрено действующими нормативными документами и является основным недостатком существующей схемы производственного контроля.

Цель исследования – оценить интенсивность патологических изменений в организме животных в зависимости от концентрации в пальмовом масле сополимеров, не растворимых в петролейном эфире (СНПЭ).

Материал и методы. Влияние пальмового масла на организм животных при длительном потреблении в зависимости от степени термического окисления и содержания СНПЭ изучали путем патоморфологического, гистологического, гематологического методов исследования. Исследования проводили на одной партии пальмового масла, использованного для жарки продуктов во фритюре в течение 1–5 дней и содержащем различные уровни СНПЭ. Жирнокислотный состав пальмового масла определяли методом газожидкостной хроматографии метиловых эфиров жирных кислот, содержание продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире (СНПЭ), – по методике ВНИИЖ.

Животных кормили исследуемыми жирами в течение 40 дней. Крысы контрольной группы получали привычный для них рацион питания, который по пищевой и энергетической ценности соответствовал физиологическим нормам и потребностям организма животных с заменой жировой части исходным пальмовым маслом. Часть рациона 3 опытных групп крыс заменяли пальмовым маслом с разным содержанием токсичных продуктов окисления (СНПЭ): 1-я опытная группа – 0,88%, 2-я – 1,8% и 3-я – 2,89%.

Результаты и обсуждение. В контрольной группе изменений в печени, желудке, тонком отделе кишечника животных при гистологическом исследовании не обнаружено, и только в толстом отделе кишечника выявили увеличение количества бокаловидных клеток и отеки в подслизистом слое. У животных 1-й опытной группы выявлены небольшие изменения во всех органах пищеварения. Более интенсивные изменения в органах системы пищеварения наблюдались во 2-й опытной группе: в печени увеличены гепатоциты с появлением в их цитоплазме гранул белковой природы, в желудке, двенадцатиперстной кишке и толстом отделе кишечника отмечалась отечность подслизистого слоя с появлением участков разволокнения мышечной оболочки.

Наиболее выраженные изменения отмечены у крыс 3-й опытной группы: в печени – увеличение объема гепатоцитов, на отдельных участках наблюдаются процессы дисконфлексии балочной структуры. В желудке покровный эпителий в состоянии слизистой дистрофии и десквамации, в мышечном слое – отек и разволокнение. В двенадцатиперстной кишке установлены выраженная слизистая дистрофия с гиперсекрецией слизи, некроз и десквамация эпителиальных клеток. В подслизистом слое толстого отдела кишечника отмечается разволокнение соединительно-тканых элементов, эпителий слизистой оболочки находится в состоянии слизистой дистрофии и десквамации.

Проведенные исследования показали, что термоокисленное пальмовое масло, использованное для жарки во фритюре в течение 1–5 дней, по мере накопления в нем СНПЭ отрицательно влияет на организм крыс, вызывая патологические изменения в пищеварительной системе, и позволили установить тесную причинно-следственную связь между содержанием сополимеров и воздействием термоокисленного пальмового масла на организм, причем патологические изменения внутренних органов начинаются уже при содержании в нем СНПЭ 0,88%, что очень близко к существующей ныне норме 1%.

Степанова Н.В., Фомина С.Ф., Валеева Э.Р.

Гигиеническая оценка безопасности питания населения Республики Татарстан

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Российская Федерация

Согласно современным взглядам, до 80% потенциально вредных веществ в организм человека поступает с продуктами питания. При оценке вклада факторов химической нагрузки в формирование здоровья населения

продукты питания определяют лидирующий ранг. По данным ВОЗ, у детей младше 15 лет более половины бремени болезней в потерянных годах здоровой жизни связывают с химическим фактором, спектр проявлений которого варьирует от острых отравлений до эффектов развития и физиологических изменений неопределенной значимости. В современных условиях все большую значимость приобретает управление факторами безопасности пищевых продуктов с точки зрения оценки риска для здоровья населения. Особую актуальность приобретает региональный аспект проблемы, так как питание населения может значительно различаться на территориях субъектов Российской Федерации.

Цель исследования – оценка экспозиции химических загрязнителей в пищевых продуктах на население Республики Татарстан (РТ) и г. Казань.

Материал и методы. Анализ содержания химических загрязнителей в пищевых продуктах проводили по результатам исследований, выполненных аккредитованной лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», которые включают определение тяжелых металлов (ТМ), остаточных количеств пестицидов, нитратов, микотоксинов и других соединений. Расчет среднесуточной дозы (ССД) поступления химических загрязнителей и эссенциальных микроэлементов в организм детей 3–6 лет с основными группами продуктов питания с учетом съедобной части проводился согласно методическим рекомендациям и руководству по оценке риска (Р 2.1.10.1920-04).

Результаты и обсуждение. Контаминированность всех групп продуктов питания в г. Казань на протяжении 2004–2013 гг. была выше, чем по РТ в целом. Доля продуктов, контаминированных кадмием, в 2013 г. в Казани в зависимости от группы продуктов варьировала от 87,5 до 100,0%, в РТ – от 37,6 до 87,3%; свинцом – от 88,0 до 100,0% (в РТ от 61,2 до 95,4%). Пищевые продукты в детских организациях (ДО) г. Казани чаще содержали такие ТМ, как свинец, кадмий, ртуть: от 48,6 до 100% проб. С 2007 г. практически все пробы основных групп пищевых продуктов контаминированы кадмием: от 88,2 до 100,0%. По РТ основную нагрузку на организм взрослого жителя кадмием вносили следующие группы продуктов: хлебобулочные изделия (на 29,6%), молочные продукты (на 25,3%), овощи (на 24,8%), рыба (на 8,9%), а также сахар и кондитерские изделия, мясопродукты и масличное сырье – на 12,6%. Поступление в организм свинца жителей г. Казани в первую очередь связано с контаминированностью овощей (на 60,0%), хлебобулочных изделий (на 28,2%) и в меньшей мере молочных продуктов, сахара, масличного сырья, рыбы и мясопродуктов (на 7,5%). В РТ главную роль в суточной нагрузке организма жителя от поступления свинца играет загрязнение овощей (на 31,7%), хлебобулочных изделий (на 27,9%), молочных продуктов (на 19,8%), мясопродуктов (на 7,9%) и рыбы, сахара, масличного сырья (на 12,7%). Среднесуточное поступление в организм детей 3–6 лет города было выше рекомендованных допустимых суточных и референтных доз при хроническом пероральном поступлении (за исключением ртути) и составило соответственно для кадмия 0,0025 и 0,0097 мг/кг/сут, свинца – 0,05 и 0,0026 мг/кг/сут и ртути – 0,00019 и 0,000051 мг/кг/сут. Большая часть кадмия (52,6%) в организм детей, посещающих ДО, поступает с молочными продуктами (14,9%), затем – с овощами и хлебобулочными изделиями (11,5%), сахаром (10,3%), рыбой и мясопродуктами (12,7%). Химическая нагрузка пищевых продуктов ртутью в первую очередь обусловлена молочными продуктами (на 45,6%), рыбой (на 32,8%), мясопродуктами (на 13,9%), хлебобулочными изделиями и овощами (7,7%). Свинец поступал в организм детей с молочными продуктами (89,4%), сахаром (3,2%) и другими группами продуктов (7,4%). Рассчитанные ССД поступления железа, цинка, фтора, йода и меди с рационом питания детей (в сравнении с МР 2.3.1.2432-08) не обеспечивают суточной потребности в них. За 10-летний период наблюдения в отдельные годы дефицит по меди составил 67%, по цинку – 100%, по железу – 51–98%, по йоду – 70% и по фтору 45–70%. Современный подход к оценке риска подразумевает беспороговость воздействия химических веществ на организм человека. В то же время количество того или иного ТМ, попадающего в организм человека, зависит не только от потребления им конкретных продуктов, но и, в большой степени, от качества его диеты. Так, даже незначительная недостаточность железа заметно усиливает аккумуляцию кадмия. Распространенность среди детского населения железодефицитных анемий (90–96%) свидетельствует о кадмиевой проблеме в РТ относительно пищевых продуктов. Анализ результатов показал, что большая часть загрязнителей и ТМ присутствует в продукции постоянно, хотя и в пределах допустимых установленных нормативами уровней, что при длительном воздействии создает опасность химической нагрузки для организма и является фактором риска для здоровья населения и детской популяции.

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Федоренко Е.В.¹, Коломиец Н.Д.²

Динамический подход при оценке безопасности пищевой продукции

¹ УП «Республиканский научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

² ГОУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования», Минск, Республика Беларусь

Вопросы химической и микробиологической безопасности пищи актуальны во всем мире. Пищевые продукты в силу особенностей получения сырья, процессов переработки и хранения всегда в той или иной степени содержат биологические опасности, уровень которых при определенных условиях может повышаться. В современных экологических условиях основным источником поступления в организм человека ряда чужеродных соединений

– контаминантов (токсичных элементов, микотоксинов, стойких органических соединений и др.) является пища. Отдельные химические вещества образуются в процессе переработки, возможны взаимные превращения некоторых соединений, их эндогенный синтез. Все вышесказанное при оценке безопасности пищевой продукции определяет актуальность использования динамического подхода, который позволяет прогнозировать более реалистичные уровни воздействия патогенов и химических соединений на здоровье.

Особенности химического состава, условия получения продовольственного сырья и технологии изготовления готовой продукции, содержащей компоненты животного происхождения, способствуют увеличению уровня микробиологических опасностей при производстве пищевых продуктов. Будучи низкой на первичном этапе производства вследствие адекватного контроля температуры и времени переработки в последующем степень микробной контаминации может увеличиваться при определенных условиях окружающей среды (например, высокие температуры хранения, перекрестная контаминация).

Уровень микробиологического риска зависит от следующих критериев:

- возможность первичной контаминации сырья, качественная и количественная характеристика микрофлоры продукта;
- физико-химические свойства пищевой продукции, способствующие сохранению и/или увеличению уровня патогена: уровень pH, активность воды, влажность, пищевая ценность, наличие веществ с антимикробными свойствами;
- вероятность неправильного обращения с пищевой продукцией со стороны потребителя;
- степень готовности и необходимость термической обработки перед употреблением.

Важна также тенденция изменения микробной контаминации среды технологического окружения. Применение динамического подхода при качественной и количественной оценке микробиоты поверхностей, непосредственно контактирующих с пищевой продукцией, позволяет прогнозировать развитие ситуации, не допускать формирования на пищевом производстве эпидемического неблагополучия, своевременно проводить превентивные мероприятия и оценивать их эффективность.

Уровень химических опасностей в пищевой продукции также может изменяться. Примером могут служить некоторые азотсодержащие соединения, которые могут быть естественным компонентом пищевой продукции (например, нитраты), использоваться с определенными технологическими целями (пищевые добавки – нитраты и нитриты) либо образовываться в процессе приготовления (нитрозамины).

В настоящее время определены механизмы последовательного синтеза нитрозаминов из нитритов и нитратов. Доказан эндогенный синтез обсуждаемых соединений, в целом зависящий от уровней алиментарного поступления первичных продуктов – нитратов. Токсичные свойства в указанной цепочке превращений нарастают, и, соответственно, увеличивается уровень риска здоровью. Поэтому модель оценки риска здоровью алиментарного поступления нитратов, нитритов и нитрозаминов должна включать не только поступление отдельных веществ с рационом, но и оценку их трансформации, а также эндогенный синтез в организме.

Таким образом, при гигиенической оценке пищевой продукции и оценке риска здоровью, ассоциированного с наличием в ней патогенных микроорганизмов и контаминантов, важно не только оценивать средние уровни химической и биологической контаминации, но и рассматривать вопросы, связанные с изменением значений показателей безопасности в процессе производства, т.е. необходимо применять динамический подход.

Шевелева С.А.¹, Ефимочкина Н.Р.¹, Козак С.С.², Минаева Л.П.¹, Быкова И.Б.¹, Пичугина Т.В.¹, Маркова Ю.М.¹, Короткевич Ю.М.¹

Влияние традиционных технологий охлаждения на профиль патогенных микробных контаминантов мяса птицы отечественного производства

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ВНИИПП, Московская область, Ржавки, Российская Федерация

Одним из важнейших источников незаменимых для организма человека нутриентов (полноценный белок, витамины группы В, А, РР, полиненасыщенные жирные кислоты – ПНЖК) являются мясо птицы и птицепродукты. В структуре потребления мяса и мясопродуктов в целом доля птицы в 2012 г. достигла 28% (22,9 кг/чел. в год), заняв первое место среди других источников мяса в рационах питания россиян. В силу доступной стоимости в условиях импортозамещения мясо птицы приобретает все большую востребованность практически у всех групп населения, включая малообеспеченных. По прогнозам специалистов, производство мяса птицы в Российской Федерации в 2020 г. по сравнению с 2012 г. увеличится на 20%, а его экспорт возрастет почти в 30 раз.

В то же время интенсивные технологии выращивания и переработки птицы повсеместно сопряжены с риском контаминации продукции возбудителями новых зоонозных инфекций и в первую очередь патогенными бактериями родов *Salmonella* и *Campylobacter*. По данным Роспотребнадзора, в настоящее время показатели загрязненности патогенной микрофлорой мяса птицы и птицепродуктов, поступающего на отечественный потребительский рынок (2,22% от числа исследованных проб), превышают аналогичные значения для всех остальных видов пищевой продукции, в том числе выше таковых для мяса и мясопродуктов в среднем в 5 раз. При этом более чем в 90% проб, не отвечающих регламентам по патогенам, обнаруживаются бактерии рода *Salmonella*.

Указанное свидетельствует о необходимости усовершенствования технологических и гигиенических мер, направленных на снижение распространения болезнетворных бактерий в мясе птицы и птицепродуктах по всей цепи их

производства и переработки и, соответственно, на минимизацию риска для здоровья потребителей. Одним из самых значимых в этом плане этапов является охлаждение тушек птицы после уоя, способ которого может влиять на частоту перекрестной контаминации продукции микроорганизмами, присутствующими в кишечнике и на коже птицы.

Лабораторией биобезопасности и анализа нутримикробиома ФИЦ питания и биотехнологии в 2010–2016 гг. исследовано около 300 проб мяса птицы и полуфабрикатов птичьих сырых (в основном цыплят-бройлеров, а также индеек, перепелов) производства птицеперерабатывающих предприятий Центрального региона, смывов с оборудования на этих предприятиях на наличие *Salmonella* и *Campylobacter* spp. Посевы продукции (пробы мяса, кожи шеи, смывов с поверхности тушек) и смывов осуществляли принятыми культуральными методами.

Результаты анализа продукции, отобранной непосредственно после охлаждения или в конце технологического цикла после упаковки, свидетельствовали о том, что и в 2010, и в 2016 гг. мясо птицы, полученное от отечественных сельхозпроизводителей, не было свободно от патогенов. Бактерии обоих изученных родов присутствовали в нем после окончания переработки, при этом в целом загрязненность кампилобактериями (33%) была в 2,4 раза выше, чем сальмонеллами (14% сл.). Такая же тенденция выявлена при анализе смывов с оборудования в цехах отдельно взятого птицеперерабатывающего предприятия, где содержание кампилобактерий составило 32%, а сальмонелл – 12,9% сл.

Сопоставлены результаты посева образцов, взятых от тушек, подвергнутых различным способам охлаждения после уоя, ощипывания и эвентерации птицы (см. таблицу).

Частота обнаружения патогенов в мясе птицы при разных способах охлаждения тушек

Способ охлаждения	Кампилобактерии			Сальмонеллы		
	число проб	из них положительных		число проб	из них положительных	
		абс.	%		абс.	%
Погружение в переохлажденную воду	51	23	45	42	11	26
Комбинированный (водно-воздушный, водно-испарительный)	22	6	27,2	20	1	5
Испарительный (гидроаэрозольный)	21	1	4,8	20	0	0

Результаты сопоставления показали, что частота контаминации сырых птицепродуктов сальмонеллами и кампилобактериями значимо зависит от технологии охлаждения тушек, и подтвердили существование более выраженного риска их перекрестного загрязнения этими микробами при использовании водного охлаждения. Комбинированное применение переохлажденной воды и воздуха или воды и гидроаэрозоля не препятствовало распространению кампилобактерий, которые обнаруживались в 27% проб. Наименьшее загрязнение патогенами было зафиксировано в образцах мяса и смывов с тушек, охлажденных испарительным способом, что позволяет признать его наиболее перспективным для производства безопасной в микробиологическом отношении продукции.

Однако данные о влиянии способов охлаждения на загрязненность мяса птицы патогенами не являются исчерпывающими. В первую очередь это связано с недостаточным объемом выборок продукции, полученной при комбинированном и испарительном охлаждении (в том числе обусловленном субъективными причинами и отказом ряда изготовителей предоставлять пробы для исследований), а также с отсутствием информации об использовании технологических средств с антимикробным действием.

Дальнейшая наработка таких данных в Российской Федерации необходима для обоснования отраслевых критериев оценки эффективности технологий производства и санитарно-гигиенических мероприятий в отношении контаминации мяса птицы патогенами в процессе уоя и первичной переработки. Включенный в Инструкцию по порядку и периодичности контроля микробиологических и химических показателей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработки (утверждена МСХП России 27.06.2000, согласована Минздравом России 22.06.2000, № 1400/1751) показатель о допуске 1 положительной на сальмонеллу пробы мяса птицы из 5 (не более 20%) с последующей тепловой обработкой контаминированного мяса, не имеет юридической силы и, главное, отстает от современных международных стандартов (не более 9,8–14%). Эти критерии вместе с мерами, направленными на ликвидацию патогенов в птицеводческом секторе, нужны для повышения гарантии безопасности сырых мясо- и птицепродуктов, направляемых предприятиями на реализацию.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 15-16-00015).

Шумакова А.А., Поварова Н.М., Резаева Д.М.

Содержание некоторых токсичных элементов в крупах и зерне

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одним из приоритетных направлений гигиены питания является оценка нагрузки контаминантами на организм человека. Эти данные могут быть получены на основании изучения структуры потребления пищевых продуктов и данных по уровням из загрязнения. Среди широкого круга контаминантов особое место занимают токсичные элементы, которые, с одной стороны, являются естественными компонентами земной коры, а с другой – могут накапливаться в пищевых продуктах в связи с общим загрязнением окружающей среды. Зерновые продукты

и крупы занимают важную часть в структуре питания населения, поэтому можно ожидать, что именно эти продукты будут вносить существенный вклад в общее поступление токсичных элементов в организм человека. **Цель** настоящего исследования – изучение содержания свинца, кадмия и мышьяка в крупах (гречка, геркулес, пшено), зерне (кукуруза, овес, пшеница, ячмень) и зернобобовых (горох). Пробы минерализовали в азотной кислоте в системе минерализации проб под давлением «TOP WAVE» («Analytic Jena AG», Германия), определение элементного состава проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на приборе «Agilent Technologies 7700x», оснащенный октопольной реакционной системой (ОРС).

Результаты настоящего исследования показывают, что ни в одном случае не было превышение допустимых уровней содержания определяемых элементов в образцах продукции. Содержание мышьяка составило (мг/кг): в геркулесе – $0,013 \pm 0,003$ (0,007–0,020), горохе – $0,010 \pm 0,001$ (0,007–0,014), гречке – $0,008 \pm 0,002$ (0,001–0,013), кукурузе – $0,010 \pm 0,002$ (0,005–0,016), овсе – $0,048 \pm 0,030$ (0,009–0,168), пшенице – $0,010 \pm 0,002$ (0,007–0,016), пшене – $0,01 \pm 0,002$ (0,008–0,015) и ячмене – $0,015 \pm 0,005$ (0,005–0,036). Содержание кадмия составило (мг/кг): в геркулесе – $0,020 \pm 0,010$ (0,007–0,048), горохе – $0,016 \pm 0,005$ (0,006–0,030), гречке – $0,034 \pm 0,013$ (0,011–0,084), кукурузе – $0,006 \pm 0,002$ (0,003–0,013), овсе – $0,017 \pm 0,005$ (0,008–0,038), пшенице – $0,023 \pm 0,005$ (0,014–0,042), пшене – $0,019 \pm 0,003$ (0,014–0,028), ячмене – $0,020 \pm 0,005$ (0,011–0,042). Содержания свинца составило (мг/кг): в геркулесе – $0,063 \pm 0,004$ (0,053–0,072), горохе – $0,053 \pm 0,009$ (0,031–0,072), гречке – $0,076 \pm 0,008$ (0,057–0,102), кукурузе – $0,063 \pm 0,006$ (0,045–0,080), овсе – $0,120 \pm 0,036$ (0,080–0,263), пшенице – $0,092 \pm 0,015$ (0,069–0,147), пшене – $0,077 \pm 0,009$ (0,063–0,104), ячмене – $0,077 \pm 0,003$ (0,068–0,089).

Наиболее высокие уровни мышьяка (но ниже допустимых значений) были обнаружены в овсе, при этом в среднем они составляли 24% от допустимого уровня. В остальных исследованных продуктах содержание мышьяка находилось приблизительно на одном уровне (от 0,001 до 0,036 мг/кг) и не превышало 18% от допустимого уровня. Аналогичная картина была характерна и для свинца: наиболее высокие его уровни (но ниже допустимых значений) были обнаружены в овсе, а в остальных продуктах они были существенно ниже. Содержание кадмия было наиболее высоким в гречке, а остальных продуктах варьировало от 0,003 до 0,048 мг/кг.

Шумакова А.А., Поварова Н.М., Резаева Д.М., Гмошинский И.В.

Содержание свинца, кадмия, мышьяка и селена в морепродуктах

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Токсичные элементы составляют широкую и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ. Однако некоторые из них, обладая выраженной токсичностью в высоких дозах, в то же время являются эссенциальными (селен, цинк, железо и др.), и их дефицит в питании может приводить к нарушению физиологических функций организма и развитию болезней. Так, селен является антиоксидантом непрямого действия, участвует в функционировании ряда важнейших ферментов, обладает защитным влиянием на цитоплазматические мембраны и в определенной степени является антагонистом кадмия и свинца. В настоящее время в питании населения России отмечается рост потребления морепродуктов, однако данные по содержанию в них ряда токсичных элементов и селена недостаточны, а порой они носят неоднозначный характер. В связи с этим **цель** настоящей работы – изучение содержания свинца, кадмия, мышьяка и селена в образцах морепродуктов. В качестве объектов исследования были выбраны морепродукты (креветки королевские, тигровые, тигровые черные, аргентинские, мидии, осьминоги и кальмары), которые были отобраны случайным образом на рынках и магазинах г. Москвы. Изотопный состав определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на приборе «Agilent Technologies» серии 7700x, оснащенный октопольной реакционной системой. Минерализацию предварительно лиофильно высушенных образцов осуществляли в системе микроволнового разложения проб под давлением «TOP WAVE» («Analytic Jena AG», Германия) с использованием концентрированной азотной кислоты.

Уровни содержания мышьяка составили (мкг/г сухого вещества): в кальмарах – $2,35 \pm 0,87$ (0,81–6,58), креветках – $17,41 \pm 5,37$ (1,23–47,29), мидиях – $10,2 \pm 1,28$ (7,84–16,28), осьминогах – $15,86 \pm 2,66$ (9,51–25,10). Содержание кадмия (мкг/г сухого вещества): в кальмарах – $1,48 \pm 0,62$ (0,33–4,15), креветках – $0,56 \pm 0,15$ (0,02–1,24), мидиях – $2,54 \pm 0,29$ (2,14–3,97), осьминогах – $5,90 \pm 1,56$ (3,25–11,67). Содержание свинца (мкг/г сухого вещества): в кальмарах – $0,14 \pm 0,02$ (0,10–0,23), креветках – $0,08 \pm 0,01$ (0,06–0,09), мидиях – $1,08 \pm 0,11$ (0,74–1,45), осьминогах – $0,56 \pm 0,25$ (0,11–1,52). Содержание селена (мкг/г сухого вещества): в кальмарах – $1,98 \pm 0,21$ (1,47–2,91), креветках – $1,88 \pm 0,19$ (1,01–2,62), мидиях – $4,72 \pm 0,45$ (3,19–6,07), осьминогах – $3,57 \pm 0,24$ (3,07–4,41).

Полученные **результаты** подтверждают данные литературы о преимущественном накоплении мышьяка в морепродуктах, при этом следует отметить, что содержание мышьяка в кальмарах было значительно ниже, чем в других исследованных видах продукции. Оценивая результаты содержания мышьяка в морепродуктах, следует иметь в виду, что, согласно литературным сведениям, в морепродуктах и рыбе мышьяк содержится в основном в виде его органических соединений, однако данные по соотношению неорганического и органического мышьяка в этой продукции в настоящее время представлены в недостаточном количестве. Обращают на себя внимание довольно низкие уровни свинца в исследованных видах продукции (содержание элементов определяли на сухой вес, а не на целый продукт), в то время как содержание кадмия было существенным в образцах осьминогов, а наименьшим – в креветках. Изучение содержания селена в морепродуктах показало, что они могут быть достаточно хорошим источником микроэлемента в питании человека. Так, наиболее высокие уровни селена были

обнаружены в мидиях и осьминогах, в то время как в креветках и кальмарах содержание селена в среднем было в 2 раза ниже. Нужно отметить, что содержание изученных элементов довольно сильно варьировалось (мышьяк – от 0,81 до 47,29 мкг/г сухого вещества, кадмий – от 0,02 до 11,67 мкг/г сухого вещества, свинца – от 0,06 до 1,45 мкг/г сухого вещества, селен – от 1,01 до 6,07 мкг/г сухого вещества), что, вероятно, связано с видом продукции, местом добычи/улова, временем года, загрязненностью воды и рядом других факторов.

Романова М.М., Бабкин А.П., Ширяев О.Ю., Зуйкова А.А.

Изменения циркадианных ритмов систем адаптации, аффективной сферы и их коррекция у больных с синдромом диспепсии и ожирением

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Повышение эффективности и оптимизация лечебно-диагностических, профилактических и реабилитационных мероприятий при хронических неинфекционных заболеваниях, в том числе при коморбидной патологии, в первичном звене здравоохранения является одной из актуальных задач современной медицины.

Цель исследования – изучение эффективности лечения больных с синдромом диспепсии и ожирением при раннем выявлении и коррекции нарушений систем адаптации, сна, пищевого поведения, аффективных расстройств.

Материал и методы. Под нашим наблюдением находились пациенты в возрасте от 20 до 60 лет с синдромом диспепсии, в том числе с функциональной диспепсией и алиментарным ожирением, средний возраст – 46,8±4,9 года. Диагноз ставили на основании проведенного стандартного обследования, стандартов диагностики и Римских критериев III (2006 г.). *Критерии включения в исследование:* возраст – 20–65 лет; наличие синдрома диспепсии; отсутствие психических, инфекционных заболеваний и заболеваний в стадии декомпенсации. Контрольную группу составили 40 практически здоровых лиц. Всем пациентам до и после лечения проводили, в том числе для оценки циркадианных ритмов систем адаптации, суточное мониторирование variability сердечного ритма и артериального давления с помощью прибора «Cardio-Tens-01»; для оценки пищевого поведения использовали голландский опросник DQEB; пищевой статус оценивали с помощью биоимпедансометрии аппаратно-программным комплексом «Диамант», программы оценки питания (НИИ питания); консультацию психиатра с экспериментально-психологическим и психометрическим обследованием, включавшим опросники FPI и NEQ, шкалы HAM-A, HAM-D, SHAPS и др. Полученные данные обрабатывали статистически с помощью программ Microsoft Excel 5.0 и Statistica 6.0 для Windows с использованием параметрических и непараметрических критериев. После первичного обследования выборка больных с функциональной диспепсией и ожирением путем рандомизации была разделена на 2 группы: 1-ю группу (группа сравнения), получавшую стандартную терапию, и 2-ю группу (основная группа), получавшую помимо стандартного лечения индивидуализированную диетотерапию и дифференцированную психофармакотерапию.

Результаты и обсуждение. У пациентов 2-й группы в отличие от пациентов 1-й группы после курса комплексного лечения при оценке результатов суточного мониторирования variability сердечного ритма выявлена достоверная положительная динамика по ряду показателей временного и спектрального анализа ($p=0,05$); при оценке результатов суточного мониторирования артериального давления наблюдалась оптимизация циркадианного ритма. При анализе динамики показателей по шкалам NEQ и SHARP, а также тревоги по шкале HAM-A и депрессии по шкале HAM-D у пациентов 2-й группы отмечалась позитивная динамика; через 8 нед курса комплексного лечения у пациентов 2-й группы показатели тревоги и депрессии практически не отличались от показателей контрольной группы. Кроме того, у пациентов 2-й группы при анализе показателей биоимпедансометрии и оценки питания отмечались положительные динамические изменения и ускорение купирования клинических симптомов, достоверные отличия ($p=0,05$) по ряду показателей при сравнении с пациентами 1-й группой.

Заключение. Раннее выявление и коррекция аффективных расстройств, изменений систем адаптации и сна с включением в комплекс лечебных мероприятий индивидуализированной диетотерапии и дифференцированной психофармакотерапии способствуют повышению эффективности терапии больных с синдромом диспепсии и ожирением.

Невская Е.В., Шлеленко Л.А.

Разработка технологий специализированных хлебобулочных изделий для питания спортсменов

ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», Москва, Российская Федерация

Современные виды спорта характеризуются длительными интенсивными физическими и психоэмоциональными нагрузками, частыми стрессовыми ситуациями, сложными климатическими условиями и другими факторами. Важнейшим требованием при организации тренировочного процесса является грамотное построение рациона питания с обязательным восполнением затрат энергии, макро- и микронутриентов и поддержанием водного баланса организма.

Цель работы – разработать технологию и ассортимент хлебобулочных изделий, нутриентно адекватных питанию спортсменов силовых и скоростно-силовых видов спорта

Новизна исследований:

- смоделирован композиционный качественный и количественный рецептурный состав хлебобулочных изделий в соответствии с медико-биологическими требованиями, предъявляемыми к рациону питания спортсменов, учитывающий их физические нагрузки;
- установлены математические зависимости влияния рецептурных композиций на физико-химические показатели качества и пищевую ценность хлебобулочных изделий для питания спортсменов;
- разработаны научно обоснованные технологии приготовления хлебобулочных изделий для питания спортсменов, обеспечивающие их стабильное качество, повышенную микробиологическую безопасность и пищевую ценность.

Научно обоснован перечень ингредиентов (пшеничная цельнозерновая мука, овсяные отруби, БАД «Эраконд», сухой яичный белок, семена льна, подсолнечника и кунжута и др.) и возможность их применения при приготовлении хлебобулочных изделий для спортивного питания.

Оптимизацию количественного состава обогащающих ингредиентов проводили на основании технологических свойств сырья, рекомендуемой суточной нормы потребления хлебобулочных изделий и соотношения основных пищевых веществ в рационе питания спортсменов с использованием метода математического моделирования [композиционно-униформ-ротатабельного планирования (КУРП) эксперимента]. В качестве примера рассмотрим оптимизацию рецептуры хлебобулочных изделий для спортсменов силовых видов спорта. Для этого исследовано комплексное влияние нутовой муки и сухого яичного белка на удельный объем, пористость, общую деформацию сжатия и кислотность хлеба.

Спланирована серия экспериментальных выпечек хлебобулочных изделий с применением нутовой муки в различных соотношениях (от 2 до 12% взамен пшеничной муки) и сухого яичного белка (от 1 до 5% к массе муки).

В результате были получены уравнения регрессии, адекватно описывающие зависимость показателей качества хлеба в реализованном диапазоне изменения параметров, позволяющие моделировать рецептуры хлебобулочных изделий:

$$\begin{aligned} Y_1 &= + 2,86 - 0,138388 \times x_1 - 0,0396447 \times x_2 - 0,01125 \times x_1^2; \\ Y_2 &= + 79,2 - 1,33211 \times x_1 - 1,1 \times x_2; \\ Y_3 &= + 45,8 - 1,08211 \times x_1 + 1,18566 \times x_2 + 3,75 \times x_1 \times x_2 + 4,4125 \times x_1^2 + 1,9125 \times x_2^2; \\ Y_4 &= + 2,82 - 0,216421 \times x_2 + 0,09 \times x_1 \times x_2 + 0,14 \times x_2^2, \end{aligned}$$

где Y_1 – удельный объем, см³/г; Y_2 – пористость, %; Y_3 – общая деформация сжатия мякиша, ед. приб.; Y_4 – кислотность, град; x_1 – массовая доля нутовой муки; x_2 – массовая доля сухого яичного белка.

Установлено оптимальное количество нутовой муки 7% (взамен пшеничной муки 1-го сорта) и сухого яичного белка – 2% (к массе муки); при этих показателях изделия характеризуются стабильными физико-химическими и органолептическими показателями. Также в рецептуру изделий добавляли овсяные отруби в количестве 5%, кукурузное масло в количестве 5%, БАД «Эраконд» в количестве 0,6%, сухую пшеничную клейковину в количестве 2%.

Для повышения пищевой ценности и микробиологической безопасности изделий разработана технология на основе микробиологически ферментированного полуфабриката, получаемого путем смешивания в соотношении 1:0,35:1,6 овсяных отрубей, концентрированной молочнокислой закваски (КМКЗ) и воды, которую добавляли до достижения влажности полуфабриката 68–72%. Оптимизированы параметры его выдерживания: продолжительность – 14–16 ч и температура – 35–37 °С. В разводочном цикле КМКЗ использовали смесь штаммов молочнокислых бактерий *L. brevis*-1, *L. casei*-26, *L. plantarum*-30 и *L. fermenti*-34.

С целью повышения потребительских характеристик изделий проведены исследования по установлению оптимальной продолжительности брожения теста с использованием микробиологически ферментированного полуфабриката. Для этого проведен сопоставительный анализ качества изделий, приготовленных при дифференцированной продолжительности брожения и количества выделившегося и удержанного углекислого газа при брожении. Выявлено, что коэффициент корреляции между газообразованием и удельным объемом равен 0,7; между газодерживающей способностью и удельным объемом – 0,9; газообразованием и кислотностью – 0; газодерживающей способностью и кислотностью – (–0,4). Наилучшее качество хлеба отмечалось при продолжительности брожения теста 60 мин в период максимального газообразования (45–120 мин) и газодерживающей способности (60–90 мл).

Установлено, что фактическое содержание витаминов и минеральных веществ в изделиях увеличилось: V_1 – на 62%, V_6 – на 54%, РР – на 11–28%, D – на 50–175%, кальция – на 2–12%, меди – на 13–29%, железа – на 5–20%.

Выявлено, что внесение подобранных рецептурных компонентов способствует увеличению антиоксидантной активности изделий на 23–82% в зависимости от вида изделий по сравнению с контрольным образцом (без добавок).

Проведены доклинические испытания хлебобулочных изделий в опытах на лабораторных животных. Эксперимент продолжался 32 дня, статистические группы состояли из 10 белых лабораторных крыс. В процессе эксперимента проводили тестирование животных всех групп на переносимость физических нагрузок: принудительное плавание и горизонтальная перекладина (подтягивание на турнике).

Установлено, что употребление разработанных изделий активизирует клеточный иммунный статус, на что указывает увеличение концентрации лейкоцитов и лимфоцитов выше верхней границы физиологической нормы. Кроме того, потребление экспериментальных образцов хлеба способствует увеличению скорости кроветворения и нормализации макрофаговой и нейтрофильной защиты организма, повышает гипополидемическое действие, т.е. способствует снижению уровня холестерина в крови.

Введение в рацион питания разработанных хлебобулочных изделий повышает переносимость физических нагрузок лабораторных животных на 20–30%. По сравнению с первым тестированием животные увеличивали работоспособность на 40–50%. Время до развития усталости к концу эксперимента увеличивалась на 46–54%.

Разработан проект технической документации на булочные изделия «Стайер» и «Бодифитнес» для питания спортсменов. Подана заявка на патент «Способ приготовления хлебобулочных изделий» № 2014114372 от 11.04.2014.

Алиментарно-зависимые заболевания

Часть 1. Ожирение

Андронов С.В.¹, Лобанов А.А.¹, Кострицын В.В.¹, Кобелькова И.В.², Кешабянц Э.Э.², Лобанова Л.П.¹, Попов А.И.¹, Кочкин Р.А.¹

Риск развития артериальной гипертензии при потреблении речной рыбы и оленины жителями Ямало-Ненецкого автономного округа

¹ ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» ЯНАО, Надым, Российская Федерация

² ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В Арктическом регионе органы кровообращения человека испытывают значительную адаптационную нагрузку. Геомагнитные и климатические факторы требуют постоянного напряжения вегетативной регуляции, что нередко достигается за счет симпатикотонии. Совместное воздействие негативных факторов приводит к развитию артериальной гипертензии (АГ). У коренных жителей Севера по сравнению с пришлым населением распространенность АГ значительно ниже. Во многом это объясняется особым рационом питания, состоящим из речной рыбы и оленины. В современных условиях рацион питания коренного населения значительно меняется. Смена модели питания привела к увеличению доли углеводов и других привозных продуктов в рационе питания как поселковых, так и тундровых жителей.

В исследовании приняли участие жители национальных поселков и тундровики с. Ныда, Ныдинской тундры, с. Тазовский, Тазовской тундры, Находкинской тундры, с. Гыда, Гыданской, Явай-Салинской тундры, расположенных в северо-восточной части Ямало-Ненецкого автономного округа. Всего обследован 401 человек. Среди обследованных коренных жителей (ненцы) мужчин было 93 (23,2%), женщин – 308 (76,8%). Средний возраст составил 47,6±14,9 года. Всех пациентов осмотрели терапевт, кардиолог и пульмонолог для исключения тяжелой соматической патологии. Для изучения особенностей фактического питания применяли метод анализа частоты потребления пищи, разработанный в Институте питания РАН. Артериальное давление измеряли троекратно по методу Короткова, наличие АГ устанавливали в соответствии с рекомендациями по АГ ВНОК 2010 г.

Индекс функционального потребления кислорода в ткани определяли с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока – аппаратом «ЛАКК-М» (НПП «ЛАЗМА», Российская Федерация). Биоимпедансометрию проводили на аппарате комплекса КМ-АР-01 в комплектации «Диамант-АИСТ» (v. 10.2). В сыворотке крови определяли холестерин липопротеинов высокой плотности [«Пикколо Экспрес» («Абаксис», США)]. Для оценки связи между показателями использовали ранговую корреляцию Спирмена (r_s), для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок – U -критерий Манна–Уитни. Для построения моделей риска развития АГ использовали нелинейную логит-регрессию с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия. Обработку полученных результатов исследований выполняли с помощью пакета программ Statistica для Windows, v. 8.0 («StatSoft Inc.», США). Достоверность различий и корреляционных связей считали установленной при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Риск развития АГ в наибольшей мере снижало потребление щуки – 11,4. Потребление рыбы семейства сиговых влияло на снижение АГ несколько меньше, чем щука: щекур – 2,0; ряпушка – 1,9; муксун – 1,4. Наряду с местной рыбой на риск развития АГ влияло потребление репчатого лука – 1,9, моршки – 1,1; гречневой каши – 1,1; серого хлеба – 1,1. Наиболее благоприятным сочетанием продуктов является оленина+ягоды (OR 1,39) и щекур+щука (OR 1,67).

Снижение риска развития АГ, вероятно, связано со способностью традиционных продуктов питания северян (пресноводной рыбы и оленины) к нормализации эндотелиальной функции сосудистой стенки влиять на состав липидов крови в пользу неатерогенной фракции, повышать эффективность тканевого дыхания. Так, при анализе состава тела было выявлено, что у лиц, потребляющих оленину 3 раза в неделю и чаще, достоверно меньший (–20,0%) индекс массы тела ($U=2577,0$; $p=0,04$), достоверно большая (+20,0%) безжировая масса тела ($U=2279,0$; $p<0,01$), достоверно меньшее содержание общей (–10,0%) ($U=2352,0$; $p<0,01$) и внутриклеточной жидкости (–15,0%) ($U=2252,0$; $p=0,03$). Выявлена положительная корреляционная связь суточного потребления оленины с концентрацией липопротеинов высокой плотности в крови ($r_s=0,5$; $p=0,003$), а также положительная корреляционная связь между потреблением щуки и индексом функционального потребления кислорода в ткани ($r_s=0,6$; $p<0,001$).

Таким образом, традиционное питание жителей Арктики является важнейшим фактором, снижающим риск развития АГ. Наибольшей профилактической активностью обладают местные продукты питания: щука, щекур, ряпушка, оленина, морошка. Наиболее эффективным сочетанием продуктов является оленина+морошка и щекур+щука. Из привозных продуктов питания в наибольшей мере снижает риск развития АГ потребление репчатого лука, гречневой каши и серого хлеба.

Васильева Е.А.¹, Павловская Е.В.¹, Строкова Т.В.^{1,2}

Характеристика функции почек у детей с ожирением и избыточной массой тела

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Ожирение является глобальной проблемой современного общества. В последнее время ожирение рассматривается в качестве возможной причины формирования патологии почек. Механизмы развития патологического процесса в почках под влиянием избыточной массы тела недостаточно изучены. Среди гипотез, объясняющих механизм повреждения почек при ожирении, выделяют ауто- и паракринное воздействие гормонов и цитокинов жировой ткани, формирование внутриклубочковой гипертензии, нарушение системной гемодинамики и микроциркуляции крови, влияние инсулинорезистентности и метаболических нарушений.

Цель исследования – оценка функции почек у детей с избыточной массой тела и ожирением по данным биохимических показателей крови.

Материал и методы. В отделении педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» были обследованы 73 ребенка с избыточной массой тела и ожирением в возрасте 4–17 лет (средний возраст – 12,78±0,29 года), 47 девочек и 26 мальчиков. У 10 (13,7%) детей диагностирована избыточная масса тела (Z-score индекса массы тела (ИМТ) 1–1,99), у остальных детей – ожирение (Z-score ИМТ≥2,0). Ожирение I степени было диагностировано у 13 (17,8%) детей, II степени – у 14 (19,2%) детей, III степени – у 25 (34,2%) детей, морбидное ожирение – у 11 (15,1%) детей. Метаболический синдром выявлен у 14 детей (23,7% из пациентов в возрасте 10 лет). Детям проводили оценку нутритивного статуса, включая антропометрические параметры (измерение массы тела, роста, окружности живота и бедер, определение ИМТ по стандартной формуле, вычисление Z-score ИМТ), клинические и биохимические исследования. Для оценки функции почек определяли уровни креатинина, мочевины, мочевой кислоты, рассчитывали скорость клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле Шварца. СКФ оценивали по критериям KDIGO 2013 г.

Результаты и обсуждение. Анализ лабораторных данных показал, что нарушение функции почек с незначительным снижением СКФ обнаружено у 3 (4,11%) детей, в том числе умеренное снижение СКФ – у 1 (1,37%) ребенка. Повышение уровня креатинина в сыворотке крови выявлено у 25 (34,25%) детей, повышение мочевины – у 2 (2,73%). Гиперурикемия обнаружена у 31 (42,47%) ребенка, из них у 11 (35,5%) детей диагностирован метаболический синдром. У пациентов с метаболическим синдромом концентрация мочевой кислоты в крови коррелировала с параметрами ожирения: ИМТ ($r=0,593$), окружностью талии ($r=0,656$) и бедер ($r=0,553$) ($p<0,05$). Уровень креатинина в сыворотке крови у детей с ожирением и избыточной массой тела составил 58,0 [49,0–67,5] мкмоль/л, мочевины – 4,1 [3,2–4,81] ммоль/л, мочевой кислоты – 327 [284,5–412] ммоль/л. Медиана СКФ у обследованных детей – 139,3 [119,1–155,3] мл/мин, что соответствует норме.

Заключение. Несмотря на то что у большинства детей и подростков с избыточной массой тела и ожирением отсутствовали выраженные нарушения функции почек со снижением СКФ, у каждого 3-го ребенка обнаружено повышение сывороточной концентрации креатинина, а в 42,47% случаев – гиперурикемия, более характерная для метаболического синдрома. Полученные результаты указывают на необходимость оценки данных показателей у детей с избыточной массой тела и ожирением.

Галицкая А.В., Якунова Е.М.

Показатели липидного обмена у пациентов с избыточной массой тела и ожирением

НИИ гигиены и экологии человека ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Российская Федерация

Консультативно-диагностический центр «Здоровое питание», Самара, Российская Федерация

По данным Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения, в 2011 г. среднее значение индекса массы тела (ИМТ) среди взрослого населения России составило 25,06 кг/м². По сравнению с 2001 г. этот показатель вырос на 23,5%. С увеличением ИМТ возрастает риск развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с избыточной массой тела и ожирением, который, в том числе, обусловлен нарушениями липидного обмена. Для адекватного анализа данных нарушений важно оценивать параметры липидного спектра в совокупности. Дислипидемия в классическом понимании подразумевает прежде всего гипертриглицеридемию в комбинации с низкой концентрацией липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) и повышением мелких плотных частиц липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), результатом чего является увеличение коэффициента атерогенности (КА). Одной из отличительных особенностей гиперлипидемии при алиментарном ожирении считается увеличение числа мелких плотных частиц фракции холестерина низкой и очень низкой плотности, обладающих высоким атерогенным потенциалом. Настоящее исследование служит для выявления наиболее характерных черт холестерина обмена у пациентов с избыточной массой тела и ожирением.

Цель исследования – оценка параметров липидного обмена при избыточной массе тела и ожирении.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 40 женщин в возрасте от 25 до 47 лет вне обострения хронических и острых вирусных заболеваний, без аутоиммунной патологии, с сохраненным менструальным циклом. 1-я группа состояла из 20 женщин, имеющих ИМТ <27,0 кг/м², 2-я группа была представлена женщинами с ИМТ >27,0 кг/м² (с избыточной массой тела или ожирением). Для оценки липидного обмена определяли следующие показатели: триглицериды, общий холестерин, ЛПВП, ЛПНП, а также рассчитывали коэффициент атерогенности по формуле:

(общий холестерин – ЛПВП)/ЛПНП.

Также оценивали уровень аполипопротеина А-1 (АпоА-1) и аполипопротеина В (АпоВ).

Результаты и обсуждение. Содержание ЛПНП, липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП), значения КА практически не выходили за уровни референсных значений в группе сравнения. У 5% женщин с ИМТ <27 кг/м² имело место повышение уровня триглицеридов и ЛПОНП, а у 15% из них был повышен уровень общего холестерина. Однако у 45% женщин данной группы отмечалось повышение протективных ЛПВП, которые, по-видимому, и определяли повышение общего холестерина в крови. Также неоднозначными и разнонаправленными были отклонения от референсных значений уровней АпоА-1 и АпоВ в крови женщин. Так, в контрольной 1-й группе у 25% женщин был повышен уровень АпоВ, который участвует в захвате атерогенных ЛПНП гепатоцитами, а у 35% – повышен уровень протективного АпоА-1. Во 2-й группе подобные изменения наблюдались в 20 и 25% случаев. При этом у 20% женщин данной группы имело место снижение содержания АпоВ в крови. Также отмечалось повышение уровня липопротеина А у 20 и 60% женщин в 1-й и во 2-й группах соответственно. Все это свидетельствует о необходимости более тщательного подхода к интерпретации результатов и расширению перечня параметров липидограмм при обследовании женщин в клинической практике.

Гаранина Е.Ю., Гарцман Т.Ю.

Влияние комплексной терапии на показатели тревожности при снижении массы тела

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Российская Федерация
Медицинский центр, Владивосток, Российская Федерация

Актуальность проблемы продиктована тем, что ожирение, распространенность которого растет год от года, является не только фактором риска для возникновения проблем со здоровьем, но и нарушает приспособляемость к социальной среде (Камынина И.В., 2007; Малкина-Пых И.Г., 2010). По данным ряда исследований, только 5% случаев ожирения являются симптомами органического заболевания, в остальных 95% случаев в его основе лежит нарушение пищевого поведения (Малкина-Пых И.Г., 2008; Хорошева Г.А., Мельниченко Г.А., 2002; Бунина Е.М., Вознесенская Т. Г., 2001). В последние годы увеличивается число исследований, посвященных проблеме соотношений психического и вегетативного, психического и соматического факторов в генезе различных патологических состояний (Александр Ф., 2004). Больные с нарушением пищевого поведения и ожирением часто обнаруживают психопатологические расстройства, такие как депрессия и тревога. Успешное лечение ожирения, как и любых хронических заболеваний, возможно только при эффективном сотрудничестве пациента и врача, владеющего современными принципами комплексного ведения данных пациентов с учетом их индивидуальных особенностей и типа пищевого поведения. Одновременно с диетотерапией должна проводиться коррекция пищевого поведения методами психотерапии, что способствует снижению влечения к пище (как заменителю удовольствия и антидепрессанту), нормализации массы тела, редукции психопатологических симптомов. В настоящее время существуют данные о значительном влиянии психотерапевтических тренингов на снижение тревожности у пациентов с избыточной массой тела (МТ) и ожирением (Малкина-Пых И. Г., 2008; Хорошева Г.А., Мельниченко Г.А., 2002; Савчикова Ю. Л., 2002; Балашов П.П., Тютев Р.А., 2010; Гадельшина Т. Г., 2015). При этом лечение чаще всего проводится методами психотерапии с включением общих рекомендаций по коррекции питания (Балашов П.П., Тютев Р.А., 2010; Гадельшина Т. Г., 2015).

В Медицинском центре Дальневосточного федерального университета организован Центр питания и здорового образа жизни, в котором коррекция МТ, лечение ожирения и дефицита МТ происходит комплексно, как методами психотерапии, так и с применением диетотерапии. Работу с каждым пациентом индивидуально осуществляют 2 специалиста: врач-диетолог и психолог – специалист по нарушениям пищевого поведения.

Индивидуальный подход позволяет сделать процесс снижения или набора МТ максимально эффективным. Для пациентов разрабатывается уникальная программа питания, основанная на результатах биоимпедансного анализа состава тела, анализа пищевых привычек и режима дня. Также корректируются нарушения пищевого поведения, анализируется и усиливается мотивационная составляющая и закрепляется установка на здоровый образ жизни. Таким образом, пациенты получают не только рекомендации по питанию, но и по особенностям поведения в провоцирующих ситуациях. Совместные приемы врача-диетолога и психолога-специалиста по нарушениям пищевого поведения способствуют появлению у пациентов знаний о правильном для них питании и практических навыков комфортного соблюдения программы питания.

В исследовании приняли участие 30 человек (24 женщины и 6 мужчин). Количественное преимущество женщин объясняется тем, что именно они являются основными потребителями услуг по коррекции МТ. У всех пациентов отмечалась избыточная МТ или ожирение, и они проходили по программе «Снижение веса».

Материал и методы. В данном исследовании для определения наличия тревоги и/или депрессии использовали Госпитальную шкалу тревоги и депрессии – HADS (The Hospital Anxiety and Depression scale), разработанную А.С. Зигмондом (A.S. Zigmond) и Р.П. Снайфом (R.P. Snaith) в 1983 г. Шкала обладает высокой дискриминантной валидностью в отношении тревоги и депрессии. В исследовании принимали участие пациенты с уровнем тревожности на верхних границах нормы (12 человек), на субклиническом (10 человек) и клиническом (8 человек) уровнях. Среднее значение тревожности до начала исследования составляло 7,9 балла, что соответствует субклиническому уровню тревожности. Для определения значимости различий использовался *t*-критерий Стьюдента. Повторное измерение тревожности проводилось через 1 и 2 мес после начала соблюдения программы питания. Итоговое снижение тревожности в среднем составило 54%, до 4,3 балла, что соответствует середине нормы по шкале HADS. Эмпирическое значение критерия равно 4,5 ($p \leq 0,01$). Следовательно, различия достоверны на уровне значимости 0,01.

Результаты и обсуждение. Исследования свидетельствуют о том, что комплексный индивидуальный подход к лечению избыточной МТ и ожирения, включающий диетотерапию и психологическую коррекцию, способствует значительному снижению тревожности. Данные показатели отражают стабилизацию эмоционального фона и указывают на достижение внутреннего и внешнего комфорта.

Таким образом, знание и владение навыками правильного питания, умение понимать истинную природу повышенного аппетита, замена и расширение диапазона удовольствий, использование широкого спектра способов релаксации, а также применение различных технологических приемов для выхода из провоцирующих ситуаций позволяет пациентам комфортно снижать МТ, не испытывая стресс и качественно меняя свою жизнь.

Герасименко О.Н., Шпагина Л.А., Шпагин И.С., Сухатерина Н.А.

Адипоцитокиновая активность жировой ткани при коморбидном течении артериальной гипертензии в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Российская Федерация

Артериальная гипертензия (АГ) и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) часто сочетаются и имеют общие звенья патогенеза: хроническое персистирующее системное воспаление, оксидативный стресс, дисфункция эндотелия, гиперактивация симпатико-адреналовой (САС) и ренин-ангиотензин-альдостероновая (РААС) систем. Для пациентов с АГ и ХОБЛ характерны отклонения в пищевом статусе: избыточная масса тела, повышенное содержание внеклеточной жидкости и снижение тощей массы тела. Особое внимание уделяется функциональному состоянию жировой ткани, которая синтезирует огромное количество гормонов и медиаторов воспаления.

Цель исследования – оценить показатели гормонов жировой ткани и медиаторов воспаления у пациентов с сочетанным течением АГ и ХОБЛ.

Материал и методы. Проведено комплексное обследование 163 пациентов (51 пациент с АГ, 54 пациента с ХОБЛ, 58 пациентов с АГ в сочетании с ХОБЛ, группа контроля – 25 пациентов без АГ и ХОБЛ). *Специальные методы исследования:* определение уровня адипокинов крови методом ИФА (иммуноферментный анализ ELISA); оценка показателей цитокинового статуса электрохемиллюминесцентным методом; определение показателей липидного, углеводного и белкового обмена; оценка компонентного состава тела методом биоимпедансометрии (МЕДАСС ABC-01). *Статистическую обработку* результатов осуществляли с использованием пакета статистических программ S.S.S. 6.0, 2000. С помощью метода вариационной статистики определяли среднюю арифметическую (*M*), ее ошибку ($\pm m$), критерий Стьюдента (*t*) при различных уровнях значимости (*p*), достоверность при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. При антропометрическом исследовании с проведением биоимпедансометрии у пациентов с АГ в сочетании с ХОБЛ отмечено повышение ИМТ $30,22 \pm 4,85$ кг/м² и отношения окружность талии/окружность бедер $0,93 \pm 0,15$, жировой массы $28,12 \pm 9,47$ кг, общей $43,27 \pm 8,91$ кг и внеклеточной жидкости $17,41 \pm 3,21$ кг на фоне дефицита тощей $50,37 \pm 12,41$ кг и активно-клеточной массы $27,84 \pm 6,52$ кг.

У пациентов группы АГ в сочетании с ХОБЛ отмечены достоверные ($p < 0,05$) отклонения лабораторных данных в сравнении с группой контроля: гиперхолестеринемия – $6,31 \pm 1,51$ ммоль/л, гипертриглицеридемия – $2,51 \pm 0,72$ ммоль/л, повышение концентрации ХС ЛПНП – $3,88 \pm 0,26$ ммоль/л, индекса атерогенности – $3,51 \pm 0,79$ усл.ед.; снижение уровня альбумина – $35,18 \pm 6,86$ г/л и преальбумина – $20,31 \pm 5,24$ мг/дл.

В данной группе пациентов обращает на себя внимание достоверное повышение концентрации провоспалительных адипоцитов и маркеров: свободный лептин – $8,41 \pm 3,14$ и резистин – $3,73 \pm 2,52$ нг/мл, ФНО α – $51,31 \pm 8,20$ и ИЛ-1 β – $32,51 \pm 7,59$ мкг/мл.

Выявлены достоверные прямые корреляционные связи ($r < 0,3$) между уровнем лептина и ИМТ, отношением окружность талии/окружность бедер, концентрациями общего холестерина, триглицеридов, маркеров воспаления. Обратные корреляции отмечены между концентрацией медиаторов воспаления и антропометрическими и лабораторными показателями белково-энергетического обмена.

Выводы. Пациенты с коморбидным течением АГ и ХОБЛ имеют белково-энергетический дефицит и нарушения в липидном обмене. Для пациентов с сочетанием АГ и ХОБЛ характерны избыток жировой массы по абдоминальному типу, повышенное содержание общей и внеклеточной жидкости, а также дефицит тощей массы тела.

В то же время жировая ткань синтезирует большое количество провоспалительных адипокинов и медиаторов воспаления, способствуя высокой степени системного субклинического воспаления. Оценка адипоцитокиновой активности жировой ткани может быть использована для персонализированного подхода к коррекции нутритивных нарушений пациентов с сочетанием АГ и ХОБЛ.

Гиева З.М.¹, Богданов А.Р.¹⁻³, Залетова Т.С.¹, Богданова А.А.¹, Дербенева С.А.^{1,3}

Исследование данных фактического питания и композиционного состава тела у больных с вторичной диастолической сердечной недостаточностью и ожирением

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва, Российская Федерация

Цель – исследовать особенности фактического питания и композиционного состава тела у пациентов с вторичной диастолической сердечной недостаточностью и ожирением для дальнейшей разработки системы кардиореабилитации и диетотерапии на основе комплексного анализа показателей кардиопульмонального нагрузочного тестирования, биоимпедансометрии и пищевого статуса.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе отделения сердечно-сосудистой патологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Были обследованы 28 пациентов в возрасте $59,28 \pm 2,48$ года, в том числе 12 (38,9%) мужчин и 16 (61,1%) женщин. *Критерии включения в исследование:* клинические проявления хронической сердечной недостаточности (одышка, отеки нижних конечностей, слабость), результат теста с 6-минутной ходьбой менее 300 м, оценка по шкале ШОНО >9 баллов, наличие диастолической дисфункции и сохраненной систолической функции миокарда левого желудочка по данным трансторакальной эхокардиографии, индекс массы тела >30 кг/м².

Фактическое питание в домашних условиях оценивали методом частотного анализа с применением компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 2003–2005 гг., позволяющей автоматически рассчитать среднесуточную калорийность и химический состав рациона питания пациента.

Состав тела пациентов оценивали методом биоимпедансного анализа с использованием программного обеспечения «LookingBody» с помощью мультиспектрального анализатора «InBody 520» («Biospace», Южная Корея).

Результаты и обсуждение. Анализ данных показал, что у обследованных пациентов среднесуточная калорийность домашнего рациона составила $3074,38 \pm 352,59$ ккал/сут, что на 44% выше энергетических потребностей по данным основного обмена ($2123 \pm 109,73$ ккал/сут). Среднее значение потребления белка определялось на уровне $96,85 \pm 10,60$ г/сут (N – $65,07 \pm 4,94$ г/сут). Потребление жиров – $155,62 \pm 12,28$ г/сут (N – $131,89 \pm 26,97$ г/сут), из них насыщенные жирные кислоты (НЖК) составили $155,62 \pm 18,28$ г/сут (N – не более 10% от калорийности суточного рациона), полиненасыщенные ПНЖК – $40,74 \pm 6,64$ г/сут (N – 6–10% от калорийности суточного рациона). Потребление холестерина определялось на уровне $366,99 \pm 32,88$ мг/сут (количество холестерина в суточном рационе взрослых в норме ≥ 300 мг). Углеводы – $293,27 \pm 42,93$ г/сут (N – $169,1 \pm 26,97$ г/сут). Потребление пищевых волокон – $15,23 \pm 2,31$ г/сут (физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека в норме составляет 20 г/сут).

Результаты биоимпедансометрии были представлены увеличением количества жировой ткани до $76,81 \pm 3,47$ кг; доля подкожного жира составила $52,01 \pm 3,38\%$. Показатели тощей массы тела были на уровне $70,86 \pm 3,37$ кг. Количество мышечной массы – $39,45 \pm 1,95$ кг. Обнаружена тенденция к увеличению объема общей жидкости до $52,85 \pm 2,52$ л.

Выводы. Таким образом, пациенты с диастолической сердечной недостаточностью и ожирением нуждаются в редуции энергетической ценности рациона питания на 40% за счет снижения потребления углеводов на 73,4%, а также за счет редуции потребления простых углеводов и жиров на 20%. Потребление белка целесообразно рекомендовать в количестве 1,1 г/кг мышечной массы.

Джумагазиев А.А., Безрукова Д.А., Богданьянц М.В., Орлов Ф.В., Акмаева Л.М., Усаева О.В.

Пищевые предпочтения у детей с избыточной массой тела и ожирением

ГБОУ ВПО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Астрахань, Российская Федерация

Генетическая предрасположенность организма откладывать жировой запас в сочетании с малоподвижным образом жизни и потреблением высококалорийных продуктов вносит весомый вклад в развитие ожирения. Другим фактором развития ожирения является влияние семейных традиций, формирующиеся родителями, которым принадлежит ключевая роль в профилактике и устранении управляемых факторов, связанных с избыточной массой тела и ожирением.

Цель исследования – изучение пищевых привычек у детей с избыточной массой тела и ожирением.

Материал и методы. Рандомным методом в рамках эпидемиологического мультицентрового исследования по изучению распространенности избыточной массы тела и ожирения, возможных факторов их возникновения,

у детей 5 лет (326 человек), 10 лет (342 человека) и 15 лет (332 человека), всего 1000 детей, обучающихся в детских дошкольных учреждениях и школах г. Астрахани, изучены основные антропометрические показатели (масса тела, рост). По результатам антропометрии были выделены 3 группы детей по 23 в каждой исследуемой группе. В 1-ю группу вошли дети с избыточной массой тела и ожирением. Методом «копия–пара» были сформированы 2-я и 3-я группы. 2-я группа включала детей и подростков с нормальной массой тела, а третья – с дефицитом массы тела. Массу тела классифицировали согласно рекомендациям ВОЗ (2015) по Body Mass Index (BMI, кг/м²). Опросно-анкетным методом у детей и их родителей изучены фактическое питание и физическая активность. Статистическую обработку результатов проводили по общепринятым методикам вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. Дети с избыточной массой тела и ожирением составили 18,8 и 4,7% соответственно. При оценке связи показателей массы тела и роста детей с антропометрическими показателями родителей на момент опроса выявлена слабая корреляционная зависимость ($r=0,17$). При сравнительном анализе пищевого рациона детей выявлено, что у детей из 1-й группы отмечается достоверное преобладание продуктов животного происхождения над растительными, частые (до 3–4 раз в день) перекусы с включением бутербродов, пирожков, булочек, хот-догов, гамбургеров, картофеля-фри, хлопьев, статистически достоверно более частое употребление в пищу по сравнению с детьми из 2-й и 3-й групп высококалорийных продуктов из картофеля, мучных изделий, сладких кондитерских блюд. Как пример следует отметить, что в 1-й группе дети в 26,1% предпочитают употребление чая с добавлением на 1 чашку 3–4 чайных ложек сахара.

Во 2-й группе (дети с нормальным BMI) в рационе преобладали хлебобулочные изделия, фрукты, молочные продукты, жиры растительного происхождения. При этом овощи и рыба употребляются редко. В 3-й группе (дети с дефицитом BMI) в рационе чаще фигурируют продукты растительного происхождения (овощи, фрукты), снижено употребление хлебобулочных изделий, сладкого и мяса птицы. При приготовлении блюд во всех группах опрошенные предпочитают вареные блюда. Различия по включению в рацион питания острых блюд и специй в исследуемых группах статистически недостоверны.

Заключение. Таким образом, дети с избыточной массой тела и ожирением встречаются во всех изученных возрастных группах, подтверждая данные литературы о частоте этой патологии у детей. Сравнительная оценка пищевых привычек позволяет сделать вывод о несбалансированном питании детей во всех исследуемых группах. Дисбаланс в питании был наиболее выражен в 1-й (дети с избыточной массой тела и ожирением) и в 3-й (дети с дефицитом BMI) группах. Необходимо обучать родителей и детей принципам оптимального питания, которое, как известно, должно быть сбалансированным, регулярным, без перекусов, с правильным распределением калорийности в течение суток, разнообразным с учетом вкуса и кулинарных возможностей.

Dzhumagaziev A.A., Bezrukova D.A., Bogdanyants M.V., Orlov F.V., Akmaeva L.M., Usaeva O.V.

Food preferences in children with overweight and obesity

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Genetic predisposition of the organism to postpone fat reserves, combined with a sedentary life style and consumption of high-calorie foods are making a significant contribution to the development of obesity. Other factor is the influence of family traditions, formed by parents, which plays an important role in the prevention and elimination of controllable factors associated with overweight and obesity.

Objective – to study the food habits in children with overweight (OV) and obesity (Ob).

Material and methods. The basic anthropometric measures (weight, height) were studied in 1000 Astrakhan children, including child's of 5 years old (326 patients), 10 years (342 patients) and 15 years (332 patients) by the random method in epidemiological multicenter study. According to the results of anthropometry were identified three groups of 23 children in each study group. In one group included children with OV and Ob. The method of «copy–pair» were formed 2 and 3 groups. The second included children and adolescents with normal body weight, and the third – underweight. Body weights were classified according to WHO recommendations (2015) on the Body Mass Index (BMI – kg/m²). Questionnaire-biographical method in children and their parents studied dietary intake and physical activity. Statistical analysis was performed by standard methods of variation statistics.

Results. Children with OV and Ob included 18.8 and 4.7%, respectively. When evaluating the communication parameters weight and height of children with anthropometric indicators of the parents at the time of the survey revealed a weak correlation ($r=0.17$). Comparative analysis of the diet of children revealed that in group 1 (children with OV and Ob) was a significant predominance of products of animal origin on the plant, frequent (3–4 times a day) snacks to include sandwiches, pies, muffins, hot-dogs, hamburgers, French fries, flakes), statistically significantly more frequent use of food as compared to group 2 and 3 high-calorie potato products, baked goods, sweet pastry dishes. As an example, it should be noted that in Group 1 26.1% in children prefer to use a tea cup adding 3–4 teaspoons of sugar.

In group 2 (children with normal BMI) is marked predominance in the diet of baked goods, fruits, dairy products, fats of vegetable origin. At the same time, vegetables and fish are rare in food intake. In group 3 (children with deficiency BMI) in the diet often featured vegetable products (vegetables, fruit), reduced consumption of bakery products, sweets and poultry. When cooking in all three groups of respondents prefer cooked meals. Differences in the inclusion in the diet spicy food and spices in the treatment groups were not statistically significant.

Conclusion. Thus, children with OV and Ob are found in all age groups studied, confirming the literature data on the incidence of this disease in children. Comparative evaluation of dietary habits lead to the conclusion of the unbalanced diet of children in all three treatment groups. The imbalance in the diet has been most pronounced in 1 (children with OV and Ob) and 3 (children with a BMI deficit) groups. It is necessary to teach parents and children the principles of optimal nutrition, which is known to be well-balanced, regular, no snacking, with the right distribution of calories throughout the day, diverse, taking into account the taste and culinary possibilities.

Егорова В.В.¹, Шарафетдинов Х.Х.²

Индивидуальный подход к диетической коррекции факторов риска у больных с артериальной гипертонией

¹ ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Российская Федерация

² ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Ведущей причиной смертности, в том числе трудоспособного населения РФ, являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). В результате исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах Российской Федерации» 2012–2014 гг. (ЭССЕ-РФ) была получена информация о распространенности факторов риска с учетом пола, возраста, уровня образования и места жительства. Из поведенческих факторов риска отмечены курение, употребление алкоголя, низкая физическая активность, недостаточное потребление фруктов и овощей, рыбы и морепродуктов, избыточное потребление соли. Из биологических факторов – артериальная гипертония (АГ), гипергликемия, ожирение, абдоминальное ожирение, гиперхолестеринемия.

Цель исследования – проанализировать клинико-функциональное состояние больных с артериальной гипертонией (АГ) трудоспособного возраста с учетом ряда факторов риска.

Материал и методы. В исследование были включены 46 пациентов с АГ трудоспособного возраста, находящиеся на лечении в стационаре, в равном соотношении мужчин и женщин. Анализировали результаты клинико-лабораторного обследования, антропометрии. Проводили анкетирование по привычкам питания (ГНИЦ ПМ; Еганян Р.А. и соавт., 2002), оценке пищевого поведения (голландский опросник DEBQ – Dutch Eating Behavior Questionnaire).

Результаты и обсуждение. При анализе данных установлено, что индекс массы тела (ИМТ) 25–30 кг/м² имели 19,6% обследованных, ИМТ >30 кг/м² – 65,2%, ИМТ >40 кг/м² – 15,2%. Из общего числа обследованных, имеющих ИМТ >25 кг/м², 8,7% были знакомы с понятием «индекс массы тела». Абдоминальное ожирение в большей степени распространено у женщин, а не у мужчин. По результатам биохимических исследований крови отмечалось повышение уровня холестерина (>5 ммоль/л) у 73,9% пациентов, триглицеридов (>1,7 ммоль/л) у 32,6%. В результате обследования нарушения пищевого поведения выявлены практически у всех пациентов. Из общего числа обследованных 34,8% имели преимущественно эмоциогенный тип пищевого поведения (ЭМ), 54,3% – преимущественно экстернальное пищевое поведение (ЭКС), 10,9% – преимущественно ограничительное пищевое поведение, причем ЭКС пищевое поведение более характерно для мужчин, а ЭМ – для женщин. При анализе привычек питания отмечается нарушение режима питания у 17,4% обследованных. Ежедневно потребляют фрукты и овощи 47,8% пациентов, растительные масла (в основном подсолнечное и оливковое) для заправки блюд используют 91,3%, а растительные масла, такие как льняное и тыквенное, включают в рацион 2,2% пациентов. Молочные продукты с низким содержанием жира используют в рационе 23,9%. Рекомендуемое потребление рыбы включают в рацион 63,0% опрошенных. Ограничивают потребление соли 69,6% пациентов.

Выводы. Большинство больных с АГ не придерживаются диетотерапии, так как это снижает качество их жизни. При диетической коррекции факторов риска необходимо применять индивидуальный подход исходя из пищевых привычек с учетом типа пищевого поведения, назначать хорошо переносимый рацион питания. Это позволит, не ухудшая качества жизни, достичь оптимальной комплаентности больных с АГ трудоспособного возраста к диетическим рекомендациям.

Залетова Т.С.¹, Богданов А.Р.¹⁻³, Пархоменко О.Н.¹, Ворожко И.В.¹, Сенцова Т.Б.¹

Оценка риска развития сердечной недостаточности у больных с ожирением на основе определения матричных металлопротеиназ и их тканевых ингибиторов

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва, Российская Федерация

Несмотря на многочисленные попытки создать единую теорию развития синдрома сердечной недостаточности (СН), ни одна концептуальная парадигма не прошла испытание временем. СН не следует определять простыми гемодинамическими терминами. Необходимо рассматривать молекулярные и клеточные изменения, лежащие в ее

основе. Во время ремоделирования сердца во внутриклеточном матриксе (ВКМ) происходят важные изменения при синтезе и деградации нитей коллагена, порядка перекрестных связей, а также утрата коллагеновых связей между отдельными кардиомиоцитами. Одним из наиболее выдающихся открытий, ускоривших понимание патогенеза ремоделирования миокарда, стало открытие активации коллагенолитических ферментов, названных матриксными металлопротеиназами (ММП). ММП – это важные протеолитические ферменты, которые ответственны за разрушение/ремоделирование ВКМ.

Цель исследования – оценка риска развития СН у больных с ожирением на основе определения ММП и их тканевых ингибиторов (ТИММП).

Материал и методы. Проведено моноцентровое исследование, в котором приняли участие 23 пациента с ожирением и хронической сердечной недостаточностью (ХСН) (средний возраст – 53,65±4,09 года). ММП и ТИММП в образцах крови пациентов определяли методом иммуноферментного анализа. Активность (А) рассчитывали по формуле:

$$A=(E_o - E_k) \times C \times V_{\text{общ}}/(E_{\text{ст}} - V_{\text{ф}}),$$

где E_o – экстинция опыта, E_k – экстинция контроля, C – концентрация стандарта, $V_{\text{общ}}$ – общий объем смеси в пробирке, мкл; $E_{\text{ст}}$ – экстинция стандарта, $V_{\text{ф}}$ – объем биологической жидкости, содержащей фермент, мкл. Состояние кардиогемодинамики, морфофункциональных параметров и структурно-геометрического ремоделирования сердца оценивали путем трансторакальной эхокардиографии.

Результаты. При анализе концентрации в плазме крови ММП было выявлено, что при ожирении III степени отмечается повышение уровня TIMP-2 (с 66,03±3,91 до 74,51±1,86), TIMP-1 (с 51,3±5,68 до 103,0±8,72), ММП-9 (с 256,8±33,5 до 644,8±34,92), ММП-2 (с 118,2±7,6 до 146,4±4,07) по сравнению с ожирением I степени. При этом зависимости значений ММП и ТИММП от функционального класса ХСН не отмечено. Для выявления зависимости активности ММП и ТИММП от структурно-геометрического ремоделирования сердца проведен корреляционный анализ их значений с размерами левого предсердия (ЛП), конечными диастолическими (КДР) и систолическими размерами (КСР). Для ММП-9 не выявлено корреляции с размером ЛП и КСР, однако определяется положительная корреляция с КДР. Слабая корреляция выявляется между активностью ММП-2 и размером ЛП. Слабая корреляция определяется между активностью ТИММП-1 и КДР.

Выводы. Активность ММП и ТИММП значимо повышается при увеличении массы тела, что может отражать процессы ремоделирования миокарда, при этом снижение толерантности к физической нагрузке (функциональный класс ХСН) не коррелирует с активностью ММП и ТИММП. Выявлена положительная корреляция между повышением активности ММП-9 и КДР. Таким образом, повышение ММП-9 может являться предиктором развития СН.

Закревский В.В., Копчак Д.В.

Фактическое питание и пищевой статус пациентов с метаболическим синдромом и дисбиозом кишечника

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Метаболический синдром (МС) – это широко распространенный симптомокомплекс, включающий инсулинорезистентность и нарушение толерантности к глюкозе, ожирение, высокое артериальное давление и дислипидемию. МС является актуальной медико-социальной проблемой, связанной с нездоровым образом жизни определенных категорий населения, имеющих генетические и средовые факторы риска его развития. Широкому распространению МС способствует дальнейший рост заболеваемости ожирением. При этом важнейшее значение в развитии МС придается несоблюдению принципов здорового питания. Вместе с тем вопрос о роли в развитии МС отдельных пищевых веществ и питания до настоящего времени дискуссионным остается, тем более у пациентов, страдающих одновременно МС и дисбиозом кишечника. В этой связи изучение структуры продуктовых наборов, энергоценности и нутриентного состава рационов питания пациентов с МС и дисбиозом кишечника актуально не только для выявления решающей роли отдельных нутриентов в патогенезе МС, но и для индивидуальной диетотерапии.

Цель – оценить фактическое питание в домашних условиях и пищевой статус пациентов с МС и дисбиозом кишечника.

Материал и методы. Фактическое питание в домашних условиях изучено у 87 пациентов (средний возраст – 41,5 года), проживающих на территории обслуживания поликлиники, у которых на основе результатов клинических и лабораторно-инструментальных обследований был выявлен МС, а на основе данных микробиологического исследования кала – дисбактериоз толстой кишки 1–2-й степени. Изучение фактического питания проводили анкетно-опросным методом и с использованием компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4 ГУ НИИ питания, 2003–2006 гг.). Полученные результаты обрабатывали вариационно-статистическим методом в среде электронных таблиц Excel 2000 и Statistica 6.0. Достоверность различий средних величин независимых выборок оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Оценка энергоценности и нутриентного состава рационов питания больных мужского и женского пола выявила следующие общие закономерности. Превышение в соответствии с нормами среднесуточной энергоценности рационов на 599 ккал, более выраженное у мужчин (в среднем на 660 ккал), чем у женщин (на 538 ккал). Выявлен значительный дисбаланс в потреблении основных нутриентов за счет избыточного потребления жирового компонента пищи, насыщенных жирных кислот, моно- и дисахаридов, холестерина, дефицита пищевых волокон, крахмала, витамина В₂, ниацина.

При анализе жировой части рациона питания пациентов установлено значительное превышение потребления насыщенных жирных кислот по сравнению с нормой: у мужчин в 1,6 раза, у женщин в 1,8 раза. Следует отметить, что более выраженное избыточное потребление холестерина с пищевыми продуктами отмечается у мужчин, а не у женщин. Что касается полиненасыщенных жирных кислот, в том числе семейств ω -6 и ω -3, они поступали с пищевым рационом мужчин и женщин даже в избыточном количестве, но соотношение ω -6: ω -3 соответствовало норме, составляя 10:1 у мужчин и 9,4:1 – у женщин. Увеличение жирового компонента в пище пациентов подтверждается и при анализе частоты потребления пищевых продуктов и блюд (раз/день), показывающем частое потребление мужчинами и женщинами в течение суток кондитерских изделий (соответственно 3,9 и 4,8 раза в сутки), жиров (соответственно 2,2 и 2,0 раза в сутки), мяса и мясopодуктов (соответственно 2,0 и 2,2 раза в сутки).

Потребление белка пациентами в целом соответствовало рекомендуемым нормам, составляя в среднем у мужчин 98,4±5,6 г/сут, у женщин 83,7±7,8 г/сут и примерно одинаковый процент энергии, поступающей с белком (12,2 и 12,7). Необходимо отметить, что потребление животного белка и мужчинами, и женщинами превышало рекомендуемую норму в 50% от общего количества белка.

Для углеводного компонента рациона пациентов обоего пола было характерно уменьшение общего количества углеводов по сравнению с нормой. При этом более выраженное избыточное потребление моно- и дисахаридов с пищевыми продуктами отмечается у мужчин, а не у женщин (соответственно 147,5 и 93,5 г/сут). У пациентов обоего пола отмечен значительный дефицит потребления пищевых волокон – в 3,3 раза меньше нормы.

При оценке потребления с рационом минералов выявлено, что пациенты обоего пола, особенно мужчины, потребляют достоверно больше, чем определено нормой, натрия. Отмечается высокое потребление пациентами калия и фосфора. Оценивая витаминный состав рациона можно отметить дефицит ниацина и витамина В₂, более выраженный у женщин, а также дисбаланс витамина А у мужчин.

Таким образом, изучение фактического питания пациентов с МС и дисбиозом кишечника выявило избыточную калорийность рационов, высокое потребление жира, насыщенных жирных кислот, холестерина, натрия, витамина В₂ и дефицит пищевых волокон, что подтверждает важную роль в развитии МС дисбаланса нутриентов, особенно жировой его части.

Исаев В.А., Симоненко С.В.

Иммунотропное действие ω -3 жирных кислот

НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Московская область, Российская Федерация

К числу наиболее важных причин резкого ухудшения здоровья людей вплоть до появления у них новых тяжелых заболеваний относятся неблагоприятное состояние окружающей среды, недоброкачественные с экологической точки зрения предметы повседневного пользования (от товаров бытовой химии и косметики до посуды и мебели) и многое другое, т.е. те реальные условия, в которых все мы живем. Воздействие техногенной среды на человека становится с каждым годом все более агрессивным.

Иммунная система организма уже не в состоянии успешно справляться с неблагоприятными воздействиями, и, по данным Российской академии наук (РАН), у 40% взрослого населения нашей страны выявляются различные нарушения иммунной системы, что в итоге и приводит к росту числа заболеваний.

Учеными многое сделано для распознавания механизма угнетения иммунной системы и создания препаратов, способных корректировать нарушенный гомеостаз, однако эти работы пока отстают от нарастающих темпов негативных изменений среды обитания человека.

Рассматриваемая тема «Физиологические аспекты иммунопротекторного действия ПНЖК ω -3» является актуальной, так как она затрагивает судьбы миллионов людей: результаты этой работы стали предметом обсуждения в Москве на научном симпозиуме «Лечебно-профилактическое питание в системе иммунной коррекции» в рамках конференции с международным участием «Новые идеи в иммунопрофилактике болезней».

Материал и методы. Методы исследований: экспериментальные и клинические.

Результаты и обсуждение. Приведены результаты экспериментальных и клинических исследований, которые позволяют практикующим врачам, физиологам, биологам, населению, лучше понять механизм действия полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства ω -3 и использовать эти результаты в своей деятельности, особенно с учетом того, что в нашу повседневную жизнь все активнее входят биологически активные добавки к пище, значительная часть которых направлена на поддержание здоровья населения трудно переоценить. Исследования коснулись большинства направлений медицины, начиная от аллергических заболеваний у детей и гестозов у беременных женщин и кончая псориазом, онкологическими болезнями и мозаичностью мозгового кровообращения.

Исаев В.А., Симоненко С.В.

Жирные кислоты в оптимизации питания метеочувствительного населения

НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Российская Федерация

Научное исследование по оптимизации питания с учетом биохимической индивидуальности человека является еще одной попыткой помочь каждому эффективно противодействовать негативным факторам окружающей среды и все более развивающемуся в организме дефициту незаменимых факторов. Актуальность работы определяется числом людей, страдающих от токсического действия газообразных, твердых и жидких токсикантов, а также от все более ощутимого недостатка в продуктах питания витаминов, микроэлементов, жирных кислот семейства ω -3, что снижает адаптационные возможности человека, ослабляет иммунную систему, увеличивает риск потери здоровья, инвалидизации и смертности. С одной стороны, для покрытия дефицита незаменимых нутриентов надо потреблять больше обычной пищи, с другой – чрезмерное потребление пищи способствует ожирению, нарушению липидного обмена, развитию атеросклероза. Научная новизна данной работы заключается в эффективности подобранного набора ПНЖК ω -3, что впервые позволило в 2–3 раза повысить порок электрической стабильности сердца.

Материал и методы. Экспериментальные, клинические.

Результаты и обсуждение. С появлением докозагексаеновой кислоты, кажется, забрезжил свет в конце тоннеля для метеочувствительных людей, однако здесь многое зависит от индивидуальной особенности каждого человека и от его образа жизни. Нами проведено исследование, в котором удалось увязать зависимость состояния обмена веществ и конституции тела, телосложения и поведения, сердечно-сосудистую патологию и конституциональную предрасположенность. Установлены виды сердечно-сосудистых патологий и причины их формирования. Серьезные результаты с большими перспективами получены в исследовании биологической роли и метаболизма полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства ω -3, особенно высокозначимой докозагексаеновой кислоты, в коррекции мозгового кровообращения и гестозов у беременных женщин. Наша работа призвана помочь выбрать необходимый класс и вид биодобавок к пище в зависимости от биохимической индивидуальности, а также скорректировать образ жизни с учетом факторов риска, характерных для каждого индивида.

Новые знания, заложенные в содержание научных исследований последних лет, позволяют включиться в движение за здоровый образ жизни и долголетие.

Исаева А.П., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Бессонов В.В.

Значение метаболизма свободных жирных кислот в патогенезе метаболического синдрома и ожирения

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Цели исследования – анализ материала проведенных исследований в области изучения обмена свободных жирных кислот и его влияния на патогенез ожирения, метаболического синдрома и их осложнений.

Материал и методы. Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы из баз данных (elibrary.ru, OPAC-global, pubmed.gov, NCBI.com).

Результаты и обсуждение. По данным исследованной литературы, изучение метаболизма свободных жирных кислот (СЖК) при ожирении в последние годы привлекает все большее внимание. Повышение их концентрации является важным предиктором развития нарушений углеводного обмена, влекущих за собой изменение метаболизма глюкозы и липидов и приводящих к развитию и прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний, кроме того, показано, что СЖК влияют на метаболизм митохондрий в печени и принимают непосредственное участие в патогенезе метаболического синдрома, ожирения и сопровождающих их заболеваний, в том числе неалкогольной жировой болезни печени (НЖБП). В связи с этим в современной литературе при характеристике указанных метаболических нарушений часто используется термин «липотоксичность». Избыточное накопление жира приводит к активации процессов липогенеза *de novo* в печени и накоплению недоокисленных жирных кислот, что способствует повышению уровня СЖК в сыворотке крови. Избыточное количество СЖК, поступающее в различные клетки органов и тканей, вызывает процессы клеточной дисрегуляции и ухудшения функционального потенциала ткани. Известны также результаты исследования влияния содержания полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) в пище на патогенез некоторых ассоциированных состояний при ожирении, в частности НЖБП. При этом их роль признается неоднозначной, поскольку они снижают содержание триглицеридов в печени и концентрацию АЛТ в плазме крови у мышей с дефицитом лептина, но при избыточном употреблении с пищей (>35% от общей калорийности) пресыщение ПНЖК вызывает стеатоз и повреждение печени. Таким образом, вопрос о непосредственной роли СЖК в патогенезе метаболического синдрома и ожирения изучен недостаточно. Являются ли они решающим фактором или могут рассматриваться только как промежуточное незначительное звено в этом процессе? Актуальным остается вопрос о путях влияния на обмен СЖК с целью повышения эффективности лечения ожирения и метаболического синдрома.

Выводы. Необходимы дальнейшие исследования, посвященные изучению изменений метаболизма и концентрации СЖК в патогенезе ожирения, метаболического синдрома и его осложнений, а также изучению способов воздействия на обмен СЖК с целью лечения данных заболеваний.

Кирбаева Н.В.¹, Васильев А.В.¹, Перцов С.С.²

Влияние коэнзима Q₁₀ на протеомный профиль коры головного мозга крыс с различными характеристиками поведения в условиях метаболического стресса

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ФГБНУ «НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина», Москва, Российская Федерация

Развитие многих метаболических и иммунных расстройств, возникающих под действием экстремальных факторов среды, тесно связаны с нарушением функционирования клеточных генераторов энергии. Физические и эмоциональные нагрузки, а также хронический стресс приводят к увеличению потребления эндогенного коэнзима Q₁₀ (CoQ₁₀), создавая высокую вероятность его дефицита в организме. Кора головного мозга играет важную роль в осуществлении высшей нервной деятельности, а префронтальная кора осуществляет перевод стрессорной эмоциональной информации в конкретные действия. Было показано, что стресс способен вызывать нейрохимические и поведенческие изменения, связанные с функцией префронтальной коры. При этом выявлены выраженные различия устойчивости физиологических функций организма к негативным последствиям экстремальных нагрузок у особей с разными индивидуально-типологическими параметрами. В связи с этим изучение тонких механизмов, определяющих формирование функциональных нарушений в условиях стресса, в том числе идентификация протеомных и нутрипротеомных маркеров и разработка на их основе новых индивидуализированных методов повышения устойчивости организма к экстремальным воздействиям с помощью биологически активных природных веществ, является актуальной проблемой современной медико-биологической науки.

Цель нашей работы – изучение влияния CoQ₁₀ на протеомный профиль коры головного мозга крыс с различными характеристиками поведения в условиях метаболического стресса.

Материал и методы. Опыты выполнены на 112 крысах-самцах линии Вистар. Предварительно животные были разделены на группы активных и пассивных особей, по 56 в каждой. Разделение проводилось по результатам классического варианта теста «открытое поле». Моделью острого метаболического стресса являлось 5-дневное голодание животных (вода *ad libitum*). Всего было выделено 14 экспериментальных групп, состоящих из 8 животных каждая: интактные особи (контроль, пассивные и активные); голодание на протяжении 5 сут (метаболический стресс, пассивные и активные); 5-суточный восстановительный период после голодания (восстановление, пассивные и активные). Крысы групп контроля и восстановления получали стандартный общевиварный рацион. Кроме этого, были выделены группы активных и пассивных животных, получавших в ходе исследования CoQ₁₀ в дозе 10 мг на 1 кг массы тела. Животных умерщвляли путем декапитации.

Далее проводили протеомный анализ по описанной ранее методике.

Результаты и обсуждение. Сравнительная характеристика электрофореграмм коры головного мозга крыс выявила 19 дифференциально экспрессирующихся белков, из них 12 удалось идентифицировать с применением методов масс-спектрометрии: альфа-синуклеин, SNAP-25, Ras-связанный белок Rab-1a, OTUB1, белки DJ-1, PP1, CDC42, PSB2, WDR61, ETF, НАДН дегидрогеназа [убихинон] флавопротеин 2, белок 14-3-3-эпсилон.

В результате проделанной работы было показано влияние острого метаболического стресса на изменение экспрессии ряда белков коры головного мозга крыс, а также охарактеризована роль алиментарного воздействия при введении в рацион CoQ₁₀ на адаптационный статус крыс в условиях метаболического стресса.

Полученные данные демонстрируют формирование специфического протеомного профиля у крыс в условиях стресса, а также указывают на различные пути ответа организма животных на стресс в зависимости от их индивидуально-типологических характеристик.

Кондакова Н.М., Богданов А.Р.

Опыт комплексного консервативного лечения больных с атеросклерозом периферических артерий при дислипидемиях

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

С целью оценки состояния тканевой перфузии и коррекции основных метаболических нарушений у пациентов с атеросклерозом периферических артерий при дислипидемиях на базе отделения сердечно-сосудистой патологии Клиники питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» был обследован 31 пациент трудоспособного возраста с ожирением: 12 мужчин, 19 женщин (средний возраст – 54,81±1,77 года). **Критерии включения в исследование:** возраст пациентов от 20 и до 79 лет, наличие мультифокального атеросклероза и дислипидемий. Для адекватной оценки многофакторных изменений пищевого и метаболического статуса использовался многоуровневый методический подход, включающий клиническое обследование больного и оценку его фактического питания, композиционного состава тела, показателей метаболометрии. Участники исследования принимали стандартные схемы лекарственной терапии, не влияющие на проводимые методы диагностики и результаты исследования; специализированный рацион питания с антиатерогенной направленностью, курс кардиореабилитации продолжительностью 20 мин с углом наклона 2,5° № 10; курс усиленной наружной контрпульсации продолжительностью 60 мин с давлением в манжете от 230 до 300 мм рт.ст. № 10 (оказывающая клинический эффект через реализацию различных

механизмов, включая улучшение эндотелиальной функции, стимуляцию развития коллатералей, усиления функции левого желудочка и периферических эффектов, схожих с теми, что наблюдаются при постоянной физической нагрузке). Пациентам не назначали биологически активные добавки к пище и витамины.

Перед началом исследования у всех пациентов выявлена избыточная энергетическая ценность рациона питания в домашних условиях, повышенное потребление жиров, особенно животного происхождения, холестерина, снижение потребления пищевых волокон, ряда макро- и микронутриентов (магний, железо, калий, кальций) и витаминов (В₁, В₂, А).

Результаты исследования показали, что пациенты хорошо переносили проводимую терапию, никаких побочных явлений и аллергических реакций не отмечено. Полученные в результате исследований данные по динамике показателей антропометрии и биоимпедансного анализа свидетельствовали о значимом положительном влиянии комплексного лечения на массу тела, антропометрические показатели и композиционный состав тела. У всех наблюдаемых пациентов отмечена удовлетворительная редукция массы тела. Так, масса тела у пациентов за 14-дневный курс лечения снизилась с 105,0±4,33 до 95,30±3,38 кг, индекс массы тела уменьшился, соответственно, с 41,95±2,11 до 38,78±1,2 кг/м². На фоне снижения массы тела в ходе клинического наблюдения отмечена тенденция к повышению энерготрат покоя с 1769,59±71,46 до 1839,67±59,16 за счет повышения скорости окисления углеводов.

На фоне снижения массы тела отмечалось существенное уменьшение антропометрических показателей. В частности объем талии уменьшился с 123,25±4,6 до 117,3±2,3 см, объем бедер – с 126,55±3,1 до 122,68±1,9 см. Соотношение объема талии к объему бедер (ОТ/ОБ) – важного прогностического показателя риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, развивающихся на фоне ожирения, – имело тенденцию к уменьшению, что было позитивным фактом лечения у данной категории пациентов. Уровень систолического артериального давления снизился на 20,5%, диастолического – на 15,2%. Достигнуто удовлетворительное снижение частоты сердечных сокращений на 13%. Редукция массы тела, улучшение показателей центральной гемодинамики способствовали повышению толерантности к физической нагрузке, о чем можно было судить по увеличению количества метров, пройденных пациентом средним темпом за 6 мин (тест с 6-минутной ходьбой) на 14%.

При оценке клинического статуса пациентов было отмечено более выраженное снижение частоты возникновения и продолжительности кардиалгий (на 14%), одышки (на 7,5%), учащенного сердцебиения (на 17,1%), общей слабости (на 11%), отеков (на 14%).

Таким образом, в результате исследований было показано, что сочетанное применение специализированной диетотерапии, усиленной наружной контрпульсации, кардиореабилитации может быть рекомендовано в качестве комплексного консервативного лечения больных ожирением с атеросклерозом периферических артерий при дислипидемиях.

Лапик И.А., Гаппарова К.М., Сорокина Е.Ю.

Эффективность персонализированной терапии больных ожирением на основе данных молекулярно-генетических исследований

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Важной задачей для научной и практической медицины является разработка персонализированных подходов к диетотерапии ожирения на основе данных молекулярно-генетических исследований. При построении сбалансированного диетического рациона для пациентов с ожирением необходимо учитывать данные молекулярно-генетических исследований с оценкой полиморфизма генов, принимающих участие в регуляции энергетического обмена. К их числу относится, например, полиморфный маркер rs9939609 гена *FTO*. Данный ген кодирует белок, вовлеченный в энергетический обмен и влияющий на метаболизм в целом, он задействован в регуляции пищевого режима, так как кодирует 2-оксоглутарат-зависимую деметилазу нуклеиновых кислот, отвечающую за процесс деметилирования N6-метиладенозина m(6)A РНК. Полиморфный маркер rs9939609 гена *FTO* ассоциирован с повышением в 1,5–2 раза риска развития ожирения.

Цель – разработка и оценка эффективности диетотерапии больных ожирением на основе изучения полиморфизма rs9939609 гена *FTO*.

Материал и методы. В исследование было включено 100 пациентов с ожирением I–III степени в возрасте от 18 до 55 лет. Пациентам было проведено генотипирование с применением аллель-специфичной амплификации с детекцией результатов в режиме реального времени и использованием TaqMan-зондов, комплементарных полиморфным участкам ДНК. В зависимости от генотипов гена *FTO* пациенты с ожирением получали различную диетотерапию и были разделены на следующие группы: пациенты с генотипами ТТ и АТ в течение 3 нед получали стандартную низкокалорийную диету, а пациенты с генотипом АА – персонализированную диету. Энергетическую ценность персонализированного рациона для каждого пациента определяли индивидуально, исходя из данных, полученных методом непрямой калориметрии. На фоне проводимой терапии оценивали показатели состава тела методом биоимпедансометрии. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы SPSS Statistics 21,0.

Результаты и обсуждение. У носителей генотипа АТ на фоне диетотерапии наблюдалось незначительное снижение жировой массы с 65,1±2,2 до 64,6±2,1 кг, достоверное снижение мышечной массы с 38,2±1,4 до 35,4±1,3 кг

и жидкости с $49,9 \pm 1,6$ до $47,0 \pm 1,5$ кг ($p < 0,005$), у пациентов с генотипом АА было отмечено достоверное снижение жировой массы тела с $86,9 \pm 4,2$ до $81,0 \pm 4,0$ кг, жидкости – с $72,3 \pm 2,7$ до $67,6 \pm 1,9$ кг ($p < 0,005$) и незначительное снижение мышечной массы с $49,5 \pm 1,7$ до $48,9 \pm 2,3$ кг, а у пациентов с генотипом ТТ на фоне лечения наблюдалось достоверное снижение жировой массы тела с $35,3 \pm 1,3$ до $33,1 \pm 1,2$ кг, жидкости с $35,1 \pm 0,9$ до $34,0 \pm 0,7$ кг ($p < 0,005$), незначительное снижение мышечной массы – с $26,6 \pm 0,8$ до $26,3 \pm 0,7$ кг. На фоне проводимой терапии было установлено, что уменьшение калорийности диеты способствовало снижению массы тела у больных ожирением преимущественно за счет мышечной массы у носителей генотипа АТ, а у носителей генотипов ТТ и АА – преимущественно за счет жирового компонента, поэтому носителям мутантного аллеля А необходим подбор персонализированной диеты.

Вывод. При назначении диетотерапии больным ожирением рекомендовано проведение молекулярно-генетических исследований, что позволит повысить эффективность лечебных мероприятий при данном заболевании.

Лалик И.А., Гаппарова К.М., Сорокина Е.Ю., Чехонина Ю.Г., Григорьян О.Н.

Метаболический статус больных ожирением при различных полиморфных вариантах гена *FTO*

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Низкая физическая активность и избыточная калорийность домашних рационов способствуют развитию ожирения. В связи с этим в лечении данного заболевания ключевую роль играет диетотерапия. Гипокалорийная диета способствует не только снижению массы тела пациентов, но и компенсации возникающих на фоне ожирения метаболических нарушений, нормализации липидного спектра, а также показателей артериального давления. Основным принципом лечебного питания для пациентов с ожирением является ограничение калорийности диеты, степень редукции которой определяется индивидуально в зависимости от возраста больных, их физической активности, степени выраженности ожирения, а также особенностей метаболического статуса. В настоящее время при построении сбалансированного диетического рациона для пациентов с ожирением не проводится оценка их метаболического статуса на основе данных молекулярно-генетических исследований с изучением полиморфизма генов, принимающих непосредственное участие в регуляции энергетического обмена. К их числу относится, например, полиморфный маркер rs9939609 гена *FTO*.

Цель – оценка метаболического статуса у больных ожирением при различных полиморфных вариантах гена *FTO*.

Материал и методы. Обследованы 100 пациентов с ожирением I–III степени. Пациентам проводили генотипирование с применением аллель-специфичной амплификации. Для исследования метаболического статуса использовали метод непрямой калориметрии, позволяющий рассчитать скорость окисления макронутриентов (жиров, белка и углеводов).

Результаты и обсуждение. При изучении показателей метаболического статуса (скорости окисления жиров, белка и углеводов) у больных ожирением при различных полиморфных вариантах гена *FTO* были выявлены достоверные изменения анализируемых параметров в исследуемых группах. У носителей генотипа ТТ скорость окисления жиров составила $50 \pm 3\%$, у носителей генотипа АТ – $18 \pm 2\%$, генотипа АА – $9 \pm 2\%$. Скорость окисления белка у пациентов с генотипом ТТ была $16 \pm 3\%$, с генотипом АТ – $12 \pm 2\%$, с генотипом АА – $19 \pm 3\%$. Скорость окисления углеводов у носителей генотипа ТТ составила $34 \pm 5\%$, генотипа АТ – $70 \pm 6\%$, генотипа АА – $72 \pm 4\%$. У пациентов с генотипами АТ и АА наблюдались метаболические нарушения в виде снижения скорости окисления жиров в среднем на 17%. При этом у носителей мутантного аллеля А в гетерозиготном и гомозиготном варианте скорость окисления жиров была достоверно ниже, чем у носителей аллеля Т ($p < 0,05$). Скорость окисления углеводов у пациентов с генотипом ТТ была достоверно ниже, чем у пациентов с генотипами АТ и АА ($p < 0,05$).

Выводы. Проведение больным ожирением молекулярно-генетических исследований с оценкой полиморфного маркера rs9939609 гена *FTO*, принимающего непосредственное участие в регуляции энергетического обмена, позволит определить особенности их метаболического статуса при различных полиморфных вариантах данного гена, а также разработать персонализированные подходы к диетотерапии ожирения, предотвратив развитие ряда осложнений.

Ларионова З.Г., Шилина Н.М., Медведев Ф.А., Конь И.Я.

Изучение динамики содержания жирных кислот в мембранах эритроцитов у детей с артериальной гипертензией и индексом массы тела $>85\%$ под влиянием диеты, модифицированной по жиру

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Комитет экспертов ВОЗ по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) считает изменение характера питания населения главным направлением в их профилактике. В наблюдениях у взрослых пациентов, установлено, что оптимизация соотношения в рационе полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейств ω -6 и ω -3 оказывает гипотензивный эффект, состав жиров в диете положительно коррелирует с содержанием жирных кислот (ЖК) семейства ω -3 в мембранах эритроцитов и соотношением в их фосфолипидах ПНЖК ω -6 и ω -3. Подобные данные у детей в доступной литературе отсутствуют.

Цель исследования – оценить влияние разработанной модифицированной по жиру диеты (МЖД) на спектр ЖК в мембранах эритроцитов у детей с артериальной гипертензией (АГ) и индекс массы тела (ИМТ) >85‰.

Материал и методы. В основу исследования положены результаты исследования жирнокислотного состава мембран эритроцитов у 16 детей (10 девочек и 6 мальчиков), находившихся на реабилитации в 2006–2010 гг. в ФГУЗ ЦКБ «Малаховка» для детей с родителями ФМБА России.

Исследование проводили по методу Фолча. Состав метиловых эфиров ЖК изучали методом газо-жидкостной хроматографии на хроматографе «Danu 1000» с плазменно-ионизационным детектором («Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище» Р 4.1.1672-03). Этот прием нашел широкое применение при оценке влияния ПНЖК на липиды клеточных мембран. Для сравнения использовали уровень ЖК в мембранах эритроцитов условно здоровых детей (УЗД).

Критерии включения детей в исследование: дети в возрасте 11–16 лет с артериальной гипертензией (АГ) и индексом массы тела (ИМТ) >85‰, в том числе имеющие отягощенную наследственность по гипертонической болезни (ГБ) и ее осложнениям.

При включении детей в обследование руководствовались рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов, Ассоциации детских кардиологов России «Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков» (Москва, 2009). Уровень ЖК в мембранах эритроцитов в крови определяли 2 раза – до начала диетотерапии и перед выпиской (в среднем через 19–20 дней).

Методика разработки МЖД. Разработан суточный набор продуктов питания для детей с АГ путем снижения калорийности используемого в санатории рациона на 30%, путем модификации в нем жирового компонента в соответствии с действующими возрастными нормами. Снижали НЖК в диете путем уменьшения использования продуктов, содержащих животный жир, проводили коррекцию содержания ПНЖК семейства ω -3 в рационе включением блюд из рыбы.

МЖД содержит физиологическое количество белка, жира, углеводов и имеет энергетическую ценность соответствующую возрастной норме. В диете ограничены промышленные продукты, содержащие большие количества поваренной соли, экстрактивных веществ и холестерина и имеющие высокий гликемический индекс.

Результаты и обсуждение. Проведенное исследование показало, что до начала диетотерапии у детей содержание НЖК (С14:0, С15:0, С16:0) в мембранах эритроцитов выше относительно их значений у УЗД на 39,5, 45 и 30% ($p < 0,05$). Суммарное содержание ПНЖК семейств ω -3 и ω -6 у детей с АГ было снижено на 30% ($p < 0,05$), а содержание ПНЖК ω -6: линолевой (ЛК) и арахидоновой (АК) кислот на 40 и 42% соответственно. Содержание ПНЖК ω -3: линоленовой кислоты (ЛНК) было на 30% повышено, длинноцепочечных (ДЦ) ЖК: эйкозапентаеновой (ЭК) С20:5, докозапентаеновой (ДПК) и докозгексаеновой (ДГК) снижено на 24, 22 и 26% соответственно.

Назначение детям с АГ МЖД вело к снижению концентрации НЖК С14:0, С15:0, С16:0 (на 12,5, 15,8 и 10% соответственно) и повышению суммарного содержания ПНЖК ω -3 и ω -6 на 20% (с $20 \pm 0,21$ до $25,3 \pm 1,1$; $p < 0,05$), при этом увеличилось содержание ЛНК на 32% и ДЦ ПНЖК (АК на 39%, ЭК на 56% и ДГК на 33%), что косвенно свидетельствует об антиатерогенной и антикоагулянтной направленности МЖД, а также ведет к повышению индекса ненасыщенности в мембранах эритроцитов – на 28% (с 0,36 до 0,5, $p < 0,05$), что указывает на положительные сдвиги в их функциональном состоянии.

Таким образом, анализ результатов биохимических исследований указывает на возможность использования алиментарного фактора для профилактики формирования АГ и ее осложнений, особенно у детей с ожирением из семей с отягощенной наследственностью по ССЗ, с целью корригирующего воздействия на структурно-функциональную организацию клеточных мембран.

Мжельская К.В.

Исследование влияния биологически активных соединений полифенольной природы на развитие метаболического синдрома *in vivo*

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Метаболический синдром (МС) – это комплексная патология, обусловленная нарушением углеводного, липидного, пуринового обмена, реологических свойств крови и кровообращения. МС связан с развитием ожирения, артериальной гипертензии, сахарный диабет 2 типа, стеатоза печени и др.

В частности ведущими причинами роста распространенности МС во всем мире являются нарушение питания и дисбаланс пищевого рациона: повышенное содержание в пище насыщенных жиров и простых сахаров, в том числе глюкозы и фруктозы.

В настоящее время механизмы возникновения МС изучены слабо. В ряде исследований, посвященных этому вопросу, было получено недостаточно данных. Сложность задачи заключается в отсутствии воспроизводимой *in vivo* модели МС на грызунах.

В настоящее время по госзаданию ФАНО на базе ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» выполняется крупномасштабное межлабораторное исследование по созданию модели МС у крыс и мышей в условиях, максимально приближенных к естественному способу питания. Данный эксперимент находится в работе.

По предварительным данным, наиболее перспективной представляется модель кормления животных экспериментальным рационом с повышенным содержанием углеводного компонента (30% сахарозы).

В ближайшее время необходимо оценить адекватность воспроизведения модели путем анализа ключевых биохимических биомаркеров МС.

Материал и методы

1. Экспериментальная диетология (составление диет, кормление животных, определение интегральных показателей).

2. Биохимический и иммуноферментный анализ ключевых маркеров МС (глюкоза, инсулин, глюкагон, С-пептид).

3. Методы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала.

4. Определение методом ОТ-ПЦР в реальном времени экспрессии ряда генов, участвующих в углеводном и липидном обмене, включая гены цитохромов дыхательной цепи, липопротеинов, адипокинов, ферментов метаболизма жирных кислот и холестерина, ферментов антиоксидантной защиты, транскрипционных факторов (Nf-kB, NRf2, CREB и др.), у крыс с экспериментальным МС.

Практическая значимость работы. Будут расшифрованы механизмы МС. На основании полученных данных о профилях транскрипционной активности генов в печеночной ткани у здоровых крыс и крыс с алиментарно-индуцированными проявлениями МС планируется провести исследование влияния биологически активных соединений на МС и сопутствующих ему патологий.

Нестерова В.Е.¹, Богданов А.Р.¹⁻³

Возможности консервативного лечения больных с ишемической болезнью сердца и морбидным ожирением перед хирургической реваскуляризацией миокарда

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва, Российская Федерация

Как известно, эндоваскулярные и хирургические методы реваскуляризации миокарда являются одними из наиболее эффективных методов лечения больных с разными формами ишемической болезни сердца (ИБС). Однако они имеют ряд ограничений, и одним из них является ожирение. По сегодняшний день ожирение рассматривается многими хирургами как предиктор развития неблагоприятных событий во время операции и в послеоперационном периоде. Прежде всего к ним относятся наджелудочковые нарушения ритма, инфаркт миокарда, ранняя возвратная стенокардия, дисфункция шунтов, раневые осложнения. Пациентам с морбидным ожирением чаще других отказывают в оперативном лечении до нормализации массы тела. При этом редукция массы тела в домашних условиях при наличии гемодинамически значимых стенозов коронарного русла сопряжена с дополнительным риском развития острого коронарного синдрома и инфаркта миокарда. В этой ситуации крайне важно разработать методы эффективной и безопасной предоперационной коррекции массы тела.

Материал и методы. На базе отделения сердечно-сосудистой патологии Клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведено исследование, включившее 22 пациента трудоспособного возраста с ИБС и морбидным ожирением: 14 мужчин и 8 женщин (средний возраст – 59,35±4,27 года). Пациенты в течение 14 сут получали специально разработанную комплексную программу лечения, помимо стандартной схемы лекарственной терапии (статины, аспирин, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, β-адреноблокаторы) включавшую лечебный рацион питания (гипонатриевая антиатерогенная диета пониженной калорийности, содержащая 75 г белка, 70 г жира и 190 г углеводов с энергетической ценностью 1700 ккал/сут), курс физической кардиореабилитации (10 тренировок по 20 мин с углом наклона 2,5°) и курс процедур усиленной наружной контрпульсации (продолжительностью 60 мин, с давлением в системе манжет от 230 до 300 мм рт.ст.). Оценивались эффективность редукции массы тела и антропометрических показателей, композиционный состав тела, показатели основного обмена, толерантность к физической нагрузке по результатам пробы с 6-минутной ходьбой, количество баллов по шкале оценки сердечной недостаточности при ожирении (ШОСНО).

Результаты. У всех пациентов отмечена удовлетворительная редукция массы тела – с 160,2±8,72 до 151,43±3,26 кг. Индекс массы тела уменьшился – с 56,21±2,21 до 53,13±2,9 кг/м²; объем талии – с 139,5±5,5 до 133,6±3,5 см, объем бедер – с 129,65±2,8 до 125,85±2,04 см, соотношение объема талии к объему бедер (ОТ/ОБ) – с 1,08±0,17 до 1,06±0,03. Результаты анализа композиционного состава тела, полученные методом биоимпедансного анализа: редукция жировой массы тела составила 7,8% (с 67,26±2,15 до 62,04±1,53 кг), тощей массы тела – 5% (с 79,48±2,12 до 75,5±2,03 кг), общей воды организма – 8% (с 56,83±4,11 до 52,27±3,35 кг), мышечной массы – 5,9% (с 44,67±3,74 до 42,02±3,09 кг). По результатам метаболометрии отмечена тенденция к повышению энерготрат покоя с 2409,65±134,77 до 2502,27±162,16 ккал за счет повышения скорости окисления углеводов. Отмечено снижение уровня систолического артериального давления на 24,7% (со 170,32±8,2 до 128,12±1,8 мм рт.ст.), диастолического – на 22,02% (с 99,3±5,69 до 77,43±6,4 мм рт.ст.). Достигнуто удовлетворительное снижение частоты сердечных сокращений на 13,17% (с 73,49±5,33 до 63,81±4,2 в минуту). Также отмечено увеличение количества метров, пройденных человеком средним темпом за 6 мин, на 36,58% (с 205±25 до 280±35 м). При анализе шкалы ШОСНО выявлено улучшение клинического статуса пациентов на 22,2% (с 7,2±1,5 до 5,6±1,04 балла).

Выводы. Представленные данные свидетельствуют о значимом положительном влиянии комплексного лечения на антропометрические показатели, композиционный состав тела, показатели центральной гемодинамики и клини-

ческий статус пациентов. Метод сочетанного применения лекарственной терапии, диетотерапии, кардиореабилитации и усиленной наружной контрпульсации может быть рекомендован в качестве комплексного консервативного лечения больных с ИБС и морбидным ожирением при наличии противопоказаний для проведения хирургической реваскуляризации миокарда.

Новиков П.С.¹, Черевко Н.А.¹, Кондаков С.Э.², Розенштейн А.З.³, Розенштейн М.Ю.³, Резапов Б.Р.³

Пищевая непереносимость молочных продуктов как маркер диетологической толерантности иммунной системы у пациентов с метаболическим синдромом

¹ ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Российская Федерация

³ Клиника «Immunohealth Int», Нью-Йорк, США

Метаболический синдром (МС) является одной из наиболее актуальных проблем современной медицины. Триггером МС является нарушение пищевого поведения человека с последующим формированием процесса пищевой дезадаптации, фенотипически отражающим нарушение процессов иммунологического контроля пищеварения и пищевой толерантности на территории кишечника вследствие изменения локальной пищевой среды. В свою очередь отмена иммунологической толерантности к пищевым продуктам связана с постоянно высокой антигенной нагрузкой и быстроменяющимися свойствами пищевых антигенов, антигенностью красителей, стабилизаторов, консервантов и ряда иных химических добавок в составе продуктов. В результате запускается системное иммунное воспаление на причинные пищевые антигены, которое и приводит к иммунологически опосредованной пищевой непереносимости. Вышеперечисленные процессы пищевого конфликта или пищевой непереносимости (ПН) с высокой вероятностью связаны с развитием современных неинфекционных хронических заболеваний человека.

Цель работы – исследовать вклад иммунологической пищевой непереносимости различных продуктов в развитие МС.

Материал и методы. Клиническим материалом служила венозная кровь волонтеров опытной и контрольной групп. Волонтеры исследуемой группы: женщины 20–55 лет, с индексом массы тела (ИМТ) >27 кг/м², $n=31$; мужчины 20–60 лет, ИМТ >27 кг/м², $n=25$. У волонтеров с ИМТ $>29,9$ кг/м² окружность талии составила >94 см у мужчин и >80 см у женщин. Волонтеры контрольной группы: женщины 20–50 лет, $18,5 < \text{ИМТ} < 25$ кг/м², $n=17$; мужчины 20–50 лет, $18,5 < \text{ИМТ} < 25$ кг/м², $n=12$. Основным критерий подбора в группу – отсутствие заболеваний желудочно-кишечного тракта. Все волонтеры подписывали информированные согласия, заполняли анкеты, проходили взвешивание, сдавали кровь. Показатели расширенного анализа крови определяли с использованием гематологического анализатора HEMOLUX. Уровень холестерина, триглицеридов, ЛПВП, глюкозы, АЛТ и АСТ определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200» и диагностических наборов «Вектор-Бест» (Новосибирск, РФ).

Методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием анализатора Stat Fax и наборов «Вектор-Бест» определили уровни IL-4, IL-6, IL-10, ТТГ, Т₃ свободный, инсулина. Определение пищевой непереносимости осуществляли методом ИФА ИГГ (ELISA IgG, «BloodScan»), «Иммунохелс» (США) к 111 пищевым продуктам.

Результаты. При сравнении показателей волонтеров исследуемой и контрольной групп были получены статистически значимые различия по показателям липидного профиля, глюкозы, АЛТ, инсулина, индекса инсулинорезистентности, общего количества лейкоцитов, IL-6, IL-10 (во всех случаях $p < 0,05$). При определении частоты встречаемости ПН в группах людей с ИМТ >27 и с $18,5 < \text{ИМТ} < 25$ кг/м² установлены различия в концентрациях специфических IgG к молочным продуктам – 43 и 0% соответственно, IgG к зерновым – 13 и 6% и пасленовым 23 и 14% соответственно. Наибольшая частота встречаемости ПН в группе с повышенным ИМТ по сравнению с нормальным ИМТ наблюдается на следующие антигены пищевых продуктов соответственно по исследуемым группам: казеин – 49 и 0%, соя – 51 и 29%, глютен – 16 и 0%. Показана статистически значимая связь отношения шансов между концентрациями специфических IgG к казеину и развитием атерогенных изменений (ИА > 3) OR=10,5 (2,8; 39,9). В группе волонтеров с ПН казеина установлено статистически значимое повышение концентрации острофазного сывороточного цитокина IL-6 ($p < 0,05$), связанного с активностью гуморального иммунного ответа.

Выводы. При анализе концентрации специфических IgG к пищевым антигенам в комплексе с биохимическими, эндокринологическими, иммунологическими показателями исследуемых групп с повышенным и нормальным ИМТ установлена роль системного субклинического воспаления, связанного с пищевой непереносимостью выделенных продуктов как персонифицированных предикторов в патогенезе метаболических нарушений. Выявлена статистически значимая связь между концентрациями IgG к казеину и развитием атерогенных изменений. Показано, что риск атерогенных изменений у людей в группе МС с пищевой непереносимостью казеина в 10,5 раза выше. Очевиден вклад иммунологически опосредованной ПН антигена казеина на развитие МС. По нашему мнению, ПН казеина является одним из основных маркеров для оценки диетологической толерантности иммунной системы для пациентов с риском формирования МС.

Новикова И.М.¹, Блинникова О.М.¹, Елисеева Л.Г.²

Оценка безопасности и пищевой ценности ягод земляники садовой, выращенных органическим способом

¹ ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Мичуринск, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, Российская Федерация

В настоящее время возрастает интерес к применению технологий экологического земледелия. Спрос потребителей на биологически безопасные продукты в развитых странах неуклонно растет. Правительством РФ отмечено, что создание и применение биологических средств защиты растений отнесено к приоритетным направлениям развития науки. Многие эксперты признают, что за органическим методом агропроизводства – будущее.

В России органическое сельское хозяйство появилось в 1990-х гг., в настоящее время в нашей стране, согласно международной статистике, 3192 га на 8 фермах относится к сертифицированным органическим сельскохозяйственным землям, что составляет около 0,001% от общей площади сельскохозяйственных угодий страны, однако в реальности таких хозяйств, возможно, больше.

Биологические препараты, действующим началом которых являются микроорганизмы или продукты их жизнедеятельности, прочно входят в практику защиты растений. Применение биопрепаратов строго регламентировано в отношении используемых объектов и сельскохозяйственных культур, норм расхода препарата, сроков обработок и других параметров. Современный ассортимент биопрепаратов, к числу которых относятся «Планриз», «Агат-25К», «Фитоспорин» и др., позволяет защищать сельскохозяйственные культуры от наиболее опасных заболеваний.

Земляника садовая относится к наиболее значимым ягодным культурам. На сегодняшний день потребительский рынок земляники садовой на 70–80% представлен импортом. В связи с этим одной из задач, стоящих перед отечественными производителями и переработчиками ягод, является развитие качественной сырьевой базы, особенно органического производства, и разработка продуктов с использованием местного ягодного сырья.

Цель исследований – разработать способ органического производства и снижения заболеваемости ягод земляники садовой серой гнилью в процессе выращивания и хранения, вызываемого грибом *Botrytis cinerea Pers.*, позволяющего повысить товарное качество ягод и увеличить продолжительность их хранения.

Материал и методы. Объектами исследований стали ягоды земляники садовой нового сорта, выращенные органическим способом в ООО «Снежеток». Для этого проводили трехкратную обработку растений земляники садовой водными растворами биопрепаратов в процессе выращивания, с интервалом в 7–10 дней: при выдвигании цветоносов; во время массового цветения; в конце цветения, начале формирования ягод. В качестве биопрепаратов использовали «Фитоспорин М» (действующее вещество – *Bacillus subtilis* 26 Д, титр 10⁹/г); «Алирин-Б» (действующее вещество – полезная почвенная микрофлора *Bacillus subtilis* ВИЗР-10, титр 10⁹ КОЕ/г) и «Глиокладин, Ж» (действующее вещество – *Trichoderma harzianum*, штамм 18-ВИЗР, титр 10⁹ КОЕ/г). Для обработки растений использовали нужную концентрацию раствора, которая зависела от вида используемого биопрепарата, при норме расхода рабочего раствора 500 л на 1 га. Созревшие ягоды земляники садовой охлаждали и хранили при температуре от 0 до +1 °С.

Исследования проводили с 2012 по 2015 г. Показатели качества определяли стандартными методами исследования. Оценка безопасности полученных ягод проводили на соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты и обсуждение. В ходе исследований было установлено, что ягоды земляники садовой анализируемых сортов обладают высокими органолептическими свойствами, богаты аскорбиновой кислотой (46,5–67,2 мг/100 г) и флавоноидами, а среди них преобладают катехины и антоцианы. Для удовлетворения суточной потребности человека в витамине С достаточно 100–150 г ягод земляники, в катехинах – 35–50 г. Содержание рибофлавина и каротиноидов в ягодах земляники исследуемых сортов невелико и составляет 0,04–0,1 мг/100 г и 0,10–0,12 мг/100 г соответственно, однако в значительном количестве содержится фолиевая кислота. Кроме витамина В₉, в ягодах земляники исследуемых сортов в небольшом количестве содержится пиридоксин и ниацин. Установлено, что из других биологически активных веществ в землянике присутствуют различные ценные макро- и микроэлементы, включая калий, кальций, магний, кобальт, медь, селен и йод, которые повышают работоспособность, выносливость и положительно влияют на организм человека в целом.

Важнейшим критерием качества ягод является их безопасность. Проведенные исследования показали, что содержание тяжелых металлов и остаточное количество пестицидов в ягодах земляники садовой всех исследуемых сортов, полученных органическим способом, значительно ниже допустимого уровня, установленного требованиями ТР ТС 021/2011, что позволяет сделать вывод о безопасности применяемой агротехники выращивания, а следовательно и безопасной для потребителей.

Отмечено также, что в результате обработок растений биофунгицидами повышаются урожайность и товарные качества ягод. Кроме того, использование указанного способа гарантированно предупреждает поражаемость ягод земляники серой гнилью и увеличивает срок хранения ягод.

Павловская Е.В.¹, Строкова Т.В.^{1, 2}, Сурков А.Г.¹, Багаева М.Э.^{1, 2}, Агеева Н.А.¹

Динамика метаболических показателей у детей с ожирением

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Оптимальным методом лечения ожирения у детей и подростков является изменение образа жизни, включающее коррекцию питания и повышение физической активности. Разработка персонального рациона на основе индивидуальных метаболических показателей позволяет добиться максимальной эффективности лечения и высокой комплаентности пациента и его семьи.

Цель исследования – оценить динамику показателей основного обмена у детей с ожирением при длительном наблюдении.

Материал и методы. Проведено катamnестическое наблюдение 50 детей и подростков с ожирением, длительность наблюдения – от 6 мес до 6 лет, медиана 12 [9; 24] мес. Исходный возраст пациентов составил 12 [10; 14] лет, девочки – 62%. Z-score индекса массы тела (ИМТ) в начале наблюдения – 3,18 [2,75; 3,81]. Тенденция к нормализации весоростовых показателей на фоне лечения в виде снижения Z-score ИМТ на 0,05 и более наблюдалась у 38 (76%) детей. Исследование метаболограммы включало определение основного обмена энергии и скорости расщепления макронутриентов (белков, жиров, углеводов) методом непрямой респираторной калориметрии с использованием стационарного метабологафа «Quark» (Италия). Статистическую обработку проводили с помощью программы Statistica для Windows 6.0. Количественные признаки представлены в виде медианы, 25-й и 75-й перцентилей. Статистическая значимость различий определялась методом расчета критериев Вилкоксона и Фишера.

Результаты и обсуждение. В процессе наблюдения у пациентов исследуемой группы статистически значимо повысилась скорость окисления жиров [69,3 [48,5; 108,2] г/сут исходно против 112,2 [59,6; 140,7] г/сут в катamnезе, $p=0,0027$] и белка [54,66 [39,8; 72,1] г/сут и 64,6 [52,9; 77,4] г/сут соответственно, $p=0,03$]. Уровень энерготрат покоя [1527 [1423; 1909] ккал/сут против 1649 [1444; 1938] ккал/сут] и скорость окисления углеводов [168,6 [121,2; 215,6] г/сут против 160,8 [77,9; 214,1] г/сут соответственно] не имели статистически значимых отличий от исходных значений. В катamnезе достоверно повышалась степень превышения индивидуальной нормы по показателю скорости окисления жиров: исходно она была выше нормы на 27,4 [18,0; 39,0]%, в катamnезе – на 33,5 [19,0; 53,8]%, $p=0,028$. У большинства детей при исследовании основного обмена в динамике сохранялась исходная направленность окисления энергоемких нутриентов с наиболее частым выявлением низкой скорости окисления углеводов (60 и 74% исходно и в катamnезе и высокой скорости окисления жиров (28 и 52% соответственно). Не обнаружено зависимости динамики показателей основного обмена от динамики весоростовых показателей пациентов.

Заключение. При оценке динамики метаболограммы у детей с ожирением выявлено повышение скорости окисления жиров и белка, остальные показатели оставались стабильными. Таким образом, оценка основного обмена, выполненная при первичном комплексном обследовании детей с ожирением, может служить основанием для назначения индивидуального рациона питания на продолжительный срок без необходимости повторной оценки данных показателей в течение как минимум первого года наблюдения.

Петров Н.А., Сидорова Ю.С.

Физиолого-биохимическая оценка эффективности липидного модуля, обогащенного астаксантином и декозагексаеновой кислотой в условиях *in vivo*

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Повышение эффективности использования специализированных пищевых продуктов в питании для существенного улучшения здоровья населения и снижения потерь от социально значимых заболеваний предполагает проведение физиолого-биохимических исследований, направленных на комплексную оценку биологически-активных компонентов пищи. Одним из инновационных подходов к созданию нового поколения специализированных пищевых продуктов может стать включение в их состав астаксантина (АСТА) в качестве микроингредиента минорного биологически активного вещества природного происхождения. В современной научной литературе отмечается множественность проявлений биологической активности АСТА, его многоплановое влияние на млекопитающих, в том числе повышение физической выносливости при приеме АСТА в исследованиях с привлечением добровольцев и в опытах на лабораторных животных. Усвояемость АСТА и эффективность его биологического действия повышаются при потреблении в составе жировых композиций с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3 (ПНЖК ω -3).

Цель исследования – разработка и физиолого-биохимическая оценка адаптогенного эффекта липидного модуля, сбалансированного источника ПНЖК ω -6 и ω -3 (5:1), обогащенного АСТА.

Материал и методы. Эксперимент проведен с использованием 33 крыс-самцов линии Вистар с исходной массой тела 114,1±1,4 г. Животные контрольной группы в течение 30 сут получали изокалорийный и изоазотистый полусин-

тетический рацион. В рационе крыс опытной группы жировой компонент (5% растительного масла и 5% лярда) был полностью заменен на липидный модуль. Липидный модуль представлял смесь высокоолеинового подсолнечного и кокосового масел, а также масла, полученного из морских микроводорослей *Schizochytrium* sp., с гарантированным содержанием докозагексаеновой кислоты, в которую дополнительно вносили антиоксидант астаксантин (5 мг на 1 кг массы тела). Истошающую беговую нагрузку моделировали, используя 5-полосную беговую дорожку «Treadmill LE8710R» («Panlab Harvard Apparatus», Испания). В ходе эксперимента животные принуждаются к бегу воздействием электрического тока (0,2 мА). Измеряемые параметры: полное время шока для каждого животного, количество контактов с электрической решеткой. Животные контрольной и опытных групп подвергались физической нагрузке через день в течение 30 сут эксперимента. Продолжительность тренировок составляла 10 мин. Минимальная скорость движения ремня беговой дорожки соответствовала 14 см/с, максимальная – 22 см/с. Уровень тревожности животных оценивали в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» («Panlab», Испания). Рабочая поверхность лабиринта приподнята на 65 см от пола. Перемещение крыс регистрировали с помощью системы видеонаблюдения «Smart 3.0.04» («Panlab Harvard Apparatus», Испания). Тестирование проводили до начала кормления животных липидным модулем и на 24-й день эксперимента, чтобы оценить влияние липидного модуля на данный показатель физиологического состояния животных. Время пребывания крысы в лабиринте составило 5 мин. Фиксировали время, проведенное в рукавах лабиринта. Животных выводили из эксперимента путем декапитации. Собранную кровь центрифугировали в течение 15 мин при 3000 об/мин, сыворотку хранили при –20 °С. Содержание кортикостерона в сыворотке крови определяли методом ИФА с использованием набора «Corticosterone EIA kit» («Immunodiagnostic System», Великобритания).

Результаты. По результатам истошающей нагрузки на беговой дорожке у крыс опытной группы было выявлено достоверное снижение физической утомляемости по сравнению с показателем крыс контрольной группы по количеству контактов с электрической решеткой ($4,2 \pm 0,9$ и $19,7 \pm 4,4$) и полному времени шока ($0,9 \pm 0,2$ и $3,3 \pm 0,8$ с). В сыворотке крови животных, подвергнутых истошающей физической нагрузке и получавших липидный модуль, концентрация кортикостерона – биомаркера ОАС ($15,0 \pm 3,9$ нг/мл) была достоверно ниже по сравнению с показателем животных контрольной группы ($31,0 \pm 5,4$ нг/мл). По показателю тревожности различий между группами не выявлено.

Таким образом, модификация липидного компонента рациона путем его обогащения ДГК и астаксантином приводила к снижению утомляемости крыс в ходе истошающей физической нагрузки и препятствовала повышению уровня кортикостерона, что свидетельствовало об определенной адаптации животных к стрессу.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00055).

Петрова Т.Н., Колесникова Е.Н., Красноруцкая О.Н.

Роль и клиническое значение исследования вкусовой чувствительности к фенилтиокарбамиду у пациентов с высоким риском ожирения

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Ожирение является серьезной медико-социальной и экономической проблемой современного общества, относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний и представляет серьезную угрозу состоянию общественного здоровья из-за повышенного риска сопутствующих заболеваний, приводящих к ранней потере трудоспособности и высокой смертности больных.

Ожирение – многофакторное заболевание, являющееся следствием неадекватного взаимодействия генетических и внешнесредовых (социальных, пищевых, психологических, физических) факторов. Однако, несмотря на достаточную изученность и обилие научных фактов относительно патогенеза, диагностики и лечения ожирения у лиц молодого возраста, недостаточно комплексных многоплановых исследований, определяющих предикторы раннего формирования данной патологии (Петеркова В.А., 2011; Окороков П.Л., 2014). В последнее десятилетие активно обсуждается роль наследственности в генезе ожирения и связанных с ним сопутствующих заболеваний. Поскольку эти исследования инициированы относительно недавно, полноценных сведений о критериях, описывающих риск наследственной предрасположенности к ожирению у лиц молодого возраста, в доступной литературе недостаточно.

В этой связи особую актуальность приобретает изучение факторов и предикторов, влияющих на развитие ожирения и накопление избыточной массы тела у лиц молодого трудоспособного возраста.

Цель работы – определить клиническое значение исследования вкусовой чувствительности к фенилтиокарбамиду (ФТК) у пациентов с высоким риском развития ожирения и оценить возможность использования этого теста в ранней диагностике предрасположенности к нарушению жирового обмена в организме.

Материал и методы. Материалом для решения поставленной задачи послужили результаты обследования 287 студентов из двух вузов Воронежа, обратившихся в БУЗ ВО «Поликлиника № 15» (студенческая) с 2013 по 2015 г. Исследование «случай–контроль», в котором определяли степень вкусовой чувствительности к ФТК в двух группах: 1-я группа – лица с ожирением, 2-я – без ожирения. Определение чувствительности к фенилтиокарбамиду осуществляли на основе метода Н. Harris и Н. Kalmus (1949) путем предъявления испытуемому тест-полосок в порядке от тест-полоски с наименьшей концентрацией ФТМ (0,08 мг/л) до разведения с четким ощущением го-

речи. По результатам исследования к «тестерам» относят испытуемых, ощущающих горький вкус ФТК в разведениях с 5-го по 14-е, к «нон-тестерам» – абсолютно не ощущающих вкус ФТК или ощущающих вкус в разведениях с 0-го по 4-е.

Для сопоставления результатов исследования рассчитывали относительные показатели частоты. Разницу показателей проверяли с помощью таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 по Пирсону. Результат считали статистически значимым при $p < 0,05$. Кроме того, проводили логистический регрессионный анализ полученных данных как один из методов статистического моделирования относительного риска развития заболевания.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного исследования показали, что при обращении 86 юношей и 41 девушка имели индекс Кетле выше 25. Таким образом, распространенность избыточной массы тела среди обследованных студентов составила 42,7% (юноши – 67,7%, девушки – 32,3%).

При этом, несмотря на молодой возраст, хорошее субъективное состояние и отсутствие жалоб, у 76 больных в объективном статусе были выявлены те или иные виды патологии. Повышенное артериальное давление зарегистрировано у 6% мужчин и 1% женщин. Артериальная гипертензия отмечена у 53% мужчин и 43% женщин. Средние показатели уровня холестерина не выходили за пределы нормы, однако у 31% мужчин и 29% женщин они были выше 5,8 ммоль/л, у 26% юношей и 17% девушек превышали 6,5 ммоль/л.

В целом из общего числа обследованных лиц 19% юношей и 9% девушек имели 2 фактора риска развития ИБС (гиперхолестеринемия и артериальную гипертензию), а у 11% мужчин и 5% женщин отмечена ассоциация 3 факторов риска – гипертензии, гиперхолестеринемии и гипертриглицеридемии.

При изучении фактического питания студентов были выявлены значительные нарушения в режиме питания: редкие приемы пищи на протяжении дня, отсутствие завтрака, массивная пищевая нагрузка в вечернее время. Среди лиц с ИМТ эти нарушения были более выражены.

Определение чувствительности к ФТК позволило установить тесную регрессионную зависимость у «нон-тестеров» с риском ожирения, его степенью и вероятностью развития осложнений. Так, в группе «нон-тестеры» индекс Кетле > 25 кг/м² был зарегистрирован у подавляющего числа пациентов. Гиперхолестеринемия выявлена у 27 пациентов из 66, гипергликемия – у 26. Средние значения АД – $141,7 \pm 1,22$ мм рт.ст. У 50 больных с положительной пробой ФТК наследственную отягощенность по ИБС имело 18 человек, по инсульту – 9 человек, по АГ – 19, по сахарному диабету – 11 человек. Кроме того, у «нон-тестеров» по сравнению с «тестерами» были отмечены более выраженные и достоверно значимые изменения гликемии через 2 ч после еды – $10,9$ ($9,8-12,0$) ммоль/л и $13,6$ ($13,0-14,2$) ммоль/л соответственно в группах ($p < 0,05$) и достоверно более высокий уровень гликированного гемоглобина.

Таким образом, была выявлена тесная связь чувствительности ФТК с течением ожирения, его степенью и наличием ассоциированных заболеваний. Возможно, это связано с генетическими особенностями развития заболевания и его прогрессированием. В этой связи полученные данные позволяют использовать тест определения степени чувствительности ФТК для выявления предрасположенности к ожирению и прогнозу его течения.

Плотникова О.А.¹, Юдочкин А.В.², Пилипенко В.В.¹, Шарифетдинов Х.Х.^{1,3,4}, Сенцова Т.Б.¹, Ворожко И.В.¹.

Особенности гормонального статуса у женщин репродуктивного возраста с метаболическим синдромом

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница № 64» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ДПО «Российская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

⁴ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, кафедра гигиены питания и токсикологии, Москва, Российская Федерация

Метаболический синдром (МС) является актуальной проблемой современной медицины в связи с высокой распространенностью, постоянным ростом числа больных и высокой частотой сердечно-сосудистых осложнений. МС характеризуется увеличением массы висцерального жира, снижением чувствительности периферических тканей к инсулину с развитием компенсаторной гиперинсулинемии (ГИ), которые приводят к развитию нарушений углеводного, липидного, пуринового обмена и артериальной гипертензии (АГ). Одной из возможных причин развития МС у больных с абдоминальным ожирением могут являться нарушения гормонального статуса. Разработка технологий прогнозирования рисков развития МС на основе данных нутриметаболического анализа позволит не только своевременно выявлять пациентов, относящихся к группе высокого риска развития МС, но и разработать персонализированные подходы к лечению и профилактике МС.

Цель исследования – определить особенности гормонального статуса у женщин с МС репродуктивного возраста.

Материал и методы. В исследование были включены 211 женщин в возрасте от 18 до 52 лет (средний возраст – $31,4 \pm 0,6$ года) в соответствии с критериями включения и исключения. Для диагностики МС использовали критерии Всероссийского научного общества кардиологов 2-го пересмотра (2009 г). В зависимости от наличия МС все пациентки были разделены на 2 сопоставимые по возрасту ($p = 0,23$) группы: основную – женщины репродуктивного возраста с МС ($n = 109$, средний возраст – $32,2 \pm 0,9$ года) и группу сравнения – женщины репродуктивного возраста без МС ($n = 102$, средний возраст $30,5 \pm 0,8$ года). Проводили оценку пищевого статуса с использованием системы «Нутритест ИП-3» с определением ряда антропометрических показателей: масса тела, окружность талии (ОТ),

бедер (ОБ), расчет индекса ОТ/ОБ, индекса массы тела (ИМТ). Биохимические показатели крови определяли на биохимическом анализаторе фирмы «Kopelab 30i» (Финляндия), содержание в сыворотке крови лептина и глобулина, связывающего половые гормоны (ГСПГ), – на иммуноферментном анализаторе. Индекс инсулинорезистентности НОМА-IR (Homeostatic Model Assessment) определяли расчетным методом.

Результаты и обсуждение. Установлено, что уровень содержания лептина в сыворотке крови у пациенток с МС достоверно выше, чем в группе сравнения ($51,8 \pm 3,1$ против $32,8 \pm 3,7$ нг/мл, $p < 0,001$). При корреляционном анализе выявлена положительная зависимость между содержанием лептина, ИМТ и ОТ ($r = 0,568$, $p < 0,01$; $r = 0,479$, $p < 0,001$). Уровень лептина в плазме крови у женщин репродуктивного возраста положительно коррелировал с содержанием в сыворотке крови мочевой кислоты ($r = 0,559$, $p < 0,001$), индексом инсулинорезистентности НОМА-IR ($r = 0,425$, $p < 0,01$). Содержание ГСПГ в сыворотке крови у пациентов основной группы был достоверно ниже, чем у женщин группы сравнения ($49,5 \pm 3,9$ против $92,4 \pm 8,3$ нмоль/л, $p < 0,001$). Выявлена отрицательная корреляционная взаимосвязь как между уровнем ГСПГ и ИМТ ($r = -0,307$, $p < 0,05$), так и между уровнем ГСПГ и ОТ ($r = -0,323$, $p < 0,05$). Уровень ГСПГ в сыворотке крови также отрицательно коррелировал с содержанием в сыворотке крови триглицеридов ($r = -0,351$, $p < 0,05$), мочевой кислоты ($r = -0,459$, $p < 0,01$), индексом инсулинорезистентности НОМА-IR ($r = -0,521$, $p < 0,001$).

Выводы. Оценка гормонального статуса у женщин репродуктивного возраста с МС показала взаимосвязь с антропометрическими и метаболическими показателями, что определяет необходимость контроля показателей гормонального статуса при проведении лечебно-профилактических мероприятий у лиц с МС.

Стародубова А.В.^{1,2}, Кисляк О.А.², Хаутиева Ф.М.², Косюра С.Д.^{1,2}, Поленова Н.В.¹, Копелев А.М.², Копелев А.А.²

Особенности течения инфаркта миокарда у женщин с избыточной массой тела и ожирением

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является ведущей причиной смерти у женщин, так же как у мужчин, причем в абсолютных цифрах от сердечно-сосудистых заболеваний умирает больше женщин, чем мужчин. Распространенность ожирения у женщин в Российской Федерации выше, чем у мужчин. В последнее время широко обсуждаются парадоксы ожирения – более низкие уровни сердечно-сосудистой смертности у лиц с ожирением, перенесших сердечно-сосудистые события, в то же время влияние ожирения и других метаболических факторов на прогноз у пациенток с острым инфарктом миокарда (ОИМ) изучено недостаточно.

Цель исследования – определить особенности течения ИМ у женщин с избыточной массой тела и ожирением.

Материал и методы. В проспективное исследование были включены 69 женщин в возрасте от 46 до 75 лет (средний возраст – $61,9 \pm 7,9$ года), госпитализированных с диагнозом ОИМ и давших согласие на участие. Все пациентки были разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли женщины с избыточной массой тела и ожирением ($n = 53$, $61,3 \pm 7,9$ года, индекс массы тела (ИМТ) $32,1 \pm 4,7$ кг/м²), во 2-ю – пациентки с нормальной массой тела ($n = 16$, $62,9 \pm 9,3$ года, ИМТ $23,6 \pm 1,6$ кг/м²). Программа обследования включала 3-кратное общее клиническое обследование с оценкой пищевого статуса, определение содержания липидов, лептина, глюкозы в сыворотке крови, ЭхоКГ, ЭКГ; оценивали локализацию, глубину поражения миокарда, частоту ранних осложнений ОИМ и повторных госпитализаций. Период наблюдения составил 6 мес. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 7.0.

Результаты и обсуждение. У пациенток с ожирением или избыточной массой тела чаще отмечались случаи осложнений ОИМ и повторных госпитализации по поводу ИБС в течение 6 мес после выписки из стационара (34% и 6,3% соответственно, $p = 0,03$), в остром периоде ИМ чаще встречались многокомпонентные нарушения липидного обмена (55 и 6%, $p < 0,001$), гипертриглицеридемия (80 и 25%, $p < 0,001$), снижение уровня липопротеинов высокой плотности (80 и 31%, $p < 0,001$), гиперлептинемия (55 и 0%, $p < 0,001$), были выше уровни триглицеридов ($3,4 \pm 2,2$ и $1,5 \pm 0,4$ ммоль/л, $p = 0,001$), индекса атерогенности ($5,9 \pm 2,2$ и $4,2 \pm 1,7$, $p = 0,03$) и лептина ($47,4 \pm 27,63$ и $12,3 \pm 7,4$ нг/дл, $p < 0,001$), частота выявления гипертрофии миокарда левого желудочка (96% против 38%, $p < 0,001$), преимущественно концентрического типа (66% против 6%, $p < 0,001$) по сравнению с показателями пациенток, имеющих нормальную массу тела, у которых из осложнений встречалась только блокада левой ножки пучка Гиса. Отличий по локализации и глубине поражения не выявлено. У пациенток с ожирением, имеющих нарушение углеводного обмена (сахарный диабет или ранние нарушения углеводного обмена, $n = 25$), чаще диагностировали повторный ИМ (28% против 4%, $p = 0,019$), Q-ИМ (55% против 25%, $p = 0,03$), осложнения острого периода ИМ, в отдаленном периоде ИМ было в 2,7 раза больше госпитализаций из-за обострения ИБС (48 и 18% соответственно, $p = 0,02$), чем у пациенток с ожирением без нарушений углеводного обмена ($n = 28$).

Выводы. Среди пациенток с ОИМ у женщин с избыточной массой тела или с ожирением частота осложнений острого периода ИМ и повторных госпитализаций выше, чем у пациенток с нормальной массой тела, но при этом нет существенных отличий по локализации и глубине поражения. Установлено, что у каждой 2-й женщины с ОИМ, имеющей ожирение, выявляются нарушения углеводного обмена, при таком сочетании почти в 2 раза чаще диагностируется Q-образующий ИМ, в 5 раз чаще развивается повторный ИМ и чаще встречаются осложнения острого периода ИМ, чем у пациенток без нарушений углеводного обмена.

Феофанова Т.Б.¹, Богданов А.Р.¹⁻³, Залетова Т.С.¹

Неинвазивная дифференциальная диагностика электрофизиологической неоднородности миокарда у пациентов с ожирением III степени методом многоканального поверхностного ЭКГ-картирования

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва, Российская Федерация

Регистрация множественных отведений ЭКГ со всей поверхности грудной клетки позволяет получить наиболее полную информацию об электрическом поле сердца. Высокое пространственное разрешение при изучении электрофизиологических явлений в сердце позволяет выделить локальные дефекты электрофизиологических процессов и локальных нарушений последовательности процессов де- и реполяризации. Это свидетельствует о том, что в клинической практике применение многоканального поверхностного ЭКГ-картирования (ПК) может быть направлено на выявление нарушений электрофизиологических процессов в миокарде, что является важной составляющей диагностики ишемической болезни сердца. По данным ряда исследований, у пациентов с ожирением чаще регистрируются изменения по типу ишемических на ЭКГ. Однако трудность неинвазивной дифференциальной диагностики у пациентов данной группы связана с ограничением физической активности, низкой переносимостью физических нагрузок, не позволяющих в ряде случаев достигать диагностических критериев, позволяющих верифицировать наличие или отсутствие ишемических изменений. Таким образом, стандартные нагрузочные тесты (велозргометрическая проба, тредмил-тест) малоинформативны.

Цель работы – неинвазивная диагностика электрофизиологических процессов в миокарде у пациентов с ожирением III степени для ранней дифференциальной диагностики ишемических изменений.

Материал и методы. На базе отделения обследованы 56 пациентов (31 мужчина, 25 женщин) с ожирением III степени (средний возраст – 50,64±2,94 года). У 10 мужчин и 6 женщин при проведении стандартной ЭКГ выявлены диагностически незначимые изменения миокарда по типу ишемических. У 82% пациентов стандартная нагрузочная проба (велозргометрическая проба) оказалась неинформативной в связи с отсутствием достижения диагностически значимых критериев прекращения пробы. При проведении ПК одновременно с велозргометрической пробой построены изоинтегральные карты на интервале *QRST*, позволяющие оценить наличие или отсутствие ишемических изменений миокарда на физической нагрузке и в период восстановления. Проведено сравнение карт в хронологическом порядке, что позволило выявить стресс-индуцированную ишемию. Таким образом, пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа – больные с диагностированными ишемическими изменениями миокарда (25%), 2-я – пациенты с отсутствием ишемических изменений (75%). У пациентов 1-й группы в 78,6% случаев выявлены ишемические изменения по боковой стенке левого желудочка, в 21,4% – по заднебоковой стенке левого желудочка. Выявление ишемических изменений позволило определить дальнейшую тактику ведения данных пациентов.

Выводы. Проведение ПК одновременно с велозргометрической пробой расширяет возможности пробы с дозированной физической нагрузкой при обследовании пациентов с ожирением. При одновременном проведении ПК и велозргометрической пробы возможна неинвазивная дифференциальная диагностика стресс-индуцированной ишемии. Одновременное проведение ПК и велозргометрической пробы является безопасным и малозатратным методом, доступным для рутинного клинического обследования и научных исследований.

Хорошилов И.Е.

Причины, диагностика, лечение саркопении и кахексии

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Нарушения питания встречаются у большого числа пациентов стационаров (по разным данным, от 8 до 80%). Чаще всего они остаются незамеченными, поскольку не приводят к значительной потере массы тела и не сопровождаются серьезными нарушениями в организме.

Причинами недостаточности питания у больных могут быть как уменьшение приема пищи (анорексия), так и различные варианты нарушений ее усвоения (мальдигестия, мальабсорбция), а также гиперметаболизм и катаболизм, обусловленные заболеваниями, травмами, инфекцией, физическими перегрузками (у спортсменов) и т.п.

Например, анорексию могут вызвать нервно-психический стресс, жара, гипоксия, лихорадка, боли, инфекции (туберкулез, СПИД, гепатит), кетоацидоз (при сахарном диабете, полном голодании), злокачественные опухоли (особенно желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы), анемии, уремическая интоксикация, желтуха, обезвоживание, отравления (ртутью, никотином, алкоголем и др.), эндокринные заболевания (болезнь Аддисона, болезнь Симмондса), авитаминозы (пеллагра, цинга, бери-бери) и т.д.

Нарушения пищеварения (мальдигестия) или всасывания пищи (мальабсорбция) и в последующем недостаточность питания наблюдаются при многих гастроэнтерологических заболеваниях (гастриты, энтериты, панкреатиты, муковисцидоз, целиакия, болезнь Крона и др.), резекциях желудка и тонкой кишки и т.д.

Резко выраженные нарушения питания сопровождаются снижением в организме жира и тощей массы тела. В последнее время большое внимание уделяют ранней диагностике и предупреждению потери мышечной массы – саркопении. Термин «саркопения» был предложен Irwin Rosenberg в 1988 г.

В настоящее время под саркопенией понимают уменьшение мышечной массы, нарушение функции мышц (силы и производительности), обусловленные возрастными нейрогуморальными сдвигами, нарушением питания или мышечным катаболизмом. Саркопения имеет место в пожилом (старческом) возрасте, при эндокринных нарушениях, злокачественных новообразованиях, нейродегенеративных заболеваниях, малоподвижности т.п.

Кахексией называют резко выраженное истощение, сопровождающееся снижением как мышечной (саркопения), так и жировой массы тела, вызванным хронической системной воспалительной реакцией в организме, приводящей к катаболизму и анорексии. Кахексия имеет место при злокачественных новообразованиях в III–IV стадии, развернутой картине СПИДа, сепсисе, туберкулезе, болезни Крона, циррозе печени, тяжелом ревматоидном артрите и т.д.

Для диагностики саркопении и кахексии используются различные методы – биоимпедансный анализ состава тела, рентгеновская абсорбиометрия (DXA) и др. Для скринингового выявления саркопении и кахексии разработаны специальные опросники (SARC-F, CASCO).

Для лечения тяжелых нарушений питания, саркопении и кахексии используют нутриционную и фармакологическую терапию. Базисной основой лечения является питание, содержащее достаточное количество белка и других нутриентов пищи. Для обогащения пищевого рациона также применяют сбалансированные смеси для энтерального питания. Чаще всего их назначают перорально (в виде сипинга).

Фармакологическая терапия саркопении и кахексии включает применение антикатаболических, противовоспалительных, антицитокиновых препаратов. В последние годы с успехом применяются тестостерон и его аналоги (ретаболил и др.). Их своевременное назначение не только сопровождается уменьшением мышечного катаболизма, но и увеличением синтеза белка, уменьшением воспалительной реакции, инсулинорезистентности, анемии и остеопении, улучшению памяти.

Из нестероидных анаболических средств чаще всего используются препараты L-карнитина. Показано, что левокарнитин уменьшает оксидативный стресс, подавляет выработку провоспалительных цитокинов, уменьшает атрофию мышц и мышечную слабость.

Реже и только по особым показаниям назначают препараты на основе прогестинов (мегестрола ацетат), каннабиноиды (дронабиол), талидомид, гормон роста, инфликсимаб и др. В перспективе рассматривается возможность применения ингибиторов протеасом и аналогов грелина (анаморелин).

Хотя данная терапия и не может достоверно увеличить продолжительность жизни неизлечимо больных, нуждающихся в паллиативном лечении (рак, СПИД и др.), она способствует поддержанию тощей (мышечной) массы тела, силы мышц и их производительности, и в целом улучшению качества жизни этих пациентов. Предупреждение развития саркопении и перехода ее в кахексию является основной задачей лечения данной категории пациентов, поскольку кахексию проще предупредить, чем лечить, а в необратимой стадии кахексия практически неизлечима.

Черняк О.О.

Генетические предикторы эффективности стандартной низкокалорийной диетотерапии у больных ожирением

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Согласно современным представлениям, реализация принципов персонализированной медицины осуществляется на основе использования геномных данных, позволяющих прогнозировать вероятность развития заболевания и эффективность фармако- и диетотерапии. Нутригеномные исследования последних лет свидетельствуют о наличии полиморфизма различных генов, принимающих участие в регуляции липидного обмена, который в большей степени подвержен изменениям у больных ожирением. Исходя из полигенного характера предрасположенности к ожирению в различных работах были предприняты попытки выявления так называемых генов-кандидатов. Активное изучение генетической составляющей в развитии дислипидемии позволило расширить спектр исследований, раскрывающих механизмы липолиза и липогенеза. В связи с этим представляется актуальным исследование генов липидного обмена, таких как ген аполипопротеина Е (*ApoE*) и липопротеинлипазы (*LPL*). В настоящее время общепринятым методом лечения ожирения является низкокалорийная диетотерапия. Однако эмпирический подход к ее использованию не учитывает индивидуальных протеомных и метаболомных особенностей, что сказывается на эффективности проводимых лечебных мероприятий и снижает долгосрочный эффект терапии.

Цель исследования – изучение генетических предикторов эффективности стандартной низкокалорийной диетотерапии при различных полиморфных вариациях генов *ApoE* и *LPL* у больных ожирением.

Материал и методы. Были обследованы 88 больных ожирением в возрасте от 19 до 67 лет (27 мужчин и 61 женщина), средний возраст – 38,40±2,82 года, а средний индекс массы тела (ИМТ) – 41,71±1,23 кг/м². Всем

больным проводили физикальное и антропометрическое исследование: определяли рост, массу тела с последующим расчетом ИМТ.

Критериями эффективности стандартной низкокалорийной диетотерапии наряду с редукцией массы тела явились позитивные изменения липидного и углеводного обмена.

Липидный обмен характеризовался на основании определения концентрации общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), методом турбодиметрии и спектрофотометрии на автоматическом анализаторе «ConeLab60i» (Финляндия).

Анализ полиморфных маркеров Ser447Ter гена *LPL* (с.1595C>G), Cys112Arg (с.388T>C) и Arg158Cys (с.526C>T) гена *ApoE* проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с наборами для ДНК диагностики, разработанными ФГУП «ГосНИИгенетика».

Результаты и обсуждение. Как показало проведенное исследование, у больных с ожирением при соблюдении стандартной низкокалорийной диеты в течение 14 дней, независимо от носительства полиморфных аллелей генов *ApoE* и *LPL*, наблюдалась редукция жирового компонента состава тела. В среднем у больных с ожирением редукция массы тела составила около 4%. Оценка динамики биохимических показателей крови при различных полиморфных вариантах генов *ApoE* и *LPL* до и после применения стандартного варианта низкокалорийной диеты выявила, что при генотипах с.388 T/T+c.526 C/C и с.388 T/T+c.526 C/T гена *ApoE* содержание липидов и глюкозы у больных ожирением статистически значимо снижалось, что указывало на высокую эффективность проводимой диетотерапии. У больных с генотипами с.388 T/C+c.526 C/C и с.388 T/C+c.526 T/T такой закономерности не выявлено.

На основании полученных данных можно заключить, что эффективность диетотерапии при дислипидемии и гипергликемии у больных ожирением значительно выше у носителей генотипов с.388 T/T+c.526 C/C (на 20% снижается уровень ОХС, на 19% – ТГ, на 20% – ЛПНП, на 16% – ЛПВП, на 9% – глюкозы), с.388 T/T+c.526 C/T гена *ApoE* (на 24% снижается содержание ОХС, на 20% – ТГ и на 2% увеличивается уровень ЛПВП) и C/C гена *LPL* (на 18% снижается концентрация ОХС, на 17% – ТГ, на 16% – ЛПВП, на 18% – ЛПНП, на 9% – глюкозы).

Выводы. Исследование полиморфных маркеров генов липидного обмена в комплексе с индивидуальными особенностями гормонального и иммунного статуса больного ожирением при оценке эффективности диетотерапии может быть использовано для разработки персонализированных подходов к диетотерапии, направленных на поддержание динамического равновесия и адаптационного потенциала.

Черняк О.О., Богданов А.Р.

Полиморфные варианты гена *VDR* у больных артериальной гипертензией

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Многочисленные данные клинических исследований показали, что рецептор витамина D широко представлен во многих клетках и тканях организма, что обуславливает актуальность изучения ассоциации полиморфизма гена *VDR* с развитием артериальной гипертензии (АГ).

Цель – изучить частоту встречаемости полиморфных вариантов гена *VDR* у больных АГ.

Материал и методы. В исследование включены 40 больных АГ (24 мужчины и 16 женщин) в возрасте 38±2,8 года. Всем больным проводили общеклинические исследования. Группу контроля составили 46 практически здоровых доноров. Для выделения ДНК использовали набор «Проба-Рapid-Генетика» фирмы «ДНК-Технология» (Россия). Анализ полиморфных маркеров FokI (rs2228570), BsmI (rs 1544410) и TaqI (rs 731236) гена *VDR* проводили методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени при использовании детектирующего амплификатора ДТ-96 и наборами для ДНК-диагностики фирмы «ДНК-технология» (Россия).

Результаты и обсуждение. При изучении частоты встречаемости генотипов FokI, BsmI, TaqI *VDR* у больных АГ установлено, что относительный риск развития АГ в 3,4 раза выше у носителей гомозиготного генотипа f/f полиморфного локуса FokI [OR=3,40 (1,22–9,49), *p*=0,03] по сравнению с носителями генотипов F/F и F/f. При исследовании гаплотипов гена *VDR* у больных АГ достоверно чаще выявлен гаплотип ffBbTT по сравнению с контрольной группой (33 и 0% соответственно, *p*>0,01).

Вывод. Таким образом, полиморфные локусы FokI, BsmI, TaqI гена *VDR* могут рассматриваться в качестве генетических предикторов развития АГ.

Черняк О.О., Гаппарова К.М.

Иммунологические маркеры воспаления при полиморфизме генов *ApoE* и *LPL* у больных ожирением

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Успехи иммунологии позволили установить, что при ожирении возникает дисбаланс в синтезе про- и противовоспалительных цитокинов, инициирующий развитие субклинического воспалительного процесса. Поскольку поли-

морфизм генов липидного метаболизма может оказывать влияние на активность адипоцитов опосредованно, через активацию синтеза адгезинов и цитокинов, представляется перспективным использовать их в качестве маркеров в оценке иммунологических изменений у больных ожирением.

Цель – изучить иммунологические маркеры воспаления при полиморфизме генов *ApoE* и *LPL* у больных ожирением.

Материал и методы. Были обследованы 180 больных в возрасте от 18 до 66 лет [39 мужчин и 141 женщина, средний индекс массы тела (ИМТ) = $39,4 \pm 1,4$ кг/м²]. Содержание цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО α), sICAM и CRP исследовали методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием коммерческих наборов фирмы «Bioscience» (Австрия) на спектрофотометре «Тесап» (Австрия). Анализ полиморфных вариантов $\epsilon 2$, $\epsilon 3$ и $\epsilon 4$ гена *ApoE* и Ser447Ter гена *LPL* проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени при использовании детектирующего амплификатора «ДТ-96, амплификатора «Терцик» и детектора «Джин» фирмы «ДНК-Технология» (Россия) с наборами для ДНК диагностики, разработанными ФГУП «НИИ ГосГенетика».

Результаты и обсуждение. Анализ цитокинового статуса у больных ожирением с различными полиморфными маркерами гена *ApoE* и Ser447Ter гена *LPL* выявил, что у носителей генотипов $\epsilon 3/\epsilon 4$, $\epsilon 2/\epsilon 4$ уровень sICAM достоверно выше по сравнению с носителями генотипа дикого типа $\epsilon 3/\epsilon 3$ ($p < 0,05$). Установлено, что при гомозиготном генотипе $\epsilon 2/\epsilon 2$ гена *ApoE* увеличивается концентрация ФНО α , а у носителей аллельного варианта $\epsilon 3/\epsilon 4$ гена *ApoE* статистически достоверно повышен уровень ИЛ-6 ($p < 0,01$).

Цитокиновый профиль носителей аллельного варианта Ser447Ter гена *LPL* характеризовался увеличением содержания как sICAM, CRP, ИЛ-6, так и ФНО α по сравнению с носителями генотипа дикого типа Ser447Ser.

Вывод. Полученные результаты свидетельствуют о том, что полиморфные маркеры генов *ApoE* и *LPL* можно использовать в оценке цитокинового статуса у больных ожирением.

Энгельгардт Г.Н.¹, Чедия Е.С.²

Применение биоимпедансного анализа состава тела при выборе тактики физиотерапии в комплексном лечении ожирения

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования», Минздрава России, кафедра диетологии и нутрициологии, Москва, Российская Федерация

Биоимпедансный анализ состава тела на специальном приборе-анализаторе «ABC-01 Медасс», разработанном российскими учеными, является уникальным методом функциональной диагностики, он позволяет получить очень точные данные о составе тела.

Цель исследования – обосновать применение биоимпедансного анализатора состава тела «ABC-01 Медасс» при выборе тактики физиотерапии в комплексном лечении ожирения.

Материал и методы. В основе работы прибора «ABC-01 Медасс» лежит измерение электрического сопротивления различных тканей организма. С помощью биоимпедансометрии определяют: индекс массы тела, жировую массу, активную клеточную массу, основную обмен веществ, количество общей жидкости, фазовый угол (показатель эффективности функционирования клеточных мембран). Эти показатели позволяют грамотно подойти к определению выбора физиотерапевтических процедур при ожирении.

Результаты и обсуждение. Одним из важнейших показателей биоимпедансометрии является тощая масса – состав тела без жира. К ней можно отнести все органы, мышцы, мозг, нервную систему, кости, воду. Это необходимые данные для оценки основного обмена. Активная клеточная масса является основным показателем при расчетах потребления энергии и суточного рациона питания. Очень важно при снижении массы тела избавляться именно от жира, нормализуя при этом количество активной клеточной массы. Поддержать ее уровень можно с помощью сбалансированного питания и физической активности. Слишком маленький или очень большой процент активной клеточной массы сопровождается чувством голода. Низкие показатели активной клеточной массы могут свидетельствовать о несбалансированности питания.

Масса костного скелета и мышц в норме составляет 30–40% массы тела, от нее зависит адаптационный резерв организма. При снижении мышечной массы достигнутый результат (снижение массы тела) удержать сложно. Этим объясняется высокий процент рецидивов после лечения. В данном случае целесообразно использовать миостимуляцию.

У больных ожирением перераспределен состав тела, наблюдается значительное увеличение жировой массы и количества общей жидкости. Избыток воды способствует замедлению окислительных процессов в жировых клетках. Поэтому, учитывая данные биоимпедансометрии, целесообразно включить в комплекс физиотерапевтических процедур лимфопрессотерапию для уменьшения количества жидкости в организме.

При избытке жировой ткани рекомендуются процедуры, способствующие уменьшению ее объема. В программах физиотерапии рекомендуется проведение процедур аппаратного липолиза.

Таким образом, биоимпедансный анализ состава тела необходим для подбора правильного лечения для контроля лечения и оценки его результатов.

Якунова Е.М., Галицкая А.В.

Состав тела пациентов с ожирением в зависимости от типа распределения подкожно-жировой клетчатки

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, НИИ гигиены и экологии человека, Самара, Российская Федерация

Консультативно-диагностический центр «Здоровое питание», Самара, Российская Федерация

Известно, что жир пищи обладает гораздо большей удельной калорийностью, поэтому, если диета содержит высокую долю жиров, общее количество пищи должно ограничиваться значительно строже – к вопросу о необходимости пропорций жировых и углеводных калорий в рационе. Кроме того, диетические углеводы более эффективны в сохранении белков организма, чем жиры; они сильнее вызывают индуцированный термогенез. А жиры в равно пропорциональной диете быстрее превращаются в жиры тела, нежели углеводы. Проводя параллель, хочется отметить, макронутриенты пищи извне ведут себя по-разному, то и жиры и углеводы композиции тела также имеют разные свойства и влияние на процесс набора патологической массы тела, что частично проявляется в известном варианте классификации ожирения на гиноидное (нижний тип) и андроидное (верхний тип). При этом бытует мнение, что снижать избыточную массу тела локально (кроме физических методов воздействия) нельзя, однако практика показывает, что набор массы тела зачастую происходит именно подобным образом, т.е. существуют биохимические и, скорее всего, нутриционно-зависимые механизмы, определяющие такую разницу, и физическая сторона вопроса здесь играет малую роль. Настоящее исследование служит для приближения к разгадке этого вопроса и в дальнейшем для поиска новых терапевтических стратегий.

Цель исследования – определить компонентный состав тела пациентов с ожирением с учетом типа распределения подкожно-жировой клетчатки и выявить их отличия.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 77 пациентов с ожирением I–III степени: 18 мужчин и 59 женщин в возрасте от 19 до 68 лет. Пациентов распределили в 2 группы: по верхнему типу распределения подкожно-жировой клетчатки (1-я группа) – 39 человек (5 мужчин, 34 женщины), по нижнему (2 группа) – 38 (13 мужчин и 25 женщин). В начале коррекции массы тела всем было выполнено биоимпедансное обследование с помощью анализатора оценки баланса водных секторов организма ABC-01 «МЕДАСС»; использовалась расширенная версия, позволяющая провести скрининг по выборкам. В групповом протоколе оценивались скелетно-мышечная масса (СММ), фазовый угол (ФУ), внеклеточная вода, безжировая (тощая) масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ), процентная доля АКМ в тощей массе и минеральная масса тела.

Результаты и обсуждение. Такие показатели, как процентная доля жира в массе тела и индекс массы тела (ИМТ), значимых отличий не имели, поскольку у пациентов и 1-й, и 2-й групп так или иначе отмечались фактически равный избыток массы тела (ИМТ $38,5 \pm 7,3$ и $37,1 \pm 6,3$ кг/м², $p > 0,05$). Лучшие показатели СММ имела 2-я группа: 76,9% мужчин и 52% женщин против 40 и 38,2%. По данным z-скора это выражалось как $1,086 \pm 0,705$ и $2,024 \pm 1,052$ у лиц мужского пола, $0,720 \pm 1,048$ и $1,240 \pm 0,933$ у лиц женского пола ($p < 0,05$). Значения ФУ, отражающего состояние клеток организма, уровень общей работоспособности и интенсивности обмена веществ, характеризовались преимущественно средними показателями в обеих группах, но элемент гиподинамии преобладал у мужчин с абдоминальным ожирением (20 и 7,7% соответственно). Внеклеточная вода выше нормы регистрировалась в большинстве случаев в том и другом случае у лиц обоего пола (100% мужчин и 88,2% женщин против 100% мужчин и 84,0% женщин), что говорит о задержке жидкости в организме при ожирении и коррелирует с содержанием самой жировой ткани ($r = 0,774$, связь прямая, сила связи высокая). Высокий показатель ТМ в процентном отношении несколько чаще встречается в 1-й группе: у 80% лиц мужского пола и 50% женского выше нормы; во 2-й группе – только 61,5% и 36% соответственно. АКМ в обеих гендерных выборках имеет практически одинаковое абсолютное выражение: $41,58 \pm 3,90$ и $29,59 \pm 3,46$ против $46,00 \pm 5,74$ и $30,53 \pm 2,90$ ($p > 0,05$). Такие данные могут служить указанием на некую стабильность этого показателя вне зависимости от типа ожирения, а значит, и на какие-то дополнительные регуляторные механизмы, удерживающие ТМ на постоянном уровне. Процентная доля АКМ, свидетельствующая о гиподинамии и преобладании катаболических процессов, у женщин достоверных отличий не имеет, а у мужчин 1-й группы ниже нормы отмечается в 20% случаев, в норме – в 80%; во 2-й группе – ниже нормы 7,7%, норма – 53,8% и выше нормы – 38,5%, несмотря на ранее выявленные различия в пропорциях ТМ. Минеральная масса тела значимых отличий ни z-скора, ни в абсолютных цифрах в зависимости от типа распределения подкожно-жировой клетчатки не несет. Таким образом, показателями, которые имеют различные значения при верхнем и нижнем типе ожирения, являются скелетно-мышечная масса, фазовый угол, тощая масса и процентная доля активной клеточной массы в тощей массе, т.е. те, которые созависимы не столько с жировым обменом, сколько с углеводным, а также с процессами энерготрат.

Алиментарно-зависимые заболевания

Часть 2. Сахарный диабет

Алексеева Р.И.¹, Шарафетдинов Х.Х.¹⁻³, Плотникова О.А.¹, Чуричева А.М.¹, Кулакова С.Н.¹

Влияние полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3 растительного и животного происхождения на жирнокислотный состав мембран эритроцитов у больных сахарным диабетом 2 типа

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Клинические и эпидемиологические исследования убедительно продемонстрировали роль полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства ω -3 в качестве лечебного и профилактического средства при сердечно-сосудистых заболеваниях. Более того, некоторые исследователи полагают, что атеросклероз является следствием нарушенного обмена высоконенасыщенных жирных кислот. Показана взаимосвязь между жирнокислотным составом мембран эритроцитов и риском развития атеросклеротического процесса. Однако вопросы, касающиеся особенностей жирнокислотного состава мембран у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа, при котором риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в 5–6 раз выше, чем у лиц, не страдающих этим заболеванием, недостаточно изучены.

Цель – исследовать влияние ПНЖК семейства ω -3 растительного и животного происхождения на жирнокислотный состав мембран эритроцитов у пациентов СД 2 типа.

Материал и методы. В исследование были включены 60 больных с верифицированным диагнозом СД 2 типа, 12% мужчин и 88% женщин, в возрасте от 39 до 66 лет (средний возраст – $54,4 \pm 1,1$ года), с длительностью заболевания от 1 года до 18 лет (в среднем – $7,1 \pm 0,8$ года). Средний уровень базальной гликемии в венозной крови в среднем по группе составил $9,0 \pm 0,5$ ммоль/л, гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) – $7,5 \pm 0,2\%$. Наблюдаемые пациенты в условиях стационара получали стандартную низкокалорийную диету (1600 ккал/сут) или диету с повышенным количеством ПНЖК ω -3 животного или растительного происхождения. В качестве источника ПНЖК ω -3 животного происхождения использовали биологически активную добавку к пище «Эйканол» в количестве 8 г/сут, в качестве растительного источника – льняное масло в количестве 17,5 г в день. В процессе лечения у всех пациентов определяли содержание в сыворотке крови уровней глюкозы, общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеинов высокой (ХС ЛПВП) и низкой плотности (ХС ЛПНП), триглицеридов, мочевины, креатинина, мочевой кислоты, активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ). Жирнокислотный состав мембран эритроцитов исследовали газохроматографическим методом.

Результаты и обсуждение. Исследование показало, что при включении в диетотерапию ПНЖК ω -3 животного происхождения содержание эйкозапентаеновой кислоты в мембранах эритроцитов достоверно увеличилось на 235,2% ($p < 0,05$), тогда как уровень докозапентаеновой и докозагексаеновой кислот увеличился незначительно – на 17,4 и 17,6% соответственно. Суммарное количество ПНЖК ω -3 при этом увеличилось на 66,7% от исходного уровня. Включение в диетотерапию ПНЖК ω -3 растительного происхождения сопровождалось незначительным увеличением содержания эйкозапентаеновой кислоты в мембранах эритроцитов в среднем на 17,1%; уровень докозапентаеновой и докозагексаеновой кислот увеличился также незначительно – на 30,2 и 27,2% соответственно. Суммарное количество ПНЖК ω -3 при использовании их растительного источника снизилось на 18,1% от исходного уровня. Выявлена положительная корреляционная связь между уровнем дозапентаеновой и докозагексаеновой кислот в мембранах эритроцитов и содержанием ХС ЛПВП в сыворотке крови ($r = 0,687$, $p < 0,05$ и $r = 0,716$, $p < 0,05$ соответственно), а также отрицательная связь между уровнем докозапентаеновой и докозагексаеновой кислот и содержанием ХС ЛПНП в сыворотке крови ($r = 0,741$, $p < 0,05$ и $r = 0,713$, $p < 0,05$ соответственно). Взаимосвязи между содержанием ПНЖК ω -3 в мембранах эритроцитов с другими биохимическими показателями в сыворотке крови у больных СД 2 типа не выявлено.

Выводы. Использование в диетотерапии больных СД 2 типа ПНЖК ω -3 животного и растительного происхождения сопровождалось разнонаправленными эффектами в отношении показателей жирнокислотного состава мембран эритроцитов. Отмеченные эффекты характеризовались повышением содержания эйкозапентаеновой кислоты и суммарного количества ПНЖК ω -3 при включении в диету ПНЖК ω -3 животного происхождения и отсутствием существенных изменений в содержании ПНЖК ω -3 в мембранах эритроцитов при использовании в диетотерапии льняного масла.

Бурлачко Я.О., Дударева В.А., Дударева Л.А., Дядикова И.Г., Воробьев С.В.

Анализ пищевого поведения у больных сахарным диабетом 2 типа

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Согласно большинству клинических рекомендаций, первой ступенью лечения сахарного диабета 2 типа является модификация образа жизни, в частности диетотерапия. Немаловажную роль в рационализации питания у данной группы пациентов играет пищевое поведение. Выделяют эмоциогенное, экстернальное и ограничительное типы расстройства пищевого поведения. Эмоциогенное пищевое поведение характеризуется увеличением приема пищи во время эмоционального дискомфорта. При экстернальном приеме пищи провоцируется преимущественно внешними раздражителями – внешний вид, запах пищи, реклама продуктов, вид принимающих пищу людей. Для ограничительного пищевого поведения характерны прежде всего хаотичные, непоследовательные эпизоды ограничения приема пищи, которые пациент постоянно нарушает, что ведет к декомпенсации в психической и вегетативной сферах. В многочисленных эпидемиологических исследованиях у большинства пациентов показана связь риска сердечно-сосудистых заболеваний и индекса массы тела. **Цель** нашей работы – определение типа и структуры нарушения пищевого поведения больных сахарным диабетом 2 типа.

Материал и методы. Были обследованы 40 пациентов (18 мужчин и 27 женщин) в возрасте от 44 до 78 лет (средний возраст – 61 год). Для исследования типов пищевого поведения использовали голландский опросник DEBQ «Оценка пищевого поведения» (Dutch Questionnaire of Eating Behaviour). При анализе анкет были получены следующие результаты: ограничительный компонент пищевого поведения выявлен у 47% мужчин и 28% женщин. Преобладание экстернального компонента выявлено у 31% мужчин. У 28% женщин с соматической патологией преобладал экстернальный компонент. Эмоциогенный тип пищевого поведения характерен для 13% опрошенных мужчин и для 33% женщин. При оценке индекса массы тела (ИМТ) пациентов получены следующие результаты: у 85,4% мужчин ИМТ превышает 30,06 кг/м², 14,6% имеют ИМТ 27,6–30,0 кг/м². У женщин 47,8% ИМТ находится в диапазоне 24,2–30,0 кг/м², у 52,2% – 30,2–35,8 кг/м².

Выводы. Выявление нарушений пищевого поведения способствует коррекции образа жизни пациента, рационализации питания и предотвращению интенсификации лечения сахарного диабета. При выявлении эмоциогенного компонента рекомендуется консультация психолога, превалирование экстернального типа пищевого поведения требует коррекции образа жизни в целом. При нарушении пищевого поведения по ограничительному типу требуется консультация врача-диетолога.

Деревицкая О.К., Солдатов Н.Е.

Мясные полуфабрикаты для питания при сахарном диабете

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

Главным принципом диетического питания при сахарном диабете (СД), проявляющимся нарушениями углеводного, липидного и белкового обмена, является направленность на нормализацию метаболических нарушений. Мясные продукты, характеризующиеся высоким содержанием животного белка с полным спектром незаменимых и заменимых аминокислот, жирорастворимых витаминов, L-карнитина и отсутствием углеводов, должны присутствовать в рационе людей, страдающих СД. Среди антиалиментарных факторов мясных продуктов отмечается достаточно высокое содержание жира с преобладанием насыщенных жирных кислот и холестерина, что может приводить к увеличению содержания липидов в крови и прогрессированию заболевания. На величину гликемического индекса существенно влияет не только углеводный состав, но и другие входящие в продукт вещества, а также физико-химические свойства и способы технологической обработки продукта.

Цель работы – разработка специализированных мясных рубленых полуфабрикатов для питания при СД и изучение их влияния на изменение показателей крови лабораторных животных с моделью аллоксанового диабета.

Материал и методы. Влияние изучаемых образцов при введении их в рацион на концентрацию глюкозы в крови проводили на белых крысах стока Вистар с моделью диабета. Статистические группы состояли из 8 животных, которые были подобраны и распределены по принципу парных аналогов. Патологию моделировали, применяя диабетогенные дозы «Аллоксана». Через 30 сут после введения модулятора заболевания в рацион животных включали исследуемые мясные изделия. Наблюдение за животными осуществляли дважды в сутки в течение всего эксперимента. Постпрандиальная гликемия исследовалась однократно на 1-е сутки эксперимента. У животных 13-часовой пищевой депривации (голодания) определялась концентрация глюкозы в крови, затем в течение 30 мин животным скармливали исследуемые образцы при свободном доступе (из расчета – 5–7 г на особь). Постпрандиальную гликемию определяли через 30, 60, 90 и 120 мин индивидуально. За эталон был принят концентрированный раствор глюкозы.

Результаты и обсуждение. Известна способность некоторых продуктов растительного происхождения снижать сахар крови за счет их гипогликемических веществ.

Разработаны рецептуры специализированных рубленых мясных полуфабрикатов для питания при СД с использованием компонентов растительного происхождения, обладающих гипогликемическим действием (инулин, масло амаранта, льняная мука), модифицированные по жирнокислотному составу. В продукте снижен уровень насыщенных жирных кислот, при этом за счет включения растительных масел повышен уровень мононенасыщенных жирных кислот, которые замедляют процесс всасывания сахаров из кишечника, и полиненасыщенных, проявляющих гиполлипидемическое действие. В полуфабрикатах высокое содержание белка (35% от энергетической ценности продукта), что способствует снижению скорости подъема уровня глюкозы в крови, аминокислотный состав приближен к стандартным показателям (ФАО/ВОЗ), дополнительно они обогащены микроэлементами с антиоксидантными свойствами – цинком и хромом. Специализированные полуфабрикаты имеют высокие показатели степень их гидролиза пищеварительными ферментами *in vitro*, что свидетельствует о положительном влиянии комбинации животных и растительных компонентов на биологическую ценность продукта.

Изучение влияния исследуемых образцов на концентрацию глюкозы в крови проводили на крысах с моделью СД, потреблявших контрольный полуфабрикат традиционного состава и опытные в доведенном до кулинарной готовности виде. У животных, потреблявших опытные образцы, отмечена менее выраженная послепищевая гликемическая реакция, чем у животных, потреблявших контрольный образец. Через 30 мин уровень концентрации глюкозы у контрольных животных повысился на 8,4%, у опытных животных на 3,6%, через 60 мин – на 13,7% и на 8,7%, через 90 мин – на 18,7% и 13,1% соответственно. К 120 мин концентрация глюкозы у животных, потреблявших контрольный образец, превышала исходный уровень на 10,4%, в то время как у животных, потреблявших опытные образцы, снизилась до исходных значений. Анализ биохимических показателей крови животных после забоя показал антиатерогенный эффект – нормализацию содержания холестерина и триглицеридов у животных, потреблявших разработанные продукты до уровня нормы, что говорит о положительном влиянии исследуемого продукта на жировой обмен.

Таким образом, специализированные мясные рубленые полуфабрикаты, имеющие высокую пищевую ценность и сбалансированный состав, пониженное содержание соли и насыщенных жирных кислот, могут применяться в рационе людей с СД для коррекции метаболических отклонений.

Жилинская Н.В., Глазкова И.В.

Ферментативные методы определения полисахаридов в кондитерских изделиях для больных сахарным диабетом 2 типа

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Сахарный диабет (СД) 2 типа – глобальная медико-социальная проблема современного мира. Первостепенное значение в профилактике и лечении данного заболевания принадлежит нутритивной терапии, направленной на достижение и поддержание целевого уровня глюкозы в крови. Одним из диетических принципов, стабилизирующих и снижающих содержание глюкозы в крови является введение в рацион больных продуктов, обогащенных полисахаридами, такими как пектины, β -глюканы, арабиноксиланы, гидроксипропилметилцеллюлозы, α -циклодекстрины, потребление которых в установленных количествах [Commission Regulation (EU) № 432/2012] снижает постпрандиальный уровень глюкозы и холестерина в крови. Эти задачи решают специализированные продукты с модифицированным углеводным профилем, например мучные и пастильно-мармеладные кондитерские изделия. Определение содержания полисахаридов, в том числе β -глюканов, в готовых продуктах для обеспечения адекватного уровня потребления указанных веществ является важным и обязательным аспектом с точки зрения позиционирования продукта как специализированного.

Стоит отметить, что действующие на территории РФ нормативные документы, регламентирующие методы количественного определения полисахаридов в пищевой продукции (ГОСТ Р 54014-2010 «Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом»; Р 4.1.1672-03 «Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище»), не охватывают метод количественного определения β -глюканов в специализированной продукции, в том числе для больных, страдающих СД 2 типа. В связи с этим целью данной работы было определение содержания β -глюканов в новом виде кондитерской продукции специализированного назначения, предназначенной для больных СД 2 типа.

Материал и методы. Материалом исследования служило печенье, углеводный профиль которого модифицирован за счет замены пшеничной муки на композицию из нескольких видов злаковой муки, богатые β -глюканом, выведения из классической рецептуры сахара и добавления сахарозаменителя.

Содержание β -глюканов в экспериментальном образце мучного кондитерского изделия измеряли в соответствии с методикой AOAC Official Method 995.16 « β -D-gGlucan in Barley and Oats», основанной на постадийном ферментативном гидролизе (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 4)- β -D-глюкана в пищевой продукции растительного происхождения с использованием высокоочищенных ферментных препаратов лихеназы и β -глюкозидазы до β -глюкоолигосахаридов и D-глюкозы соответственно. Количество прогидролизованного (1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 4)- β -D-глюкана определяется колориметрическим методом по степени окраски молекул D-глюкозы глюкозоксидазным реагентом.

Результаты и обсуждение. Ферментативным методом определено содержание β -глюкана в экспериментальном образце печенья – $1,81 \pm 0,08$ г на 100 г продукции. По данным Европейского агентства по безопасности продуктов

питания (EFSA), присутствие 3 г β -глюкана в сутки в рационе человека способствует стабилизации содержания холестерина в плазме крови, из чего следует, что потребление 165 г печенья (4 штуки) с модифицированным углеводным профилем в день будет способствовать поддержанию нормального уровня холестерина в крови.

Экспрессность, относительная дешевизна, не требующие дорогостоящего оборудования анализы – основные преимущества методов с использованием ферментов. На сегодняшний день стоит задача привести в соответствие с требованиями законодательства РФ методику OAC Official Method 995.16 « β -D-gGlucan in Barley and Oats» и представить ее в виде проекта нормативно-технической документации.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-36-00041).

Кочеткова А.А., Савенкова Т.В., Шарифетдинов Х.Х., Воробьева В.М., Воробьева И.С., Солдатова Е.А.

Теоретические и практические аспекты создания специализированных мучных кондитерских изделий для больных сахарным диабетом 2 типа

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Цель настоящих исследований – разработка рецептуры и технологии специализированного пищевого продукта (печенье) с модифицированным углеводным профилем, исследование его физико-химических, структурно-механических свойств и влияния на постпрандиальную гликемию у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа.

Материал и методы. Объектами исследования являлось сахарное печенье, приготовленное по классической рецептуре и традиционной технологии; экспериментальный образец печенья с модифицированным углеводным профилем и оптимизированными органолептическими, физико-химическими и структурно-механическими показателями. Органолептические и физико-химические показатели печенья определяли стандартными методами, активность воды – методом зеркально охлаждаемого датчика точки росы, структурно-механические свойства – на текстурометре с конической и цилиндрической насадками, имитирующими процессы разламывания и раскусывания, характеризую твердость, хрупкость, ломкость и другие свойства пищевого продукта. Для оценки влияния печенья на постпрандиальную гликемию в исследование были включены 20 больных СД 2 типа в возрасте 35–69 лет с ожирением II–III степени, получавших стандартную сахароснижающую терапию. В процессе исследования у больных определяли уровень глюкозы в плазме крови натощак и в течение 3 ч после потребления печенья с модифицированным углеводным профилем (25 г усвояемых углеводов) и пшеничного хлеба, содержащего 25 г усвояемых углеводов (контроль).

Результаты и обсуждение. Диетотерапии отводится ключевая роль в профилактике и лечении алиментарно-зависимых заболеваний, но для большинства людей отказ от привычных и любимых продуктов сопряжен с существенным снижением качества жизни, негативным влиянием на эмоциональное и психическое состояние, социальную адаптацию. Поэтому среди комплекса мер, направленных на оптимизацию диетотерапии при СД 2 типа, важное значение придается разработке и производству кондитерских изделий, которые могли бы использоваться в питании пациентов, страдающих этим заболеванием, а также употребляться с целью его профилактики. Неизменным фаворитом на рынке кондитерских изделий является печенье (около 42% от общего объема производства мучных кондитерских изделий), при этом доля отечественной продукции превышает 95%.

Ключевыми аспектами разработки специализированного печенья для больных СД 2 типа являются удовлетворение физиологической потребности пациента в пищевых и биологически активных веществах, максимальное ограничение так называемых простых углеводов (быстровсасываемых рафинированных моно- и дисахаридов), обеспечение благоприятных метаболических эффектов функциональных ингредиентов, при сохранении традиционного качества продукта.

В результате проведенных исследований был модифицирован углеводный профиль печенья, что заключалось в замене пшеничной муки, традиционно используемой в рецептуре мучных кондитерских изделий, на композицию, содержащую овсяную, ячменную и гречневую муку, а также в исключении сахара и внесении ингредиентов, не вызывающих гипергликемического эффекта, – сахарозаменителя мальтита и β -глюканов. Отработаны методы корректирования рецептуры и технологии продукта с целью нивелирования изменений, вызванных введением функциональных ингредиентов, по результатам которых разработана технологическая схема производства печенья с оптимизированными физико-химическими, структурно-механическими и органолептическими свойствами. По показателям безопасности печенье с модифицированным углеводным профилем соответствует требованиям ТР ТС 021/2011. Выработана экспериментальная партия печенья с модифицированным углеводным профилем для оценки его влияния на постпрандиальную гликемию у больных СД 2 типа.

Проведенные клинические исследования свидетельствуют о хорошей переносимости печенья с модифицированным углеводным профилем, отсутствии побочных эффектов и признаков непереносимости. Показано, что потребление печенья с модифицированным углеводным профилем сопровождалось достоверно меньшим повышением уровня гликемии через 30 мин от начала исследования (в среднем на 19,1 и 42,4% от исходного уровня соответственно, $p < 0,05$), площадь под гликемической кривой была достоверно меньше, чем при стандартной пищевой нагрузке ($184,6 \pm 16,7$ против $236,9 \pm 21,2$ ммоль/мин, $p < 0,05$) по сравнению со стандартной пищевой нагрузкой.

Таким образом, решение комплекса вопросов, обеспечивающих высокое качество и безопасность специализированных пищевых продуктов, открывает новые возможности для многофакторного управления СД 2 типа, снижения риска сосудистых осложнений и улучшения качества жизни пациентов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-36-00041).

Мингазова Э.Н., Шагалева Ж.З., Борханова Э.Г.

Роль адаптированного питания как основы компенсации углеводного обмена в профилактике диабетической ретинопатии у детей с сахарным диабетом 1 типа

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Российская Федерация

Высокая распространенность и растущая заболеваемость инсулинозависимым сахарным диабетом (СД) среди детей в нашей стране и за рубежом, раннее развитие поздних сосудистых осложнений обуславливают актуальность проблемы профилактики, ранней диагностики и лечения осложнений СД.

С целью повышения качества лечения СД разработаны системы подкожного непрерывного введения глюкозы (инсулиновые помпы) и системы непрерывного мониторинга гликемии. По ряду причин при использовании этих методов не удается достигнуть компенсации у всех больных СД 1 типа. По данным исследования TEENS, в которое было включено более 500 детей и подростков с СД 1 типа в Российской Федерации, целевых уровней гликированного гемоглобина удается достигнуть лишь у 16,9% детей и у 14,6% подростков. Таким образом, учитывая высокий риск развития гипогликемических расстройств в детском возрасте, в большинстве случаев препятствующих оптимальной компенсации углеводного обмена, использование как постоянных подкожных инфузий инсулина (ППИИ), так и многократных подкожных инъекций инсулина (МПИИ) требует постоянного самоконтроля уровня гликемии и соблюдения диеты.

Как известно, основным принципом питания больных СД 1 типа является соответствие режима инсулинотерапии и адаптированного питания, т.е. равновесия между сахароповышающим эффектом пищи и сахароснижающим действием инсулина. Компенсация СД достигается за счет правильного сбалансированного питания со снижением количества продуктов с высоким гликемическим индексом, включение в питание ребенка продуктов, содержащих клетчатку, значительно снижающей уровень гликемии и липидемии. Кроме того, важна адекватная инсулинотерапия с постоянным подсчетом хлебных единиц (ХЕ) с учетом физических нагрузок. Поддерживать гликемический контроль в детском возрасте наиболее сложно. В то же время формирование специфических осложнений нередко начинается уже в детском возрасте. Недостаточная компенсация СД в первые годы заболевания может приводить к развитию тяжелых, малообратимых сосудистых осложнений в будущем.

Диабетическая ретинопатия – одно из наиболее тяжелых поздних сосудистых осложнений СД и одна из причин, приводящих к полной потере зрения. При СД 1 типа микроангиопатии глаза клинически определяются только по истечении определенного срока, обычно это занимает 3–5 лет. Ранее считалось, что у детей осложнения на глазах, как правило, длительное время себя не проявляют и к педиатрической практике отношения имеют в меньшей степени, чем другие осложнения. Но более детальная диагностика и пристальное внимание к этой теме показывают обратную тенденцию: количество осложнений на глазах маленьких пациентов с каждым годом возрастает. Скрининг диабетических осложнений у детей с инсулинозависимым СД в Москве показал, что даже при небольшой длительности заболевания у детей (4 года) диабетическая ретинопатия была выявлена у 4,5% обследованных.

Установлено, что выявление начальных признаков ретинопатии даже в отсутствии других специфических изменений в 15 раз ухудшает долгосрочный прогноз в отношении зрительных функций: у 15% пациентов этой группы в течение 5 лет развивается пролиферативная диабетическая ретинопатия.

Определение структуры специфических сосудистых проявлений СД на органах зрения, изучение факторов риска возникновения и прогрессирования диабетического поражения органов зрения у детей с СД 1 типа, оценка влияния соблюдения диеты и поддержания углеводного обмена и разработка на основании этих данных принципов ранней профилактики диабетической ретинопатии у детей весьма актуально.

Цель данного исследования – изучение частоты распространенности диабетической ретинопатии у детей с СД 1 типа в популяции Казани и определение роли адаптированного питания в регуляции гликемического контроля у детей с факторами риска развития диабетической ретинопатии.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе эндокринологического диспансера г. Казани. Проведен анализ 223 историй болезни детей с СД 1 типа, находящихся на диспансерном учете. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью стандартного пакета Statistica для Windows, версия 6.0

Результаты и обсуждение. Пациенты были разделены на группы с регулярным самоконтролем (1-я группа) и без регулярного самоконтроля гликемии (2-я группа). Самоконтроль оценивали по анкетам, которые пациенты заполняют каждые 3 мес на амбулаторном приеме в эндокринологическом диспансере. Пациенты отвечают на вопросы о соблюдении рекомендованной диеты, частоте гипогликемий и самоконтроля гликемии – ежедневного, эпизодического или о его отсутствии, о регулярном подсчете ХЕ. Также оценивали применение ППИИ (у 38 детей) и МПИИ (у 185 детей). В 1-й группе было 116 пациентов: 60 (52%) мальчиков, 56 (48%) девочек. Средний возраст составил $12,7 \pm 3,5$ года, средняя длительность СД 1 типа $6,7 \pm 2,3$ года. Средний уровень гликированного гемоглобина $6,5 \pm 0,7\%$. 12 (10%) детей из 1-й группы получали ППИИ, остальные находились на МПИИ. Пациенты из данной группы регулярно соблюдали диету, внимательно относились к подсчету ХЕ, практически не отмечали у себя гипогликемических состояний, им проводился ежедневный контроль уровня глюкозы. У 8 (6,9%) пациентов с регулярным самоконтролем заболевания был выставлен диагноз «диабетическая ангиопатия сетчатки». В 1-й группе не обнаружено пациентов с диабетической ретинопатией.

Во 2-й группе было 107 пациентов: 49 (46%) мальчиков и 58 девочек (54%). Средний возраст пациентов составил $11,6 \pm 3,2$ года, средняя длительность СД $4,8 \pm 1,4$ года. Средний уровень гликированного гемоглобина $9,2 \pm 1,9\%$. Данные пациенты не соблюдали рекомендованную им диету, у них наблюдаются частые гипер- и гипогликемии.

Родители этих детей отмечают постоянное нарушение основ рекомендованного питания. 26 пациентов находятся на терапии ППИИ (по анализу историй болезни и беседы с лечащим врачом выяснено, что ППИИ установлена этим пациентам с целью нормализации постоянного нарушенного уровня гликемии), остальные пациенты получают ММИИ. Диагноз «диабетическая ангиопатия сетчатки» во 2-й группе был выставлен 17 (15,9%) пациентам, у 2 (1, 9%) детей обнаружена диабетическая непролиферативная ретинопатия.

Различия между группами по регулярному самоконтролю заболевания значимы по шкале «Уровень гликированного гемоглобина» $<0,05$ – это позволяет говорить о высокой эффективности соблюдения рекомендованных принципов питания, которые позволяют избежать перепадов уровня глюкозы в крови и снизить риск сосудистых осложнений СД. Мы не получили достоверных данных о роли ППИИ в поддержании гликемического контроля, предварительно данные литературы получают подтверждение: установление ППИИ не всегда дает удовлетворительный результат в достижении контроля заболевания и профилактики сосудистых осложнений. Мы можем говорить о высокой роли самостоятельной регуляции уровня гликемии с помощью диеты и адекватной инсулинотерапии, которая позволит регрессировать диабетической ангиопатии сетчатки и предупредит прогрессирование диабетической ретинопатии.

Соотношение мальчиков и девочек практически одинаковое, что не позволяет выводить пол ребенка в фактор риска развития сосудистой патологии сетчатки диабетического генеза.

Выводы. Высокий уровень гликированного гемоглобина, отсутствие самоконтроля, частые гипогликемии, несоблюдение принципов лечебного питания являются факторами риска возникновения диабетической ретинопатии у детей с СД 1 типа. Пациентам с этими факторами риска следует рекомендовать постоянный (1 раз в 3–6 мес) осмотр офтальмолога, внимательный контроль питания ребенка со снижением быстроусвояемых углеводов с обязательным включением в пищу клетчатки. В целом по популяции частота распространенности диабетической ангиопатии среди детей с СД 1 типа в Казани составила 11,2%, диабетической непролиферативной ретинопатии – 0,9%.

Таким образом, можно сделать заключение, что соблюдение диеты и регулярный самоконтроль заболевания за счет нормализации уровня гликемии позволяют избежать появления и прогрессирования диабетической патологии органов зрения у детей с СД 1 типа.

Плотникова О.А.¹, Шарафетдинов Х.Х.^{1–3}, Алексеева Р.И.¹, Пилипенко В.В.¹, Кондратьева О.В.¹, Чуричева А.М.¹

Мониторинг сахароснижающей терапии на основе показателей гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 2 типа (2013–2015 гг.)

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Последнее десятилетие ознаменовалось существенным изменением структуры сахароснижающей терапии больных сахарного диабета (СД) 2 типа с внедрением в диабетологическую практику инновационных инсулинов и комбинированных препаратов с антигипергликемическим действием. В структуре сахароснижающей терапии возрастает доля метформина и новых сахароснижающих препаратов (инкретинов), имеющих низкий риск развития гипогликемических реакций. В настоящее время международные и национальные алгоритмы лечения СД 2 типа рекомендуют стратифицировать лечебную тактику в зависимости от исходного уровня HbA_{1c} , выявленного при постановке диагноза СД 2 типа, а также осуществлять мониторинг эффективности сахароснижающей терапии по уровню HbA_{1c} каждые 3 мес. По данным ряда авторов, более 70% больных СД 2 типа в Российской Федерации не достигают целевых значений $HbA_{1c} <7\%$, при этом у 57% пациентов СД 2 типа уровень HbA_{1c} превышает 8%, несмотря на терапию сахароснижающими препаратами и диспансерное наблюдение эндокринологом.

Цель – провести анализ показателей компенсации углеводного обмена у больных СД 2 типа, получавших стационарное лечение в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2013–2015 гг.

Материал и методы. Анализ показателей компенсации углеводного обмена у больных СД 2 типа проведен на основе данных, полученных на момент первичного обследования пациентов, госпитализированных в отделение болезней обмена веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2013–2015 гг. Общее количество госпитализированных в отделение больных составило 960 человек, 8,95% мужчин и 91,05% женщин, в возрасте от 39 до 69 лет (средний возраст – $56,5 \pm 1,1$ года), длительностью заболевания – от 1 года до 19 лет (в среднем $7,0 \pm 0,7$ года). Об индивидуальных целях лечения пациентов за последние 3 года судили по уровню HbA_{1c} и глюкозы в венозной крови натощак.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в структуре сахароснижающей терапии в 2013–2015 гг. доля пациентов СД 2 типа, получающих метформин, составила 45%, препаратов сульфонилмочевины – 41%, инсулин в виде монотерапии или комбинации с пероральными сахароснижающими препаратами – 19%, препараты инкретины – 15%. Доля пациентов, не получающих сахароснижающей терапии, составила 9%. Следует особо отметить, что в течение последних 3 лет возросла доля пациентов, которым назначался метформин, снизилось количество больных, получающих препараты сульфонилмочевины, увеличился процент назначения инкретинов и инсулина. Сред-

ний уровень базальной гликемии у больных СД 2 типа на момент первичного обследования в среднем составил $9,89 \pm 0,7$ ммоль/л, при этом среднее содержание глюкозы в венозной крови натощак снизилось с $10,7 \pm 0,8$ ммоль/л в 2013 г. до $9,0 \pm 0,7$ ммоль/л в 2015 г. За весь период наблюдения уровень HbA_{1c} в среднем составил $8,2 \pm 0,2\%$. Средний уровень HbA_{1c} уменьшился с $9,4 \pm 0,3\%$ в 2013 г до $7,9 \pm 0,4\%$ в 2015 г., что не соответствует индивидуальным показателям контроля и целям лечения.

Выводы. Проведенный анализ показателей контроля углеводного обмена у пациентов СД 2 типа, госпитализированных в клинику ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2013–2015 гг., показал тенденцию к улучшению показателей гликемического контроля, что подтверждается данными о снижении как содержания глюкозы в венозной крови натощак, так и уровня HbA_{1c} . Отмеченное улучшение показателей контроля углеводного обмена у пациентов СД 2 типа в определенной мере связано с изменением структуры сахароснижающей терапии. Несоответствие показателей гликемического контроля индивидуальным целям лечения СД свидетельствует о необходимости оптимизации сахароснижающей терапии с более активным использованием в комплексе лечебных мероприятий диетотерапии и дозированной физической нагрузки для достижения оптимального гликемического контроля и снижения риска сосудистых осложнений при этом заболевании.

Поленова Н.В.¹, Zubovich A.И.¹, Красилова А.А.¹, Стародубова А.В.^{1,2}, Косюра С.Д.^{1,2}

Гендерные особенности изменений липидного спектра у больных сахарным диабетом 2 типа после диетологического консультирования

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

В настоящее время хорошо известно, что сахарный диабет (СД) и сердечно-сосудистые заболевания развиваются параллельно и требуют своевременного и комплексного лечения. Существенную роль в возникновении сердечно-сосудистых осложнений СД играют нарушения липидного обмена, коррекция которых позволяет значительно улучшить прогноз у пациентов с СД. Комплекс характерных особенностей липидного состава крови, получивший название «диабетическая дислипидемия», включает повышенную концентрацию триглицеридов (ТГ), низкую концентрацию холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и нормальную или несколько повышенную концентрацию общего холестерина (ОХС) и холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП). Учитывая важность факторов питания в развитии дислипидемии (ДЛП) при СД, ее коррекцию следует начинать с диеты. Основная цель диеты при ДЛП – снижение уровня ХС и других атерогенных липидов в крови при сохранении физиологической полноценности пищевого рациона.

Цель исследования – оценить гендерные особенности эффективности диетологического консультирования (устные рекомендации по питанию и памятка для пациента) у больных СД 2 типа, имеющих нарушения липидного обмена.

Материал и методы. В исследование включали больных с СД 2 типа не старше 75 лет и сниженным уровнем ХС ЛПВП $\leq 1,0$ ммоль/л (для мужчин) или $\leq 1,2$ ммоль/л (для женщин). Было включено 30 больных с установленным диагнозом СД 2 типа в возрасте от 47 до 74 лет (в среднем – $62,5 \pm 1,3$ года), из них 20 (67%) женщин. Все страдали артериальной гипертонией, у большинства имела место коронарная болезнь сердца – 25 (83%), признаки сердечной недостаточности были выявлены у 5 больных (15%). У всех пациентов индекс массы тела (ИМТ) превышал 25 кг/м^2 , у 70% выявлено ожирение (ИМТ $>30 \text{ кг/м}^2$). Медиана окружности талии составила 105,5 см. Всем пациентам на первом визите было рекомендовано соблюдение диеты с ограничением жиров животного происхождения, согласно Национальным рекомендациям по диагностике и коррекции нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Вариант предложенной пациентам диеты был сформирован таким образом, чтобы доля энергии, полученной в результате расщепления полисахаридов, составляла более 45%, белков 12–14%, общих жиров 30%, их них $1/3$ за счет насыщенных, $1/3$ – полиненасыщенных и $1/3$ – мононенасыщенных. Суточное потребление ХС было ограничено 300 мг (с рекомендациями потреблять <200 мг). Рекомендованное количество растительной клетчатки составляло ≥ 25 г. Учитывая установленный диагноз СД типа 2, рекомендованное потребление сахара было сокращено до 3% от суточной калорийности. Содержание ОХС, ТГ, ХС ЛПВП, и ХС ЛПНП в плазме крови определяли до диетологического консультирования и спустя 30 ± 5 дней после.

Результаты и обсуждение. Средние значения общего ХС, ТГ, ХС ЛВП, и ХС ЛПНП в начале исследования были соответственно $6,04 \pm 1,14$; $2,77 \pm 1,63$; $0,91 \pm 0,24$; $4,09 \pm 0,98$ ммоль/л. Показатели липидного спектра на фоне диетического вмешательства через 1 мес составили: ОХС – $5,72 \pm 1,20$ ($p=0,30$); ТГ – $2,34 \pm 1,16$ ($p=0,29$); ХС ЛПВП – $0,95 \pm 18$ ($p=0,48$); ХС ЛПНП – $3,81$ ($p=0,35$). Изменения параметров липидного спектра составили $\Delta\text{ОХС} - 0,32$ [$-0,22$; $0,65$]; $\Delta\text{ТГ} - 0,39$ [$-0,02$; $0,79$]; $\Delta\text{ХС ЛПВП} - (-)0,03$ [$-0,1$; $0,033$]; $\Delta\text{ХС ЛПНП} - 0,17$ [$-0,17$; $0,52$]. При разделении группы по полу в женской когорте были выявлены следующие изменения: $\Delta\text{ОХ} - 0,167$ [$-0,28$; $0,61$]; $\Delta\text{ТГ} - 0,41$ [$-0,09$; $0,91$]; $\Delta\text{ХС ЛПВП} - (-)0,004$ [$-0,78$; $0,071$]; $\Delta\text{ХС ЛПНП} - 0,172$ [$-0,28$; $0,63$]. В мужской когорте изменения отдельных фракций липидов составили: $\Delta\text{ОХС} - 0,616$ [$0,078$; $1,154$]; $\Delta\text{ТГ} - 0,33$ [$-0,52$; $1,19$]; $\Delta\text{ХС ЛПВП} - (-)0,108$ [$-0,28$; $0,060$]; $\Delta\text{ХС ЛПНП} - 0,18$ [$-0,5$; $0,9$]. В женской когорте уровень ОХ снизился на 2,3%, в мужской – на 14%. Влияние диетических рекомендаций на показатели липидного спектра в общей группе имело благоприятную направленность, но различия не достигли уровня статистической значимости.

Выводы. Наибольший эффект краткосрочной диеты с ограничением жиров животного происхождения, рекомендованной при диетологическом консультировании (устные рекомендации по питанию и памятка для пациента), наблюдался в группе мужчин с СД в отношении изменения уровня ОХС. Наиболее вероятной причиной этого следует считать лучший комплаенс в отношении врачебных предписаний у мужчин по сравнению с женщинами.

Семина М.О.

Выявление морфологических маркеров в прогнозе развития стрептозотоцин-индуцированного диабета 2 типа

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Модели индуцированного сахарного диабета 2 типа у экспериментальных животных имеют существенное значение при изучении новых способов терапии данного заболевания. Одной из наиболее распространенных и общепринятых моделей является стрептозотоциновая модель диабета.

Эффективность стрептозотоциновой модели сахарного диабета связывают с его специфической активностью по отношению к β -клеткам поджелудочной железы. Стрептозотоцин обладает способностью к алкилированию ДНК β -клеток, в связи с чем происходит их фрагментация и последующая активация поли(АДФ-рибоза)-полимеразы (PARP). В результате действия стрептозотоцина наблюдается дефицит запасов кофактора NAD⁺ и АТФ. Все вышеперечисленные факторы приводят к некрозу β -клеток поджелудочной железы и развитию гипергликемии.

Изменение биохимических показателей у экспериментальных животных при действии стрептозотоцина в настоящее время достаточно хорошо изучены. Однако морфологические изменения органов и тканей при действии стрептозотоцина исследованы не до конца.

Цель исследования – с помощью электронной микроскопии выявить морфологические изменения в органах и тканях у крыс линии Вистар при стрептозотоцин-индуцированном сахарном диабете 2 типа.

Методы и материалы. *Объекты исследования:* органы и ткани крыс линии Вистар (селезенка, поджелудочная железа, печень, почки, кровь). *Методы:* сканирующая электронная микроскопия (SEM AIS 1800С), методы статистической обработки данных (пакеты Statistica).

Результаты. В ходе проведения морфометрического анализа были выявлены статистически достоверные различия между структурой органов и тканей у животных контрольной и диабетических групп. В частности в почках исследуемых животных был выявлен эффект сглаживания малых ножек подоцитов. Исходя из имеющихся данных этот эффект является морфологическим признаком развития одного из осложнений сахарного диабета – диабетической нефропатии.

В ходе анализа форменных элементов крови у крыс были идентифицированы следующие патологии: среди эритроцитов, имеющих нормальную форму, были обнаружены клетки с деформированной структурой, в ходе дальнейшего анализа они были идентифицированы как сфероциты.

В печени, селезенке и поджелудочной железе статистически достоверных отличий не выявлено.

Заключение. Метод электронной сканирующей микроскопии позволил выявить морфологические изменения в органах и тканях при стрептозотоцин-индуцированном диабете 2 типа. Проведенная оценка морфологических изменений выявила, что достоверными маркерами развития стрептозотоцинового диабета у крыс линии Вистар являются присутствие сфероцитов, а также сглаживание ножек подоцитов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-36-00041).

Тутельян В.А., Киселева Т.Л., Кочеткова А.А.

Некоторые аспекты новой парадигмы разработки специализированных пищевых продуктов для больных сахарным диабетом 2 типа на основе лекарственных растений, имеющих традиции пищевого применения

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Роль немедикаментозного лечения сахарного диабета (СД), в том числе использования пищевых и лекарственных растений в профилактике и лечении СД 1 и 2 типа (и их осложнений), все более активно обсуждается в научном мировом диабетологическом сообществе.

Ранее нами было показано, что интегративный подход к стратегии и тактике фито- и диетотерапии СД заключается в научно обоснованном использовании соответственно растительных препаратов (экстрактов) и специализированных пищевых продуктов (СПП), а также подборе их растительных ингредиентов с учетом опыта отечественной традиционной медицины, современной патофизиологической картины заболевания и результатов доклинических (GLP) и клинических (GCP) исследований (Киселева Т.Л. и др., 2015; Тутельян В.А. и др., 2015).

В соответствии с представлениями, традиционно сложившимися в медико-фармацевтическом сообществе, лекарственные растения (ЛР) могут служить источниками для получения лекарственного растительного сырья, лекарственных растительных препаратов, БАД к пище и биологически активных веществ (БАВ). В соответствии с традиционными (привычными) представлениями, сложившимися в пищевой индустрии и диетологии, пищевые продукты вырабатываются из пищевых растений, а идеология разработки СПП все еще опирается на использование главным образом витаминов, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот и природных антиоксидантов, в то время как фитонутриенты (микронутриенты растительного происхождения) сегодня относят к важной составной части нутриома человека, обеспечивающего оптимальное функционирование всех его систем и поддержание на необходимом уровне его адаптационного потенциала. В частности доказаны факты участия ряда флавоноидов, индолов и некоторых других фитонутриентов как в регуляции экспрессии генов защитных ферментов, так и в проявлении собственной антиоксидантной активности. Природными источниками этих биологически активных фитонутриентов являются традиционные и широко используемые в питании пищевые и лекарственные растения.

Развиваемая в ФГБНУ «НИИ питания» (ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи») теория оптимального питания в XXI в. была органично дополнена новыми научно обоснованными данными о роли минорных компонентов пищи (Тутельян В.А., Попова Т.С.; Тутельян В.А. и др., 2002), что позволяет сегодня практически осуществлять персонифицированный подход к рационам питания в зависимости от индивидуальных особенностей человека, исходного состояния его здоровья, наличия хронических заболеваний или факторов риска их возникновения, в том числе путем разработки новых видов пищевых продуктов с оптимизированными химическим составом и свойствами, обогащенных эссенциальными нутриентами.

На основе научной парадигмы алиментарной коррекции нарушений метаболизма, включающей совокупность теоретических представлений на базе результатов фундаментальных научных исследований, обобщений, полученных по итогам прикладных разработок ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», нами предложена новая парадигма разработки СПП оптимизированного состава на основе ЛР для больных СД 2 типа. В соответствии с предложенной новой парадигмой, в качестве перспективных растительных источников фитонутриентов (БАВ) для СПП (в данном случае – с модифицированным углеводным профилем) целесообразно использовать экстракционные извлечения из ЛР, традиционно применяемых при соответствующей нозологии (в данном случае – при СД 2 типа).

В докладе представлены результаты информационно-аналитических и экспериментальных исследований, обосновывающих предложенную парадигму на примере создания рецептур СПП оптимизированного состава для больных СД 2 типа на основе растительных экстрактов из ЛР, используемых в отечественной традиционной медицине при СД. Результаты наших исследований позволяют рекомендовать специалистам пищевой и фармацевтической промышленности и представителям научного сообщества включить в фокус своего внимания проблему разработки и использования СПП оптимизированного состава на основе традиционно применяемых пищевых и лекарственных растений, обладающих выраженной биологической активностью и высокими потребительскими свойствами.

Исследование выполнено за счет гранта РНФ (проект № 14-36-00041).

Цикуниб А.Д.

Уровень потребления сахарозы разными группами населения Республики Адыгея и влияние высоких концентраций сахарозы на биохимию пищеварения

ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Майкоп, Российская Федерация

Одним из важнейших условий сбалансированного и адекватного питания является соответствие содержания отдельных нутриентов в пище физиологическим потребностям человека в энергии и отдельных пищевых веществах в данный период времени, механизмам пищеварения, ферментному набору организма и характеру обмена веществ, выработанным эволюцией (Покровский А.А., 1986, Уголев А.М., 1991). Однако питание современного человека характеризуется не только недостаточным, но и избыточным потреблением ряда нутриентов, что одинаково вредно для организма.

Цели исследования – установление уровня потребления сахарозы различными группами населения Республики Адыгея, изучение особенностей влияния высоких концентраций сахарозы на вкусовую чувствительность к сладкому и активность гидролитических ферментов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Материал и методы. Проанализировано 307 суточных рациона питания различных групп населения РА, в том числе 26 реконструированных рациона традиционного питания адыгов, по следующим показателям: общие углеводы, сахароза, калорийность. Вкусовую чувствительность к сахарозе определяли органолептическим методом. Активность амилазы определяли амилотестом, липазы – по количеству жирных кислот, образующихся при гидролизе молочного жира за определенный промежуток времени под действием глицеринового экстракта поджелудочной железы. Об активности сахарозо-изомальтазного комплекса (СИК), полученного с применением модели изолированного кишечника цыплят, судили по уровню увеличения концентрации глюкозы

в модельных средах. Глюкозу определяли спектрофотометрическим глюкозооксидазным методом с использованием тест – набора «Фотоглюкоза».

Результаты и обсуждение. Установлено, что среднее содержание сахарозы в изученных рационах питания составляет $73,1 \pm 18,6$ г, а отношение сахара к калорийности рациона – 100 ккал:2,6–4,8 г. Существенные превышения физиологических норм в потреблении сахара выявлены у старшеклассников (в 6,7 раза) и студентов (в 9,6 раза). Наибольшее количество сахара ($37,6 \pm 2,7\%$ от суточного потребления) приходится на ужин. Национальных отличий в потреблении сахара в исследованных группах не установлено. При этом анализ реконструированных рационов показал, что в традиционном питании адыгов содержание сахарозы составляло в среднем $11,6 \pm 5,6$ г, а отношение сахарозы к калорийности рациона – 100 ккал:0,7 г, т.е. на каждые 100 ккал потреблялось сахарозы в 3,7–6,9 раза меньше, чем в настоящее время.

Диагностика вкусовой чувствительности к сладкому показала большой интервал варьирования в зависимости от возраста, пола и уровня потребления сахара. Так, в возрасте 15–19, 20–24 и 25–45 лет выявляется соответственно высокая чувствительность к сахарозе – у 27,7, 25,0 и 10,0% лиц; нормальная – у 47,7, 44,6 и 53,3%; низкий порог чувствительности – у 16,9, 20,7 и 23,3%; не смогли идентифицировать свои вкусовые ощущения – 7,7, 9,7 и 13,3%. При этом 88,8% лиц, проявивших высокую способность к распознаванию сладкого вкуса, потребляют меньше сладкого, чем участники, проявившие низкую чувствительность к сахарозе. При длительном избыточном потреблении сахарозы происходит снижение интенсивности вкусового ощущения, что, в свою очередь, выступает одним из факторов, увеличивающих потребление сахарозы. Преимущественное потребление суточного количества сахара во время ужина также снижает вкусовую чувствительность к сладкому.

Установлено, что сахароза оказывает разнонаправленное влияние на активность основных ферментов ЖКТ: ингибирует амилазу (снижая активность фермента в пределах $302 \pm 53,3 \dots 144 \pm 35,8$ ЕД), что приводит к снижению интенсивности переваривания крахмала; активирует липазу, повышая скорость переваривания и усвоения жира в кишечнике, что может выступить фактором риска развития ожирения. Длительное и избыточное потребление сахарозы приводит к индукции активности и количества сахарозо-изомальтазного комплекса кишечника, что в свою очередь увеличивает скорость гидролиза сахарозы и интенсивность гипергликемии, повышает нагрузку на поджелудочную железу и может выступить риском нарушения толерантности к глюкозе.

Выводы. Питание современного человека характеризуется резким в эволюционном плане и интенсивным в количественном выражении потреблением сахарозы, формируется порочный круг нутриционно-вкусовой зависимости. При высоких концентрациях сахароза ингибирует амилазу, активирует липазу, приводит к индукции количества и активности СИК кишечника.

Чуричева А.М.¹, Шарафетдинов Х.Х.¹⁻³, Плотникова О.А.¹, Алексеева Р.И.¹, Пилипенко В.В.¹, Кондратьева О.В.¹

Суточное мониторирование глюкозы при оценке эффективности диетотерапии у больных сахарным диабетом 2 типа

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Последнее десятилетие ознаменовалось разработкой новейших способов контроля сахарного диабета (СД). Система непрерывного мониторирования концентрации глюкозы при помощи сенсора, установленного в подкожной жировой клетчатке, позволяет получить полный гликемический профиль пациента в течение нескольких суток, позволяет графически представить результаты и рассчитать количество измерений в пределах целевых значений. Эта система позволяет получить детальную информацию о вариабельности гликемии в течение суток и улучшить качество гликемического контроля при внедрении инновационных инсулинов и сахароснижающих препаратов в условиях персонализации диетотерапии и планировании физической активности пациента с СД 2 типа.

Цель исследования – оценить эффективность диетотерапии на основе данных суточного мониторирования глюкозы у больных СД 2 типа.

Материал и методы. В исследование были включены 40 пациентов с СД 2 типа. Средний возраст пациентов составил $54,5 \pm 4,1$ года, уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) – $7,4 \pm 1,0\%$, индекс массы тела – $38,4 \pm 2,6$ кг/м². Все пациенты получали стандартную сахароснижающую терапию. В зависимости от применяемых диетических рационов пациенты были разделены на 2 группы: группа А ($n=20$) – пациенты получали персонализированную диетотерапию с включением специализированного пищевого продукта для энтерального питания с модифицированным углеводным, белковым и жировым составом; группа В ($n=20$) – стандартную низкокалорийную диету (НКД, 1600 ккал/день). У всех пациентов оценивали показатели гликемического контроля, в том числе с использованием системы суточного мониторирования глюкозы.

Результаты и обсуждение. На фоне 2-недельного курса лечения уровень пре- и постприандиальной гликемии у пациентов группы А в среднем снизился на 17,7 и 22,9% от исходного – с $8,47 \pm 0,8$ до $6,97 \pm 0,7$ ммоль/л ($p < 0,05$) и с $10,5 \pm 1,1$ до $8,1 \pm 0,9$ ммоль/л ($p < 0,05$), соответственно. Динамика показателей гликемического контроля у паци-

ентов в группе В была менее выраженной: степень снижения пре- и постпрандиальной гликемии составила 10,8 и 14,7% от исходного уровня, соответственно. На момент первичного обследования, в течение половины суток (13 ч) 70% пациентов группы А и В находились в состоянии гипергликемии (уровень глюкозы >10,0 ммоль/л), при этом у 20% пациентов отмечалось состояние нормогипергликемии (уровень глюкозы – 3,9–10,0 ммоль/л), а у 10% зафиксированы эпизоды гипогликемии (уровень глюкозы <3,9 ммоль/л). На фоне 2-недельного курса лечения у 60% пациентов группы А в течении половины времени суток выявлялось состояние нормогипергликемии, при этом эпизодов гипогликемии отмечено не было. В группе В состояние нормогипергликемии отмечалось у 50% пациентов, при этом у 5% больных имели место эпизоды гипогликемии.

Выводы. Применение системы непрерывного мониторинга глюкозы позволяет улучшить качество гликемического контроля при назначении сахароснижающей терапии и оценить эффективность диетотерапии в коррекции пре- и постпрандиальной гликемии у пациентов с СД 2 типа.

Шарафетдинов Х.Х.¹⁻³, Плотникова О.А.¹, Пилипенко В.В.¹, Кочеткова А.А.¹, Воробьева В.М.¹, Воробьева И.С.¹

Влияние специализированного пищевого продукта с модифицированным углеводным профилем на постпрандиальную гликемию у больных сахарным диабетом 2 типа

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Важным направлением клинической нутрициологии является разработка специализированных пищевых продуктов с заданным химическим составом, позволяющих корригировать хроническую гипергликемию и метаболические нарушения, лежащие в основе сахарного диабета (СД) 2 типа. К ключевым аспектам разработки таких продуктов относится удовлетворение физиологической потребности пациента в пищевых и биологически активных веществах, обеспечение благоприятных метаболических эффектов функциональных ингредиентов, включаемых в состав продукта, сохранение традиционного качества обогащенного продукта, корректирование рецептуры продукта с целью нивелирования возможных изменений, вызванных введением функциональных ингредиентов. Результатом научно-исследовательской работы, выполняемой за счет гранта Российского научного фонда (номер проекта 14-36-00041), стала разработка специализированного продукта с модифицированным углеводным профилем – желеино-мармелада с сублимированным соком. В качестве пищевых ингредиентов при разработке данного продукта использован мальтитол – 69 г, пектин – 2,6 г, аскорбиновая кислота – 1,4 г, 40% лактат натрия – 0,45 г, сок сухой сублимированный «Малина» – 0,85 г, сок свекольный сублимированный – 0,17 г, ароматизатор натуральный «Малина» – 0,34 г, экстракт листьев черники – 0,52 г. Содержание углеводов на 100 г продукта составило 75,33 г.

Цель – исследовать динамику постпрандиальной гликемии у больных СД 2 типа при потреблении желеино-мармелада с сублимированным соком.

Материал и методы. В исследование включены 20 больных СД 2 типа, получавших стандартную сахароснижающую терапию, в соответствии с критериями включения и исключения из исследования. Все больные имели ожирение II–III степени (индекс массы тела в среднем по группе $39,2 \pm 1,2$ кг/м²). На момент первичного обследования у всех больных определялась метаболическая субкомпенсация СД: уровень базальной гликемии в венозной крови в среднем по группе составил $6,8 \pm 0,3$ ммоль/л, уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) $7,1 \pm 0,2\%$. У включенных в исследование больных СД 2 типа уровень гликемии определялся натощак, через 30, 60, 120 и 180 мин после потребления желеино-мармелада с сублимированным соком и традиционного мармелада на фруктозе (контроль), содержащих 25 г усвояемых углеводов. Уровень глюкозы в крови определялся с помощью профессионального глюкометра «OneTouch Verio Pro+». Площадь под гликемической кривой рассчитывали по общепринятой методике. Все больные были предварительно проинформированы о процедуре исследования, о правилах поведения в процессе исследования, получено информированное согласие всех пациентов на участие в настоящем исследовании в соответствии с протоколами GCP. Настоящее исследование было одобрено Комитетом по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Результаты. Исследование показало, что переносимость желеино-мармелада с сублимированным соком была хорошей, при этом никаких побочных эффектов и признаков непереносимости мармелада не отмечено. Потребление желеино-мармелада с сублимированным соком сопровождалось несколько меньшим повышением уровня гликемии через 30, 60, 120, 180 мин от начала исследования по сравнению с потреблением традиционного мармелада на фруктозе, но без достоверных различий между группами (11,4% против 15,8%, 22,5% против 24,4%, 1,61% против 1,86%, –0,4% против 0% соответственно). Площадь под гликемической кривой при потреблении мармелада с модифицированным углеводным профилем и традиционного мармелада на фруктозе составила $109,8 \pm 10,8$ и $129,8 \pm 16,5$ ммоль/л×мин соответственно, при этом статистически значимых различий не отмечено.

Выводы. Динамика постпрандиальной гликемии у больных СД 2 типа при потреблении мармелада с модифицированным углеводным профилем сопоставима с таковой при потреблении традиционного мармелада на фруктозе.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (номер проекта 14-36-00041).

Энгельгардт Г.Н.¹, Шарафетдинов Х.Х.^{1–3}, Чуричева А.М.¹

Коррекция нарушений пищевого статуса в комплексном лечении больных с ожирением и сахарным диабетом 2 типа

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Роль фактора питания доказана в развитии ожирения, сахарного диабета (СД) 2 типа, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей, заболеваний опорно-двигательного аппарата. Питание лежит в основе (или имеет существенное значение) возникновения, развития и течения около 80% всех известных патологических состояний. Изменяя характер питания, можно регулировать обменные процессы в организме и тем самым активно воздействовать на течение патологического процесса. В этом случае мы говорим о лечебном питании. При одних заболеваниях диетотерапия может быть основным методом лечения, при других – фоном, на котором медикаментозная терапия будет оказывать более эффективное действие. Рациональное и своевременное применение физиотерапевтических методов позволяет предотвратить развитие заболеваний, осложнений сахарного диабета и сопутствующих заболеваний, а также активирует специфические защитные силы организма.

Цель исследования – разработать алгоритм комплексного лечения ожирения и СД 2 типа, оценить его эффективность в стационарных условиях клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Материал и методы. Под нашим наблюдением находились 42 пациента с ожирением и СД 2 типа в возрасте от 29 до 68 лет, среди них 32 (76,2%) женщины и 10 (23,8%) мужчин. Ожирение I степени и СД 2 типа наблюдалось у 25%, II степени – у 20,8%, III степени – у 54,2%. Все пациенты получали комплексную терапию с использованием высокотехнологичной диетологической системы «Нутрикор ИПЗ». В комплексе при алиментарно-зависимых заболеваниях лечебно-профилактических мероприятий наряду с диетотерапией были включены физиотерапевтические процедуры.

Среди физиотерапевтических методов лечения ожирения и СД 2 типа, использовался как наиболее эффективный и физиологичный метод пневмопрессинг, который осуществлялся с помощью аппаратного комплекса «Pulstar» (Франция). Пневмомассаж проводился по типу «бегущей волны». Лечение комфортно, безболезненно, сочетается с другими методами лечения. Метод обладает выраженным обезболивающим, спазмолитическим, гипотензивным, седативным, противоотечным, противосудорожным действием. При воздействии пневмопрессинга улучшается кровообращение в артериовенозных анастомозах, увеличивается объем циркулирующей жидкости (кровь, лимфа), улучшается кровоснабжение органов.

Также использовались «сухие» углекислые ванны, установка фирмы «ЕТН» (Германия), объемом 600 л, герметично закрытой на уровне лица, скорость подачи газовой смеси составляет 20 л/мин, концентрация углекислоты при этом составляет 29,4 об %, относительная влажность 100%, температура 34 °С, продолжительность 20 мин. К гидротерапии, применяемой при лечении ожирения и СД 2 типа, относят такие вазоактивные методы, как душ Шарко и циркулярный душ, использовались установки отечественного производства. Также в комплексе лечения было рекомендовано использование процедур импульсного магнитного поля от аппарата «BLT-4000» (Италия). При составлении индивидуального комплекса учитывались способности различных физических упражнений избирательно влиять на разные функции организма, что очень важно при учете патологических проявлений в отдельных системах и органах. Количество процедур на курс – 8–10. Разработанные физиотерапевтические лечебные комплексы используют не только для лечения, но и для предупреждения заболеваний, оздоровления и восстановления организма.

Результаты и обсуждение. В процессе комплекса терапии с включением физиотерапевтических процедур наблюдалась положительная динамика в виде снижения массы тела с 105,0±16,2 до 99,1±14,3 кг, снижения жировой массы с 46,4±7,6 до 42,5±9,2 кг, общей жидкости с 42,5±8,7 до 40,2±7,7 кг. При анализе биохимических показателей на фоне диетотерапии также отмечалось снижение уровня общего холестерина с 5,3±1,2 до 4,0±1,1 ммоль/л, липопротеинов низкой плотности – с 3,0±1,0 до 2,1±0,9 ммоль/л, триглицеридов – с 2,8±1,9 до 2,0±1,5 ммоль/л и глюкозы с 7,2±2,8 до 5,8±0,9 ммоль/л. Все различия были статистически значимы ($p < 0,001$), что говорит об эффективности комплексного лечения. Физиотерапевтическое воздействие способствует восстановлению структурно-метаболических нарушений в организме и предотвращению прогрессирования патологического процесса и его перехода в хроническую фазу, а также уменьшению числа рецидивов заболеваний.

Выводы. Разработанная в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» система высокотехнологичной диетологической и физиотерапевтической помощи позволяет улучшить показатели пищевого статуса больных ожирением и СД 2 типа и снизить риск развития ассоциированных с ними заболеваний и осложнений.

Основы государственной политики и региональные аспекты диетологии

Атамбаева Р.М., Мингазова Э.Н.

Особенности потребления йодированной соли в Кыргызской Республике

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика
ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, Российская Федерация

Йоддефицитные состояния (ЙДС) представляют актуальную социальную проблему во многих стран мира, в том числе в Кыргызской Республике (КР). Многочисленные исследования указывают на них как на основную причину предотвратимой умственной отсталости и задержки психомоторного развития у детей раннего возраста. Известно, что кретинизм обусловлен, в частности, тяжелыми формами дефицита йода. Он также увеличивает риск мертворождения и выкидыша у беременных. Наиболее частым и очевидным проявлением дефицита йода является зоб. ЙДС у детей школьного возраста являются одной из причин задержки физического и умственного развития и, как следствие, низкого уровня успеваемости в школе, снижения умственных способностей и ухудшение производительности труда.

Правительство КР предпринимает меры, направленные на предупреждение ЙДС. Так, 18 февраля 2000 г. были приняты Закон № 40 КР «О профилактике йоддефицитных заболеваний» и подзаконные акты по его реализации. Законодательная база КР предусматривает обязательное требование, согласно которому все виды пищевой соли должны быть йодизированы с использованием йодата калия на уровне 40 ± 15 мг йода на кг, или частей на миллион (ppm) на момент производства и как минимум 15 ppm на момент потребления. Налажено производство йодированной соли на предприятиях республики. Для закрепления достигнутых результатов была разработана и последовательно реализовывалась Программа по снижению уровня йоддефицитных заболеваний в Кыргызской Республике на 2010–2014 гг.

В исследованиях, проведенных при поддержке Детского фонда ООН, была протестирована соль, используемая для приготовления пищи в 6835 домохозяйствах КР. Тестирование проводили с помощью тестовых наборов для анализа соли на присутствие йодата калия.

По результатам исследований выявлено, что 0,4% домохозяйств использовали нейодированную соль. В 6,3% случаев домохозяйства использовали соль, содержащую менее 15 ppm йода. Наиболее низкое использование йодированной соли отмечено в Нарынской области, а наиболее высокое – в Бишкеке (81,3 против 99,2%, $p \leq 0,05$), в среднем по КР – 92. В городских домохозяйствах йодированную соль использовали несколько чаще: 95,7% против 91,0% случаев в сельской местности ($p \geq 0,05$). Недостоверной оказалась и разница между домохозяйствами с высоким и низким материальным обеспечением с точки зрения потребления йодированной соли: 95,8% случаев против 90,4% ($p \geq 0,05$).

Интерес представляет анализ изменений показателей потребления йодированной соли в динамике 8 последних лет. Исследования, проведенные в 2006–2007 гг., показали, что в среднем по КР частота потребления йодированной соли в домохозяйствах составляла 76,1% против 92,8% в настоящее время ($p \leq 0,05$). Особенно существенными были изменения частоты потребления йодированной соли в сельской местности: с 69,8% в 2006–2007 гг. против 91,0% в 2014–2015 гг. ($p \leq 0,05$).

Таким образом, государственная стратегия, направленная на обеспечение населения недорогой йодированной солью, широкое внедрение просветительских программ, прежде всего в сельской местности, показала свою результативность. В данную стратегию успешно внедрены подпрограммы обеспечения йодированной солью пищевой индустрии и кормления животных. Программы по профилактике ЙДС и в дальнейшем будут реализовываться на территории КР.

Багрянцева О.В.¹, Шевелева С.А.¹, Шатров Г.Н.¹, Арнаутов О.В.², Гладкова А.Ю.¹

О необходимости совершенствования принципов регламентирования использования ГМО штаммов-продуцентов ферментных препаратов в пищевой промышленности

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² Департамент санитарных, фитосанитарных и ветеринарных мер Евразийской экономической комиссии, Москва, Российская Федерация

В настоящее время в пищевой промышленности все большее применение находят ферментные препараты, производимые при помощи генно-инженерно-модифицированных штаммов микроорганизмов (ГММ), которые могут

значительно улучшать их потребительские свойства. Регламентация использования ферментных препаратов и их штаммов-продуцентов в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) и Российской Федерации проводится в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012). Однако следует отметить, что требования ТР ТС 029/2012 к ферментным препаратам были составлены в соответствии с «Inventory of Processing Aids», опубликованном Комиссией Кодекс Алиментариус в 1989 г., и требуют актуализации, особенно в отношении трансгенных штаммов микроорганизмов.

В 2012 г. Комиссией Кодекс Алиментариус опубликован перечень ферментных препаратов, используемых в качестве технологических вспомогательных средств («Inventory of Processing Aids», 2012), прошедших и не прошедших оценку безопасности в JECFA. Отсутствие такой проверки, не исключает возможных негативных последствий для здоровья человека. На прошедшей 80-й сессии Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (JECFA, Рим, 16–25 июня 2015 г.) была подчеркнута необходимость разработки руководства по оценке безопасности штаммов-продуцентов ферментных препаратов, используемых в пищевой промышленности. Однако в настоящее время в монографиях JECFA при оценке рисков ферментов указывается только систематическое видовое или родовое название штамма микроорганизма-продуцента (например, трипсин, полученный при помощи *Fusarium oxysporum*, включающий ДНК *Fusarium venenatum*). Таким образом, в соответствии со сложившимся в JECFA алгоритмом проведения таких оценок рисков, разрешенные для использования в пищевой промышленности штаммы-продуценты ферментных препаратов не содержат в названии индивидуального номера (кода).

Однако в соответствии с установленными международными правилами при производстве ферментных препаратов в пищевой промышленности могут быть использованы только штаммы микроорганизмов, имеющие уникальные номера, присвоенные им на основании проведенного анализа рисков и проведенных на производстве испытаний. Это требование относится как ГМ штаммам, так и к обычным штаммам микроорганизмов. Следует также отметить, что ГММ могут быть получены разными производителями и, следовательно, трансформационные «события» в ГММ клетках будут разными, т.е. на основе одних и тех же штаммов могут быть получены новые субкультуры микроорганизмов. Например: 1) вносимые в *Fusarium oxysporum* фрагменты ДНК из *Fusarium venenatum* могут быть иными, чем фрагменты получившие оценку JECFA; 2) ДНК из *Fusarium venenatum* может быть внесена в другое место ДНК *Fusarium oxysporum*; 3) для экспрессии ДНК-донора может быть использован другой вектор, например полученный из плазмид микроорганизмов, обладающих свойствами антибиотикорезистентности, патогенности, вирулентности и пр. (особенно в случае преднамеренных действий); 4) не прошедшие оценку штаммы могут продуцировать ферментные препараты, содержащие примеси других ферментов и токсичных соединений, например не определяемых в соответствии с установленными регламентами микотоксинов. В этих случаях патогенные, токсигенные свойства, способность к продукции фермента и другие характеристики штамма-продуцента могут отличаться от таковых штамма, прошедшего оценку JECFA.

Вместе с тем в настоящее время в ряде стран: во Франции, в Дании, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, – установлены перечни ферментных препаратов и их штаммов-продуцентов, разрешенных для использования в пищевой промышленности. Проект таких требований, разработанный в соответствии с Постановлением ЕС № 234/2011, в настоящее время находится на обсуждении Европейской комиссии. Оценка безопасности всех штаммов-микроорганизмов, вошедших в данный перечень, проводилась Научным комитетом по пищевым продуктам (Scientific Committee for Food) при Европейском парламенте и Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (European Food Safety Authority) в соответствии с утвержденными руководствами по оценке их рисков.

В настоящее время в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработан проект перечня штаммов-продуцентов ферментных препаратов, разрешенных для использования в пищевой промышленности, в который, помимо штаммов, прошедших оценку рисков в ЕС, включены штаммы-продуценты, получившие одобрение в ходе проведения экспертизы ферментных препаратов в Российской Федерации и имеющие индивидуальный номер (код).

Считаем, что в Российской Федерации должна быть создана система по оценке рисков ГММ штаммов-продуцентов ферментных препаратов, пищевых добавок и других пищевых ингредиентов, аналогичная системе оценки рисков, осуществляемой в отношении ГМО растительного происхождения.

Багрянцева О.В.¹, Хотимченко С.А.¹, Кудан П.В.¹, Елизарова Е.В.², Евстратова А.Д.¹

Пути совершенствования регламентации фикотоксина в рыбе и морепродуктах в Евразийском экономическом союзе

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

В последние годы в питании населения России все большее место занимают морепродукты, в том числе отечественного производства. Однако они могут содержать и высокотоксичные соединения – фикотоксины, являющиеся природными загрязнителями морепродуктов, продуцируемыми морскими водорослями. Фикотоксины способны вызывать острые пищевые отравления, сопровождающиеся специфичной для различных групп фикотоксинов клинической картиной. В соответствии с установленными данными, фикотоксины ежегодно являются причиной

от 50 000 до 500 000 случаев пищевых отравлений в мире. Смертность при отравлениях фикотоксинами от общего числа отравлений составляет 1,5%. Кроме того, фикотоксины обладают цитотоксичностью, нейротоксичностью, канцерогенными свойствами, т.е. могут вызывать отдаленные неблагоприятные эффекты на организм человека. Известно, что технологическая обработка не приводит к полному разрушению фикотоксинов (The EFSA Journal, 2008, 907, p. 1–62; J. Marine Drugs, 2010, № 8, p.658–677 и др.).

В Российской Федерации случаи отравлений фикотоксинами в настоящее время не установлены. Данная ситуация объясняется неосведомленностью медицинского персонала о возможном отравлении фикотоксинами при употреблении в пищу морепродуктов; неспецифичностью клинической картины отравления при поступлении малых доз токсинов; необходимостью разработки высокоэффективных прецизионных и селективных методов выявления и количественного определения фикотоксинов в рыбе и морепродуктах; необходимостью расширения перечня фикотоксинов, регламентируемых в морепродуктах, и уточнением максимально допустимых уровней их содержания. Кроме того, морепродукты, поступающие из других стран, законодательство которых предусматривает достаточно жесткий контроль этой группы контаминантов, не содержат фикотоксины.

В связи с этим представляются актуальными оценка рисков фикотоксинов (в частности оокадаиковой кислоты, йессотоксинов, азаспироцидов) при их потреблении с морепродуктами на основе результатов выявления биомаркеров с использованием методов протеомики, метаболомики, геномики, нутримикробиомики, токсикологических исследований, совершенствование методов их выявления, разработка и гармонизация с международными требованиями регламентов их содержания в морепродуктах. В настоящее время в лаборатории пищевой токсикологии и безопасности нанотехнологий ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разрабатываются методы обнаружения и количественного определения некоторых фикотоксинов при помощи ВЭЖХ и масс-спектрометрии (оокадаиковой кислоты, йессотоксинов, азаспироцидов) в морепродуктах и их токсикологической оценки на основе установления в эксперименте протеомных биомаркеров.

Несмотря на то что во многих странах мира уже организован мониторинг за загрязнением гидробионтов фикотоксинами (FAO, 2004), в Российской Федерации еще не в полной мере сформирована нормативная и методическая база в отношении этих контаминантов. Так, в настоящее время в соответствии с Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) Таможенного союза (ЕСТ) установлены нормативы содержания сакситоксина, домоевой кислоты и оокадаиковой кислоты, которые в полной мере соответствуют международным регламентам и обеспечены, кроме оокадаиковой кислоты, соответствующими высокочувствительными и специфичными методами их определения. При этом максимально допустимый уровень содержания фикотоксинов в морепродуктах в соответствии с ЕСТ составляет: паралитический яд моллюсков (сакситоксин) – ≤ 20 мг/кг (моллюски), 30 мг/кг (внутренние органы крабов); амнестический яд моллюсков (домоевая кислота) – $\leq 0,8$ мг/кг; диарейный яд моллюсков (оокадаиковая кислота) – $\leq 0,16$ мг/кг.

В соответствии с международными требованиями (Codex Stan 292-2008) установлены следующие нормативы содержания фикотоксинов в морепродуктах: паралитический яд моллюсков (сакситоксин) – ≤ 20 мг/кг (моллюски); амнестический яд моллюсков (домоевая кислота) – $\leq 0,8$ мг/кг; диарейный яд моллюсков (оокадаиковая кислота) – $\leq 0,16$ мг/кг; бреветоксин (в моллюсках) – ≤ 200 единиц на мышь; азаспироциды (в моллюсках) – $\leq 0,16$ мг/кг.

Регламенты содержания фикотоксинов в морепродуктах в соответствии с требованиями ЕС (постановления № 853/2004, 786/2013) включают необходимость исследования следующих показателей: паралитический яд моллюсков (сакситоксин) – ≤ 20 мг/кг (моллюски); амнестический яд моллюсков (домоевая кислота) – $\leq 0,8$ мг/кг; диарейный яд моллюсков (оокадаиковая кислота, динописитоксин, пектенотоксин в сумме (по оокадаиковой кислоте) – $\leq 0,16$ мг/кг; азаспироциды (в моллюсках) – $\leq 0,16$ мг/кг; йессотоксины – $\leq 3,75$ мг/кг. В связи с изложенным в ЕАЭС требуется расширить перечень определяемых фикотоксинов в морепродуктах за счет азаспироцидов, бреветоксинов, йессотоксинов.

Батурин А.К., Погожева А.В., Мартинчик А.Н., Сафронова А.М., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Кобелькова И.В.

Изучение особенностей питания населения европейской и азиатской части Арктической зоны России

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Известно, что Арктическая зона относится к территориям, дискомфортным для проживания и трудовой деятельности человека. Экологические особенности районов Крайнего Севера способствовали адаптации коренного населения к условиям внешней среды, что проявилось, в частности, в особенностях питания. Активное освоение арктической зоны и связанное с этим изменение образа жизни населения, в том числе характера питания, вызвало изменение распространенности и течения неинфекционных заболеваний, которое имеет свои особенности по сравнению с этническими группами, проживающими в более южных широтах.

Целью настоящих исследований было изучение особенностей питания у населения европейской и азиатской части Арктической зоны РФ.

Материал и методы. Оценивали состояние питания у 178 376 человек, проживающих на территории разных федеральных округов РФ, в том числе 3813 – в Арктической зоне. Информацию о потреблении пищи собирали

методом суточного воспроизведения, антропометрические характеристики были получены у респондентов опросным методом. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием системы PASW Statistics 20.

Результаты и обсуждение. Среди обследованного контингента коэффициент физической активности (КФА) был выше 1,8 в 45,5% случаев, от 1,4 до 1,8 – в 48,6%. У остальных обследованных выявлялась низкая физическая активность (КФА <1,4). Средняя величина индекса массы тела у населения европейской и азиатской части Арктической зоны соответствовала избыточной массе тела, была практически одинаковой у населения европейской и азиатской части Арктической зоны и аналогична таковой у лиц, проживающих в зоне умеренного и теплого климата.

Жители европейской части Арктики по сравнению с азиатской имели более высокую энергетическую ценность рациона, квоту белка (соответственно 14,5 и 14,2% по калорийности) и жира (40,7 и 38,7% по калорийности). Они потребляли достоверно ($p < 0,05$) больше мяса, птицы, колбасных, вареных и копченых мясных изделий, молока, молочнокислых продуктов, сыра, творога, яиц, растительных, животных жиров, и меньше пшеничного хлеба, хлебобулочных, макаронных, крупяных изделий.

По результатам самооценки здоровья жители европейской части Арктики чаще, чем азиатской, оценивали его как плохое и очень плохое, а также отмечали его ухудшение за последнее время. По данным врачебных осмотров, у этого контингента чаще наблюдались артериальная гипертензия, остеопороз, заболевания желудочно-кишечного тракта повышенной концентрации глюкозы и холестерина в сыворотке крови, низкий уровень гемоглобина.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлены различия в питании населения европейской и азиатской части Арктической зоны РФ, что необходимо учитывать при оценке состояния питания, пищевого статуса и здоровья жителей Крайнего Севера.

Бекетова Н.А.¹, Морозова П.Н.², Кошелева О.В.¹, Вржесинская О.А.¹, Переверзева О.Г.¹, Коденцова В.М.¹, Страхова Л.А.², Блинова Т.В.², Васильев А.В.¹

Обеспеченность витаминами и характер питания работников металлургического производства (Нижний Новгород)

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, Нижний Новгород, Российская Федерация

Полноценное питание, обеспечивающее адекватное поступление с рационом эссенциальных микронутриентов, в частности витаминов, играет важную роль в защите организма от вредных факторов внешней среды. Недостаток витаминов в рационе и вызываемое им состояние полигиповитаминоза сопровождается усилением процессов перекисного окисления липидов. Кроме того, токсическое воздействие чужеродных веществ может быть причиной повышения потребности в витаминах, поскольку эти микронутриенты выполняют функцию коферментов в ферментных системах, ответственных за нейтрализацию ксенобиотиков. **Цель** исследования – изучить характер питания и оценить обеспеченность витаминами А, В₂, Е и каротиноидами работников металлургического производства.

Материал и методы. В одномоментное (поперечное) исследование, проведенное в осенний период (с сентября по ноябрь 2015 г.), были включены работники металлургического производства (ОАО «ГАЗ») – 16 мужчин и 9 женщин в возрасте от 40 до 63 лет (индекс массы тела – 29,5±2,0 кг/м²), которые имели повышенную физическую нагрузку и постоянный контакт с вредными производственными факторами (повышенный уровень в воздухе кремнеземсодержащей пыли, химических веществ: аммиак, формальдегид и др.). Витаминный статус оценивали по содержанию витаминов в плазме крови и по данным фактического питания за предшествующий месяц частотным методом. Концентрацию витаминов А (ретинола), Е (сумма альфа- и гамма-токоферолов) и бета-каротина (БК) определяли с помощью ВЭЖХ, В₂ (рибофлавина) – флуориметрически с использованием рибофлавинсвязывающего апобелка.

Результаты и обсуждение. Наиболее часто выявлялся недостаток витамина В₂ – у 36% от общего числа обследованных; при этом концентрация рибофлавина в плазме крови составила 6,5±0,8 нг/мл, медиана (5,3 нг/мл) находилась на нижней границе нормы при отсутствии статистически значимых различий между показателями мужчин и женщин. Все обследованные были хорошо обеспечены витаминами А и Е: концентрация ретинола (45,1±2,4 мкг/дл) и токоферолов (1,30±0,08 мг/дл) находилась в границах нормы, а сниженный уровень этих микронутриентов в крови был выявлен у 4–8% обследованных. Содержание ретинола в плазме крови мужчин было в 1,3 раза выше ($p = 0,004$), а токоферолов, напротив, в 1,2 раза ниже ($p = 0,032$), чем у женщин. Недостаток БК отмечался у большинства обследованных (у 76,0%), причем мужчины были достоверно хуже обеспечены каротиноидами: концентрация БК 12,7±1,1 мкг/дл была в 2,3 раза меньше ($p = 0,041$), а частота выявления его сниженного уровня в плазме крови (<20 мкг/дл) и дефицита (<10 мкг/дл) – в 1,6 и 2,3 раза выше ($p < 0,05$) относительно соответствующих показателей женщин. Адекватно обеспечены всеми изученными витаминами были 16% лиц. Недостаток одного витамина наблюдался у половины обследованных, одновременно сниженный уровень в сыворотке крови 2–3 витаминов – у 1/3 лиц.

Полученные данные согласуются с результатами оценки питания. Так, у 22% работников частота потребления мяса и мясных продуктов была снижена (менее 2 раз в день) и не отвечала оптимальному подбору суточного раци-

она. Сниженная относительно рациональных норм частота потребления молочных продуктов (2–4 порции в день) и овощей (менее 5–6 раз в день) отмечена примерно у половины обследованных. Энергетическая ценность рациона мужчин и женщин достоверно не различалась и составила 4621 ± 446 ккал/сут, причем у половины работников этот показатель превышал величину индивидуальной потребности в энергии на 50% и более, у 1/4 лиц – в 2,4–3,6 раза. Потребление белка было близко к рекомендуемому: медиана относительного его содержания в рационе (1,51 г/сут в расчете на 1 кг массы тела) находилась в границах нормы. Выявлялось избыточное содержание в рационе жира (41,2% по калорийности) при недостатке пищевых волокон (медиана в 1,6 раза ниже адекватного потребления).

Сниженное относительно рекомендуемой нормы суточное потребление витаминов А и В₂ выявлено у 5 и 35% обследованных соответственно. Сопоставление данных по обеспеченности витамином А, полученных расчетным методом по поступлению витаминов с рационом и биохимическими методами, дало совпадающие результаты в 95% случаев. Высокая частота выявления недостатка витамина В₂ и ВК отражает сниженное потребление молока, молочных, мясных и цельнозерновых продуктов – основных пищевых источников рибофлавина, а также окрашенных овощей и фруктов – основных источников каротиноидов.

В целом полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения коррекции рациона путем снижения квоты жира, повышения содержания пищевых волокон и обогащения рациона витаминами, особенно у лиц с более низкой калорийностью рациона.

Белова С.К.

Здоровьесберегающие технологии при организации питания в промышленности

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Москва, Российская Федерация

Создание системы питания работающего населения, организованных коллективов с учетом региона проживания и характера выполняемой работы, а также восстановление системы лечебного и профилактического питания с учетом влияния экологических и производственных факторов, является важной народнохозяйственной задачей, способствующей решению проблем укрепления здоровья, демографической и национальной безопасности страны.

Актуальность темы заключается в определении социально-экономического значения питания организованных коллективов как инвестиции в здоровье и трудовое долголетие населения страны.

Цели исследования – комплексный анализ особенностей организации научно обоснованного питания промышленных коллективов, а также методов научно-технологического взаимодействия и технологий здоровьесбережения населения.

Материал и методы. Материалом для исследования являются фактические данные изучения работы комбинатов питания, столовых действующих промпредприятий Москвы и регионов, а также открытых источников СМИ.

Использованные методы анализа, анкетирования, экспертных оценок позволили выявить потенциал научно-технологического взаимодействия научных, образовательных и экономических, предпринимательских, структур, для увеличения выпуска продукции с заданными свойствами, возможностей использования их в питании организованных коллективов в качестве здоровьесберегающих технологий.

Основами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г., другими основополагающими документами страны, включая проект Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., в частности, предусмотрено:

- увеличение производства продуктов для сбалансированного питания для организованных коллективов;
- содействие внедрению системы управления качеством пищевой продукции;
- создание единой информационной системы прослеживаемости качества пищевой продукции;
- создание условий для производства продуктов нового поколения с заданными характеристиками качества.

Для реализации поставленных задач специалистами комплексно рассматриваются необходимые социально-экономические, медицинские и иные аспекты сохранения здоровья и трудового долголетия населения.

Автор предлагает вариант реализации услуги адаптационного питания для предприятий с вредными условиями труда на основе научно-технологической производственной кооперации (на стыке ряда медико-биологических и экономических наук и с учетом особенностей конкретного производства).

Этапы цепочки «наука–техника–технология–производство» для изготовления рационов адаптационного питания могут быть представлены так:

– заказ промпредприятия → обследование сотрудников → НИИ → технология адаптационной продукции с заданными свойствами → внедрение рационов → реализация → мониторинг здоровья → оценка результата и корректировка рационов → планируемый эффект: поддержание здоровья работников.

Механизм реализации услуги: на основе промпредприятия – ядра и координатора интеграции пищевых производств, осуществляется производство новых пищевых рационов под заказ сторонних предприятий отраслей промышленности с производственными вредностями.

Примером успешного результата научно-технологического взаимодействия является методология разработки специализированных пищевых продуктов учеными ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» для коррекции неблагоприятных факторов и профилактики социально значимых заболеваний населения.

Результатом исследования является разработка предложений по созданию Системы питания в промышленности на основе сочетания достижений науки, техники и технологий с использованием предпринимательского ресурса промпредприятий, обсуждение которых проводилось на круглых столах бизнес-сообщества, общественных и образовательных организаций, конференциях; отражены в открытой печати.

Таким образом, проблема питания организованных коллективов в промышленности имеет важное народнохозяйственное значение. Необходимо рассматривать ее решение не только с позиций экономической доступности, но и с позиций качества и безопасности для здоровья организованных контингентов.

Знания, инновационная деятельность и новые технологии в рамках многоаспектного взаимодействия бизнес-партнеров различных отраслей и сфер деятельности являются драйвером роста и выполнения государственной программы здорового питания в секторе предоставления питания организованным коллективам.

Блинкова Л.Н.¹, Афанасьев В.И.², Григорян З.Э.²

Организация лечебного питания как фактор нефропротекции почечных больных

¹ ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Российская Федерация

² АНМО «Нефрологический центр», Ставрополь, Российская Федерация

Эпидемиологические исследования свидетельствуют, что хроническая болезнь почек (ХБП) является социально значимой проблемой практической медицины. На современном этапе ХБП имеет высокую распространенность и необходимость в терминальной стадии заболевания применения дорогостоящих методов заместительной терапии (ЗПТ) – хронического гемодиализа или трансплантации почки. Причины развития ХБП основаны на единстве ведущих патогенетических механизмов прогрессирования патологического процесса в почечной ткани, общности факторов риска развития и прогрессирования заболевания и, как следствие, единстве способов терапии, первичной и вторичной профилактики (Кучер А.Г., Каюков И.Г., Григорьева Н.Д., 2007). Применение низкобелковых диет (НБД; синоним – малобелковая диета, МБД) в сочетании с кетоаналогами (КА) отдалает назначение диализной терапии в среднем на 1 год и способствует началу ЗПТ при более низкой скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и в отсутствие уремии, интоксикации и гипоальбуминемии (2В) (Ассоциация нефрологов, 2014). Накапливая научную информацию по ХБП, доказательная медицина использует сбор данных и их анализ, обобщение и интерпретацию полученной информации, дополняются представления о метаболических механизмах развития почечной дисфункции, по которым разрабатываются клинические рекомендации и медицинские стандарты лечения. Нефропротекция как способ поддержания и улучшения качества жизни больных с ХБП невозможна без сбалансированного питания – одного из модифицируемых факторов образа жизни, который является самостоятельным патогенетически обусловленным терапевтическим методом лечения, способствующим уменьшению скорости прогрессирования ХБП.

В медицинском учреждении АНМО «Нефрологический центр» Ставрополя с целью повышения эффективности медикаментозной терапии уделяется большое внимание соблюдению почечными больными принципов рационального питания и нефропротекции. При поступлении на стационарное лечение лечащим врачом на первичном приеме в зависимости от стадии ХБП и сопутствующей патологии, лабораторных показателей и пищевого статуса больного назначается один из вариантов диеты, утвержденной Советом по питанию медицинского центра в соответствии приказами Минздрава России № 330 (2003) и № 395н «Об утверждении норм лечебного питания» (2013) и клинических рекомендаций по питанию больных на разных стадиях ХБП, разработанных научным обществом нефрологов России – Ассоциацией нефрологов (2014).

С целью единых подходов к диетической коррекции почечной недостаточности, снижению уремии, интрагломерулярной гипертензии и протеинурии, уменьшению осложнений, вызванных гиперфосфатемией и гиперкалиемией, в клинической практике используются варианты НБД, низкосолевой, низкокалиевой и низкофосфорной диеты.

Целевое назначение диетического рациона почечного больного – способствовать нефропротекции, уменьшению уремии и, что очень важно, изменению пищевых привычек больных и выработке у них навыка контроля сбалансированности питания. Нами была разработана для додиализных пациентов модификация НБД и при сопутствующем сахарном диабете НБД (9) с исключением легкоусвояемых углеводов. В соответствии с Федеральным законом ФЗ-323 (2011), приказами Минздрава России № 330 (2003) и № 395н (2013), где определены среднесуточный продуктовый набор и включение в рацион питания стационарных больных специализированных продуктов смесей белковых композиционных сухих (СБКС), для больных, получающих ЗПТ, был разработан основной вариант диеты «диализ» (ОВД д) и ее модификация с исключением легкоусвояемых углеводов ОВД д (9). Национальный стандарт определил область применения СБКС, в том числе для НБД, и способ их использования в качестве компонента приготовления готовых блюд для лечения белково-энергетической недостаточности (БЭН) у пациентов на ЗПТ.

Для пациентов с ХБП преддиализного периода предлагается следующий среднесуточный набор продуктов и перечень блюд:

- первые блюда: вегетарианские овощные и крупяные супы без соли, со сливочным маслом и зеленью;
- вторые блюда: отварное мясо, отварная нежирная речная рыба, мясные рубленые блюда с рисом – до 100 г/сут;

- гарниры, заправленные несоленым сливочным, растительным маслом, в перечне крупы (манная, полба, пшеничная, саго, рис и др.) с учетом того, что растительный белок имеет меньшую биологическую ценность, макаронные изделия 2-го сорта, отварные и свежие овощи (огурцы, зелень, ограниченно картофель, помидоры, лобия);
- молочные продукты: молоко в разведении или сливки к напиткам, творог до 30 г/сут, периодически несоленый малобелковый сыр, сметана к блюду. Почечным больным ограничено использование молока в качестве источника легкоусвояемого белка из-за перегрузки жидкостью, но показаны кисломолочные продукты: кефир, простокваша, ацидофилин и др.;
- яйца или яичные блюда 2 раза в неделю;
- десерты: фруктовые салаты, печеные груши, яблоки дольками свежие, ограниченно – цитрусовые, кисели из брусники и клюквы, муссы, суфле, желе, сахар, варенье, джем, мед.

НБД в додиализный период лечения назначается в зависимости от выраженности почечной недостаточности с учетом следующих положений:

1. Адекватное ограничение поступающих с пищей белков проводится в зависимости от дисфункции почек в соответствии с Клиническими рекомендациями Ассоциации нефрологов (2014 г.). Для больных с ЗБ–5 стадиями ХБП рекомендовано ограничение белка адекватно степени почечной недостаточности от 0,7–0,6 до 0,3 г/кг/сут (1А). Для пациентов ХБП с протеинурией >3 г/сут общее количество белка в суточном рационе увеличивается из расчета 1 г белка на 1 г протеинурии (1А).

2. Адекватное обеспечение энергетической ценности рациона (в среднем 30–35 ккал/кг МТ/сут), удовлетворяющее потребностям организма, рассчитывается пропорционально:

- 30% энергии за счет жиров растительного происхождения, содержащих ненасыщенные жирные кислоты (НЖК), источниками которых являются подсолнечное, оливковое, кукурузное, льняное масла;
- 45% энергии за счет углеводов в виде мучных изделий (хлеб бессолевой, безбелковый), напитков (некрепкий чай с молоком и без, ограниченно отвар шиповника, овощные и фруктовые соки разбавленные на 1/2 водой), фруктов (груши, мандарины, грейпфрут, апельсины), ягод (брусники, клюквы), некоторых видов овощей и зерновых (саго, полба, рис). Больным с ХБП без нарушения толерантности к углеводам в качестве заменителей сахара предлагаются мед, джем (20 г/сут) или конфитюр фруктовый (груша, клюква, брусника, цитрусовые), мармелад (30 г/сут).

3. Из питания исключаются экстрактивные вещества (первые блюда готовятся вегетарианские).

4. Потребление продуктов проводится с подсчетом калиевых единиц, фосфорно-белкового коэффициента (ФБК) и количества поступивших фосфатов.

Пациентам преддиализного периода НБД в рационе питания предлагается ограниченный прием продуктов, богатых калием, например сухофрукты (изюм и курага), некоторые овощи (ограниченно картофель), зелень, соки, орехи, какао, овсяные хлопья, отруби. Суточное поступление калия с пищей контролируется и не рекомендовано его превышение 2 г/сут. Для уменьшения содержания калия и натрия овощи перед приготовлением предварительно вымачиваются в холодной воде в течение 6–10 ч с периодической сменой воды. Такая процедура помогает снизить количество калия в овощах на 2/3. Также применяется методика «диализа овощей» (замораживания–оттаивания): овощи (картофель, морковь, свекла) очищают, нарезают ломтиками и замачивают в теплой воде на 2 ч, при этом объем воды для замачивания должен превышать объем овощей в 10 раз. После замачивания овощи промывают и варят в течение 5 мин (объем воды должен в 5 раз превышать объем овощей). Отваренные овощи, заранее расфасованные по порциям, замораживают в морозильной камере и затем при оттаивании при комнатной температуре используют по мере необходимости.

Накопление фосфора у пациентов с почечной недостаточностью, получающих терапию гемодиализом, и развитие осложнений, вызванных гиперфосфатемией, на практике наблюдается в 98% случаев. Одним из путей предотвращения гипермикрэлементозных осложнений является контроль потребления белковых продуктов с контролем применения фосфорно-белкового коэффициента (ФБК = фосфор мг/белок г) меньше 20 (например, у разных сортов сыра коэффициент ФБК составляет от 27 до 40). Продукты с большими значениями ФБК в додиализном периоде ХБП для нефропротекции требуют коррекции потребления.

5. Контроль потребления натрия и воды. При ХБП нарушается функция выведения натрия и происходит последующая его задержка в организме вместе с водой, что способствует нарастанию артериальной гипертензии (АГ) и появлению отеков. Ограничение поступающей в организм соли и воды больным с ХБП в додиализном периоде обеспечивается посредством диеты с низким содержанием натрия, так как количество натрия в большинстве продуктов питания достаточно велико, и потребности организма даже здорового человека вполне покрываются без дополнительного употребления поваренной соли. Пищу для больного с ХБП в стационаре готовят без соли, 3–5 г/сут соли поваренной йодированной по показаниям выдают на руки для подсаливания. Строгий бессолевой режим соблюдается при выраженных отеках и повышенных цифрах АГ. Ежедневно контролируется количество потребляемой воды, с коррекцией на суточный диурез и экстрауренальные потери. При выраженных отеках, сердечной недостаточности или АГ количество потребляемой жидкости в рационе уменьшают и контролируют биоимпедансометрическим анализатором («Медасс», Россия).

6. АНМО «Нефрологический центр» Ставрополя имеет положительный опыт применения специализированного продукта лечебного питания «типа нефро» «Ренилон 7,5» с установленным химическим составом, энергетической ценностью и физическими свойствами, и доказанными лечебными эффектами для питания диализных пациентов. Метаболически направленная специализированная смесь для назначения при ХБП «Ренилон 7,5» эмульсионной формы, хорошей вкусовой переносимости, содержит сывороточный белок высокой биологической ценности 7,5 г

на 100 мл в режиме питья мелкими глотками, применяется для профилактики БЭН, гиперфосфатемии и гиперкалиемии. «Ренилон 7,5» разработан с учетом наименьшего фосфорно-белкового коэффициента и минимального содержания калия, что является важным прогностическим фактором нефропротекции для пациентов с ХБН на ЗПТ, при его применении отмечено положительное влияние на выживаемость и уровень реабилитации. При необходимости 1 прием пищи диализного пациента заменяется на 2 упаковки «Ренилона 7,5», при этом пациент гарантированно получает необходимый для него полноценный белок в нужном количестве при ограничении потребления фосфора. Если предположить, что суточную потребность в 70 г белка и во всех других нутриентах полностью покрыть «Ренилоном», то общий фосфор рациона будет равен 28 мг, а общий калий – 205 мг. Это в 14 раз меньше по фосфору и в 5 раз меньше по содержанию калия, что говорит о существенном преимуществе «Ренилона» по сравнению со стандартным питанием в отношении профилактики гиперфосфатемии и гиперкалиемии. По показаниям «Ренилон 7,5» может быть единственным источником питания, в ценовой нише он значительно дешевле смеси эссенциальных аминокислот и кетоаналогов.

Заключение. Своевременная коррекция питания почечных больных позволяет существенно замедлить прогрессирование нефропатии и почечной дисфункции, продлевает период, предшествующий ЗПТ, способствует профилактике и лечению БЭН у диализных пациентов. Применение специализированных питательных смесей СБКС «Дисо» «Нутринор» при обогащении рациона питания и индивидуального назначения на прием метаболитически направленного специализированного продукта «Ренилон 7,5» позволяет осуществлять количественный и качественный контроль поступления пищевых веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, что способствует профилактике метаболитических осложнений и повышает эффективность лечения.

Проведенный анонимный опрос в АНМО «Нефрологический центр» Ставрополя при анкетировании показал, что стационарные больные круглосуточного пребывания в течение периода лечения в 99,9% случаев привыкли к вкусовым качествам бессолевой пищи. Из опрошенных почечных больных 86,6% готовы поддерживать предложенный режим питания и использовать за основу примерное меню НБД после выписки из стационара в домашних условиях.

Вильмс Е.А.¹, Турчанинов Д.В.¹, Боярская Л.А.², Турчанинова М.С.¹, Юнацкая Т.А.¹

Анализ причин развития эпидемии гиповитаминозов и микроэлементозов в Российской Федерации

¹ ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Российская Федерация

² ФГБУЗ «Западно-Сибирский медицинский центр» ФМБА России, Омск, Российская Федерация

По данным Всемирной организации здравоохранения, не менее 1/3 людей во всем мире подвержены дефициту витаминов и минеральных веществ; он является первопричиной заболеваемости и смертности в развитых и развивающихся странах. Российская Федерация не является исключением. Напротив, учитывая климатогеографические, социально-экономические и иные особенности нашей страны, актуально определить масштаб, региональные особенности распределения и причины распространения нутриентных дефицитов в условиях второго десятилетия XXI в., что и стало **целью** исследования.

Материал и методы. В основу анализа причин массового распространения гиповитаминозов и микроэлементозов в Российской Федерации были положены проведенные рядом известных отечественных ученых (В.А. Тутельян, А.К. Батулин, А.В. Истомин, В.М. Коденцова, В.Б. Спиричев, С.А. Хотимченко, А.В. Скальный и др.) и коллективом авторов Омского государственного медицинского университета исследования, опубликованные в ведущих научных журналах страны и ряде монографий.

Результаты и обсуждение. Необходимо заключить, что установленный уровень распространенности недостаточного потребления микронутриентов в первом десятилетии XXI в. фактически является эпидемией, охватывающей, по разным оценкам, от 25 до 75% россиян. Эта эпидемия характеризуется выраженной неоднородностью распределения по территории нашей страны, что актуализирует выявление территорий риска, групп риска, времени риска и, в конечном итоге, факторов риска ее формирования. Массовость формируемой этим гигиеническим фактором патологии (болезни с алиментарными факторами риска) требует компетенции врачей-эпидемиологов и привлечения фундаментальной теоретической базы современной медицины для установления причин, условий и механизмов ее формирования. В качестве такой базы может быть использована социально-экологическая концепция эпидемического процесса, предложенная академиком Б.Л. Черкасским. Она имеет универсальный характер и может использоваться для характеристики структуры не только эпидемического процесса (инфекционной заболеваемости), но и структуры процесса формирования неинфекционной заболеваемости, а следовательно, и патологии вообще.

На основе системного анализа предлагается сформулировать следующие причины эпидемии гиповитаминозов и микроэлементозов в современной России:

1. Гигиенические причины:

- распространение технологий промышленного производства продуктов питания, которые приводят к снижению содержания микронутриентов;
- изменение рецептуры (состава) продуктов в сторону снижения пищевой ценности (для удешевления);
- снижение содержания микронутриентов в продуктах как глобальный процесс;

- распространение растительных продуктов, полученных из ГМИ I поколения, с относительно невысоким содержанием микронутриентов;
- ухудшение экологической обстановки (загрязнение окружающей среды ксенобиотиками, сопровождающееся возрастанием потребности в микронутриентах).

2. Социально-экономические причины:

- низкий уровень знаний населения в области оптимального питания (включая дезориентацию множеством недостоверных источников в СМИ и широкую рекламу продуктов, бедных витаминами и микроэлементами);
- глобальное изменение образа жизни человечества, характеризующееся снижением физической активности и (соответственно) потребности в энергии (но не в микронутриентах, по крайней мере непропорционально);
- экономический фактор (уровень жизни) – уровень доходов определяет доступность продуктов с высокой пищевой ценностью, которые, как правило, далеко не дешевы;
- пищевые привычки (стереотипы пищевого поведения):
 - распространение «модных» диет;
 - распространение фастфуда и джанк-фуда, особенно среди лиц молодого и трудоспособного возраста;
 - массовое нарушение гигиенически обоснованного режима питания;
 - популярность вегетарианства (при широком распространении значительная часть приверженцев не в состоянии обеспечить сбалансированность рациона по многим микронутриентам вследствие отсутствия достаточных знаний и опыта);
- пищевые привычки (стереотипы пищевого поведения);
- воздействие социального стресса (в определении академика Б.Т. Величковского, 2012), посредниками («инструментами») влияния которого являются негативные факторы образа жизни (вредные привычки), увеличивающие потребности в поступлении микронутриентов в организм.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-06-10661.

Вржесинская О.А.¹, Левчук Л.В.², Коденцова В.М.¹, Кошелева О.В.¹, Переверзева О.Г.¹, Сафронова А.И.¹, Леоненко С.Н.¹, Гмошинская М.В.¹

Обеспеченность витаминами детей дошкольного возраста, проживающих в Подмосковье и Екатеринбурге (сравнительный аспект)

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Российская Федерация

В зимне-весенний период 2015 г. проведено обследование посещающих дошкольные образовательные учреждения 49 детей (26 мальчиков и 23 девочки) в возрасте от 4 до 7 лет (средний возраст $5,7 \pm 0,7$ года), проживающих в пос. Подосинки Дмитровского района Московской области, и зимой 2016 г. 51 ребенка (26 мальчиков и 25 девочек) 2–7 лет (средний возраст $4,7 \pm 1,1$ года), проживающего в Екатеринбурге. Физическое развитие детей соответствовало возрастным нормативам, ИМТ подавляющего большинства из них (84,4–93,0%) находился в группе от –2 до +2SD. Учитывая, что в организованных коллективах дети получают сбалансированное питание, в задачу исследования входило охарактеризовать питание в домашних условиях (в будние дни в вечернее время и в выходные дни) частотным методом по заполненным родителями анкетам и объективно оценить витаминный статус детей неинвазивным методом почасовой экскреции витаминов с мочой. В утренней порции мочи, собранной натощак за 40–150 мин, определяли концентрацию аскорбиновой кислоты, тиамин, рибофлавина и 4-пиридоксильной кислоты.

Для обеих групп детей было характерно частое потребление в домашних условиях продуктов животного происхождения с высоким содержанием насыщенных жирных кислот и пищевых продуктов с большим содержанием добавленных моно- и дисахаридов, но редкое употребление овощей, фруктов, молочных продуктов и рыбы. Несколько раз в неделю потребляли рыбу менее $\frac{1}{3}$ детей. Вопреки рекомендациям по здоровому питанию о включении в рацион 4 порций овощей и фруктов, 2 порций молока и молочных продуктов, не все дети потребляли эти продукты ежедневно.

Результатом недостаточного потребления пищевых продуктов – основных источников витаминов – явилась недостаточная обеспеченность детей этими микронутриентами. Несмотря на то что основное питание в течение 5 из 7 дней недели дети получали в детском саду, между частотой потребления в домашних условиях отдельных групп продуктов-витаминоносителей просматривается определенная закономерность. Так, дети, в рацион которых родители чаще включали свежие фрукты, овощи и соки (2–3 порции в день), были лучше обеспечены витамином С по сравнению с детьми, получавшими 1–2 порции фруктов и овощей. У ежедневно получающих в домашних условиях более 3 порций молочных продуктов детей медиана экскреции рибофлавина в 1,7 раза превышала величину, характерную для детей, потреблявших меньше этих продуктов, что отражает их лучшую обеспеченность витамином В₂. У детей, чаще потреблявших мясные продукты и продукты из зерновых, отмечалась лучшая обеспеченность витамином В₁ и В₆, о чем свидетельствует более высокая (в 1,2–1,4 раза) медиана экскреции тиамин и 4-пиридоксильной кислоты с мочой.

В целом, несмотря на проживание в разных регионах, картина обеспеченности посещающих дошкольные образовательные учреждения детей водорастворимыми витаминами оказалась практически одинаковой. Недо-

статок витамина В₂ обнаруживался примерно у 1/3 обследованных детей, витаминов В₁ и В₆ – достоверно в 2 раза чаще (у 61,2–76,5%). Охарактеризовать обеспеченность детей из Екатеринбурга витамином С не удалось. Сниженная относительно нормы экскреция аскорбиновой кислоты с мочой выявлялась у 34,7% обследованных из Подмосковья.

Лишь каждый 5-й ребенок был обеспечен всеми витаминами. У значительного числа детей выявлялся сочетанный недостаток нескольких витаминов (полигиповитаминоз).

В Подмосковье из 49 обследованных лишь 10 (20,4%) детей принимали витаминно-минеральные комплексы, 3 (6,1%) ребенка – витамин С и 1 (2,0%) ребенок – витамин D. В Екатеринбурге дети дополнительно получали витамины реже – только 12 (23,5%) детей, среди них 7 детей принимали витаминно-минеральные комплексы, двое – витамин D и йод, двое – витамин С и 1 ребенок – комплекс ПНЖК с витаминами А, Е, D. Частота включения витаминов в рацион детей из обоих регионов оказалась значительно ниже среднестатистических данных о потреблении детьми 3–6 лет поливитаминов (48,8%) в целом по России за 2014 г.

Дети, принимавшие витаминные комплексы, были лучше обеспечены этими микронутриентами, о чем свидетельствует достоверно более высокая экскреция витаминов В₁ и В₆ в расчете на креатинин. Полученные данные свидетельствуют о необходимости коррекции витаминного статуса детей путем включения в рацион обогащенных витаминами пищевых продуктов и витаминно-минеральных комплексов, а также проведения разъяснительной работы среди родителей и работников дошкольных образовательных учреждений о пользе дополнительного приема витаминов для физического и умственного развития, здоровья и развития познавательных функций детей, что убедительно продемонстрировано с позиции доказательной медицины.

Гарцман Т.Ю., Гаранина Е.Ю., Савченко С.В., Бунькина Н.Е.

Организация системного подхода к лечению алиментарно-зависимых заболеваний в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета

ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Медицинский центр, Владивосток, Российская Федерация

Здоровье, активное долголетие и качество жизни неразрывно связаны с культурой питания. О важности здорового питания говорит факт принятия Правительством РФ в июле 2012 г. распоряжения № 1134-р, утвердившего план мероприятий по реализации Основ государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. Во многих исследованиях выявлялась прямая зависимость между массой тела и общей смертностью. Таким образом, актуальность создания профильных центров, занимающихся вопросами питания и здорового образа жизни, не подлежит сомнению.

С целью реализации вышеуказанных положений в Медицинском центре Дальневосточного федерального университета (МЦ ДВФУ) в апреле 2015 г. создан Центр питания и здорового образа жизни (Центр питания). Принцип работы Центра питания базируется на комплексности предоставления медицинской услуги. Центр питания, являясь структурой Медицинского центра, тесно взаимодействует со всеми подразделениями МЦ ДВФУ. За первый год работы Центра питания были разработаны комплексные программы лечения алиментарно-зависимых заболеваний, включающие услуги как диетолога и психолога – специалиста по нарушениям пищевого поведения, так и врачей других специальностей – гинеколога, эндокринолога, физиотерапевта, мануального терапевта, врача ЛФК.

Для каждого пациента Центра питания разрабатывается индивидуальная программа здорового питания, основанная на результатах биоимпедансного анализа состава тела, анализа пищевых привычек и режима дня, учитывающая состояние здоровья и сопутствующую патологию. Кроме того, пациент получает рекомендации по особенностям поведения в провоцирующих ситуациях и по двигательной активности. Сопровождение пациента на всех этапах программ осуществляется на контрольных приемах диетолога и специалиста по нарушениям пищевого поведения.

Первая группа программ носит ярко выраженный профилактический характер и предназначена для пациентов, имеющих нормальную массу тела, прошедших плановые общетерапевтические исследования и не имеющих отклонений в состоянии здоровья. Это программа «Рациональное питание» и специально для спортсменов – «Спортивное питание».

К программам профилактической направленности примыкает группа программ для будущих родителей: «Скоро мама» и «Будущие родители». Данные программы предлагаются к использованию еще на этапе планирования беременности и подготовки семейной пары к зачатию.

Учитывая растущую распространенность ожирения, большая группа программ предполагает снижение массы тела: «Первый шаг к стройности», «Снижение веса», «Семейная программа снижения веса». Программа «Стройность для мужчин и женщин» состоит из трех этапов и начинается с консультаций эндокринолога, гинеколога для женщин и уролога для мужчин, и включает углубленное обследование пациента. На втором этапе с пациентом работают в Центре питания, а третий этап реализуется в Центре реабилитации и подразумевает включение разнообразных физиотерапевтических процедур для коррекции фигуры.

Однозначно признано, что лечебное питание при многих заболеваниях является независимым и, в ряде случаев, главным лечебным фактором, что получило отражение в стандартах лечения. Этим требованиям соответствуют программы «Лечебное питание», «Лечебное питание при сахарном диабете», «Пищевая терапия при онкологичес-

кой патологии». Для пациентов, страдающих белково-энергетической недостаточностью, разработана программа «Набор и коррекция веса».

Во всех случаях пациенты Центра питания проходят комплексное обследование с применением лабораторных и инструментальных методов, для чего в МЦ ДВФУ есть все необходимое оборудование и специалисты. В случае выявления сопутствующей патологии необходимый объем медицинской помощи может быть оказан в условиях стационара МЦ ДВФУ.

Таким образом, в результате совместной работы врача-диетолога, психолога-специалиста по нарушениям пищевого поведения и узкопрофильных специалистов пациенты Центра питания МЦ ДВФУ получают высококвалифицированную медицинскую помощь при алиментарно-зависимых заболеваниях.

Герасименко О.Н., Шпагина Л.А., Татарникова И.С., Лазарева Э.Ш., Бондарь Н.П.

Опыт работы Новосибирского центра клинической диетологии и коррекции веса: технологии диагностики и реабилитации

ГБУЗ Новосибирской области «Городская клиническая больница № 2», Новосибирск, Российская Федерация

Цель исследования – анализ эффективности работы Центра клинической диетологии на базе Центра здоровья Городской клинической больницы № 2 г. Новосибирска.

Материал и методы. За 2-летний период функционирования кабинета диетолога на базе Центра здоровья (ЦЗ) было осмотрено 3235 пациентов. За время работы, в связи с востребованностью консультативного приема диетолога на базе ЦЗ было организовано самостоятельное структурное подразделение – Центр клинической диетологии и коррекции веса, функционирующее в системе обязательного медицинского страхования. В штат Центра входят врачи диетологи, медицинские психологи и врач лечебной физкультуры (ЛФК).

Результаты. С момента образования Центра клинической диетологии посещаемость диетолога выросла на 35%. Из них увеличилось количество повторных пациентов на 10%. В структуре ЦЗ посещение кабинета диетолога составляло 15% в 2014 г., в 2015 г. увеличилось до 25%.

В Центре клинической диетологии каждого пациента осматривает диетолог, составляет индивидуальную программу питания. Диагностика нутритивного статуса включает оценку фактического питания, пищевого поведения, биоимпедансометрию, определение маркеров углеводного, белкового и липидного обменов, нутригенетического статуса. При выявлении факторов риска хронических неинфекционных заболеваний, пациенту предлагается пройти обучение в Школе правильного питания (Школа) дополнительно к имеющимся рекомендациям. В среднем ежемесячно Школу посещают 18% пациентов.

Пациентам с выявленными нарушениями пищевого поведения либо с недостаточной мотивацией рекомендуется посещение медицинского психолога центра, по результатам беседы, формируются группы психологической помощи, либо продолжается индивидуальная работа, процент охвата психологической помощью составляет 45%, из них в групповых занятиях принимает участие 20%.

Также с целью профилактики такого фактора риска как гиподинамия, организована школа двигательной активности, под руководством врача ЛФК, доля пациентов, посещающих занятия составляет 24%, групповые занятия проводятся ежедневно, каждая группа пациентов посещает 10 занятий.

Доля пациентов, которым удалось снизить массу тела до целевых показателей, составляет в среднем 23% на протяжении 2 лет.

Улучшение состояния здоровья по показателям заболеваний, зависящих от алиментарных факторов, при стабильных результатах обучения отмечается в 30% случаев в 2014 г. и в 36% в 2015 г.

Выводы. Таким образом, при обращении в ЦЗ у населения есть возможность получить специализированную диетологическую помощь, а именно консультацию врача диетолога, индивидуальную комплексную программу реабилитации, включая диетотерапию, медикаментозную и немедикаментозную терапию, обучение в Школе, психокоррекцию пищевого поведения, занятия в группе ЛФК. Внедрение современных технологий диагностики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний позволит повысить работу центра, а также качество оказываемой помощи населению.

Горбачев Д.О.², Бекетова Н.А.¹, Коденцова В.М.¹, Сазонова О.В.², Гильмиярова Ф.Н.², Гусякова О.А.²

Необходимость изучения обеспеченности витаминами работающих в условиях контакта с вредными производственными факторами

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Российская Федерация

Проводимый современный анализ уровня потребления витаминов отдельными группами трудоспособного населения РФ, работающих во вредных условиях труда (контакт с производственными факторами химической природы,

работа в условиях неблагоприятного микроклимата, напряженность трудового процесса), показывает недостаточное потребление с рационом ряда витаминов. Данное обстоятельство может приводить к снижению резистентности организма к воздействию неблагоприятных факторов производственной среды.

Материал и методы. Фактическое питание работников изучали за предшествующий месяц частотным методом с количественной оценкой потребленных пищевых продуктов в компьютерной программе «Анализ состояния питания человека», был проведен расчет химического состава рациона с учетом Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, в том числе по витаминному компоненту. Обеспеченность витаминами оценивали по их уровню в плазме крови с помощью обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ), иммуноферментным методом с использованием тест-систем, микробиологически с использованием наборов, содержание витамина С в моче полуколичественным методом определяли с помощью индикаторных тест-полосок.

Результаты и обсуждение. Оценка рационов выявила недостаточное поступление в организм витаминов В₁ и В₂. Сниженное поступление ниацина с рационом было выявлено более чем у половины обследованных, содержание витамина С в рационе примерно соответствовало величине его рекомендуемого суточного потребления, однако у более чем половины работников отмечалось сниженное потребление витамина С, сниженное содержание витамина А было отмечено примерно у половины обследуемых. Анализ обеспеченности витаминами по их уровню в плазме крови показал, что все работники были адекватно обеспечены витамином А: содержание ретинола в плазме крови находилось в пределах нормы. При адекватной обеспеченности работающих витамином А концентрация β-каротина в плазме крови у большинства обследованных лиц была снижена относительно нормы более чем в 2 раза, что подтверждается недостаточным потреблением овощей и фруктов среди обследуемых работников. Обеспеченность работающих лиц витамином Е в целом была удовлетворительной за исключением примерно 1/4 мужчин, у которых была выявлена сниженная концентрация токоферолов, отражающая недостаточное потребление растительных масел. Недостаток витамина D был отмечен примерно у 60% лиц, данное обстоятельство является следствием недостаточного потребления большинством работников рыбы и рыбопродуктов, яиц. Неадекватная обеспеченность витамином С является следствием недостаточного потребления свежих фруктов, овощей и даже картофеля. Оценка содержания в плазме крови витаминов В₆, В₁₂ и фолиевой кислоты свидетельствовала об адекватном поступлении этих микронутриентов с рационом на фоне недостаточного потребления витаминов В₁ и В₂.

Таким образом, оценка химического состава рациона в совокупности с данными концентрации витаминов в плазме крови позволяет более точно проводить анализ обеспеченности организма указанными микронутриентами, а также своевременно проводить коррекцию рациона лиц, работающих в контакте с вредными производственными факторами.

Дохунаева А.М., Лебедева У.М., Платонова Р.И.

Характер питания арктической семьи в современных условиях

НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация

В семье закладываются и сохраняются этнокультурные навыки питания, особенно к детей. Тем временем в последние годы наблюдается резкое изменение уклада жизни и характера питания семьи, проживающей на северных и арктических территориях. Эти изменения приводят к нарушению самосохранительного поведения жителей и ухудшению состояния здоровья.

В связи с этим **цель** исследования заключалась в изучении характера питания семей, проживающих на северных и арктических территориях.

Материал и методы. Были обследованы 127 семей коренных национальностей: 79,5% полных семей и 20,5% неполных.

В работе использована стандартизованная анкета, разработанная Центром лечебного и профилактического питания ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова».

Результаты и обсуждение. В семьях выявлено отсутствие разнообразия рационов (84,3%), в основном рационы состояли из макаронных (50% обследуемых) и хлебобулочных (100% обследуемых) изделий, сахаросодержащих продуктов, таких как шоколадные конфеты, батончики (32,3%), булочки, пирожные, кексы (51,2%). В семьях больше употребляли пшеничный хлеб (73,2%), чем ржаной (26,8%). Из всего разнообразия крупяных изделий в рационах присутствуют только основные виды круп: рисовая и гречневая. Очень редко встречаются молочные и кисломолочные продукты (72,7%), ежедневно молочные продукты употребляют только 27,3% обследуемых семей.

Остро стоит вопрос обеспеченности населения картофелем, овощами и фруктами. Более половины обследуемых семей в рацион никогда не включали овощи и фрукты (77,2%), один или несколько раз в неделю употребляли овощи и фрукты 22,8% семей, имели возможность включить в рационы картофель только 30% семей.

Среди детского населения особой популярностью пользуются газированные напитки (68,7%), соки плодоовощные, напитки витаминные в тетрапакетах (31,3%) печенье, вафли, пряники (16,5%).

Потребляли в основном постные и вареные блюда (66,1%) и жареные блюда (33,8%) семей. Регулярного режима питания (3–5 раза) придерживались 74,4% семей, а 25,6% пищу употребляли только 1 или 2 раза в сутки.

При этом завтракали только половина обследуемых семей (55,1%) и не имели привычку завтракать 24,3% семей. Перед сном пищу принимали 71,6% семей.

В семье приготовлением пищи в основном занималась мать – 64,2%, сестры и братья – 18,5%, бабушка и дедушка – 14,2% и отец – 3,1%.

По сложившейся веками традиции большинство жителей на северных и арктических территориях занимаются рыболовным промыслом, поэтому рыба является одним из основных ингредиентов при приготовлении национальных блюд коренных жителей. В связи с этим в отношении изучения этнокультурных навыков питания изучалось употребление рыбных продуктов как одного из основных традиционных видов пищи. Но опрос показал, что в рационе питания обследованных семей рыбные продукты присутствовали лишь у 24,9% опрошенных. Очень редко или никогда не потребляли рыбу 75,1% семей.

Таким образом, недостаточное потребление рыбы в семье показывает изменение самобытности еды коренных жителей и отсутствие или недостаточное формирование у многих этнокультурных навыков питания. Привитие этих навыков среди населения через семейные традиции питания способствовало бы потреблению традиционных продуктов питания и тем самым сохранению здоровья коренного населения в современных условиях проживания.

Эти данные должны быть учтены при разработке и внедрении системы социального питания в Республике Саха (Якутия).

Дубровина Е.А.

Питание учащихся подростков, осваивающих рабочие специальности в лицеях речного и железнодорожного транспорта

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Российская Федерация

В настоящее время в реформируемых средних профессиональных образовательных организациях РФ проходят обучение более 2 млн человек. Особое место среди них занимают учащиеся, осваивающие рабочие специальности на различных видах транспорта, что прежде всего связано с их высокой профессиональной востребованностью. Вместе с этим имеются многочисленные данные литературы о негативном влиянии факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работников транспортных предприятий, в том числе на организм подростков, находящихся в специфических условиях профессионального обучения. В таких условиях особое значение следует придавать организации правильного сбалансированного питания, восполняющего не только энергетические потребности организма подростков, но и способствующего адекватному росту и развитию учащихся профессиональных лицеев.

Цель исследования – санитарно-гигиеническое изучение адекватности питания учащихся-подростков, осваивающих рабочие специальности в лицеях речного и железнодорожного транспорта.

Исследование проводилось на базах ГБПОУ СО «Саратовский лицей речного транспорта», ГБПОУ «Саратовская дорожно-техническая школа Приволжской железной дороги» (филиал ОАО «Российские железные дороги»). Всего были обследованы 214 юношей-подростков в возрасте 16–18 лет, в том числе 118 юношей, изучающих профессию судоводитель – помощник механика маломерного судна, 96 подростков – слесарь по ремонту и обслуживанию подвижного состава. В работе использовали санитарно-гигиенические методы обследования, включающие хронометражное изучение суточных энергетических трат в результате учебно-производственного процесса. Фактическое питание подростков оценивалось методом суточного воспроизведения питания с использованием специально разработанных анкет. Пищевую и энергетическую ценность рационов рассчитывали по таблицам химического состава пищевых продуктов (Скурихин И.М., Тутельян В.А., 2007).

В результате проведенных гигиенических исследований было установлено, что для учащихся, обучающихся в лицеях рабочим профессиям, было организовано горячее питание (обеда) на базах собственных пищеблоков учебных заведений. На пищеблоках лицеев имелся следующий набор помещений: столовая, раздаточная, моечная сервизной посуды, варочный цех, моечная кухонной посуды, мясной цех, рыбный цех, овощной цех, хозяйственные помещения. Пищеблоки были укомплектованы производственным оборудованием и инвентарем в полном объеме.

При изучении сформированного рациона питания учащихся установлено, что весь ассортимент пищевых продуктов соответствовал требованиям технических регламентов Таможенного союза, санитарно-гигиенических правил, норм и гигиенических нормативов.

Проведенный опрос учащихся показал, что большая часть подростков (66%) обоих учебных заведений принимали пищу 3 раза, 28% – 4 раза и лишь 6% кушали 2 раза в день. При этом если обед, отпускаемый учащимся по льготной цене, за счет доплат учебных заведений, принимали 100% юношей, завтрак, ужин, а у части подростков и полдник были организованы либо в домашних условиях, либо столовых.

В результате хронометражных исследований режима и условий профессионального обучения было установлено, что среднесуточные энерготраты юношей-подростков были существенными и среднем составляли 3122±87 ккал. При этом рассчитанная энергетическая ценность рациона питания соответствовала затратным значениям потребности и при 3–4-кратном приеме пищи была правильно распределена в процентном отношении по отдельным

приемам. Вместе с тем в результате проведенных исследований пищевой ценности рациона было выявлено избыточное потребление белков в основном растительного происхождения.

Среднее недельное поступление количества жира соответствовало нормам физиологической потребности подростков в пищевых веществах. Однако было нарушено их соотношение с белками в сторону увеличения последних. Поступление углеводов характеризовалось избытком в рационе простых сахаров при количественном недостатке поступления пищевых волокон.

В целом среднее суточное соотношение белков, жиров и углеводов в питании учащихся не соответствовало необходимому значению 1:1,2:4,6 и составляло 1,3:1:4,3. Неудовлетворительно выглядело и рассчитанное среднее суточное недостаточное поступление витаминов А, В₂, РР и кальция при одновременном избыточном поступлении минеральных веществ фосфора и железа. Дисбаланс в рационе количественного содержания эссенциальных питательных веществ усугублялся их низкой усвояемостью, связанной с не сбалансированностью соотношения основных питательных и микроэлементов.

Таким образом, рацион питания юношей-подростков, осваивающих рабочие профессии в лицах речного и железнодорожного транспорта, нуждался в коррекции в соответствии с основным принципом рационального питания – сбалансированностью.

Дядикова И.Г., Бычков И.Н., Рябкина Е.А., Дударева В.А., Дударева Л.А.

Витаминная и микроэлементная недостаточность как фактор возникновения акне у лиц молодого возраста

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра здорового образа жизни и диетологии ФПК и ППС, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Алиментарный фактор играет важную роль в поддержании здоровья человека, влияет на продолжительность и качество жизни. По данным НИИ питания РАН (ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»), до 30–50% заболеваний вызваны именно нарушениями в структуре питания. Ассимиляция пищевых веществ осуществляется в виде мономеров, таких как аминокислоты, моносахара, жирные кислоты, которые лишены видовой специфичности. В пищеварительном тракте всасываются и другие физиологически активные вещества, например, витамины, минералы, которые принимают важную роль в обмене веществ. Нарушения в структуре питания играют значительную роль в этиопатогенезе различных заболеваний, в том числе акне. Так, цинкдефицитные состояния (наблюдаются у 80% пациентов, страдающих акне) приводят к повышению уровня активности 5 α -редуктазы, что способствует превалированию уровня андрогенов в крови. Это проявляется повышенным уровнем экскреции кожного сала, что и способствует развитию акне. Недостаток фолиевой кислоты, которая содержится в капусте, томатах, твороге, сыре и т.д., приводит к повышенному салоотделению. Витамины группы Е способствуют формированию противовоспалительного эффекта, а в комплексе с витаминами группы А улучшает регенераторные способности кожи. Никотиновая кислота также способствует уменьшению явления воспаления на коже, способствует лучшему удалению мертвых клеток, способствует сохранению пор открытыми. Следовательно, при недостаточном поступлении тех или иных веществ в организм с пищей наблюдаются развитие или отягощение течения акне.

Цель – изучить фактическое питание молодежи с целью определения факторов, способствующих развитию акне.

Материал и методы. В качестве метода исследования питания молодежи использовали Программу анализа состояния питания человека версия 1.2.4, зарегистрированную Российским агентством по патентам и товарным знакам 09.02.04 №2004610397 ГУ НИИ питания РАМН. Изучена структура питания 40 человек, которые были разделены на 2 равные группы: 1) с условно здоровой кожей; 2) с проявлениями акне. Средний возраст исследуемых составил 20 \pm 1,5 года. Средний индекс массы тела (ИМТ) – 21 \pm 2,2 кг/м².

Обработка полученных данных проведена в программе Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования оценивались согласно Методическому указанию «Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (2008 г.) для лиц 18–29 лет с коэффициентом физической активности 1.

В 1-й группе средняя суточная энергетическая ценность составила 1943 \pm 34 ккал, а во 2-й – 2658 \pm 89 ккал (норма – 2000–2450 ккал). Общий белок в 1-й группе – 62,3 \pm 14,3 г/сут, во 2-й – 138 \pm 14 г/сут (норма – 61–72 г/сут). Общий жир в 1-й группе – 89,3 \pm 6,8 г/сут, во 2-й – 182,5 \pm 13,2 г/сут (норма – 67–81 г/сут). Уровень насыщенных жирных кислот в 1-й группе – 36,1 \pm 4,2 г/сут, во 2-й – 84,3 \pm 4,2 г/сут. Уровень полиненасыщенных жирных кислот в 1-й группе – 12,6 \pm 1,5 г/сут, во 2-й – 23 \pm 0,8 г/сут. Уровень холестерина в 1-й группе – 210,6 \pm 4,7 г/сут, во 2-й – 423 \pm 6,2 г/сут. Уровень моно- и дисахаров в 1-й группе – 97,5 \pm 12,1 г/сут, во 2-й – 164,8 \pm 10,1 г/сут. Уровень общих углеводов в 1-й группе – 161,2 \pm 18 г/сут, во 2-й – 357 \pm 16,3 г/сут (норма – 289–358 г/сут).

С целью выявления дефицита витаминов и микроэлементов оценивали структуру питания. У 1-й группы выявлены небольшие отклонения, которые легко корректируются с помощью профилактической витаминотерапии. Питание 2-й группы имеет следующие особенности: наблюдается недостаточность витамина А – 573,2 \pm 12,3 мг (при норме 900 мг), никотиновой кислоты 10,77 \pm 3,4 мг/сут (норма 20 мг/сут), витамина Е – 7 \pm 1,2 мг ток. экв. в сутки (норма 15 мг ток. экв. в сутки), цинка – 6,1 \pm 1,3 мг/сут (норма 12 мг/сут), фолиевой кислоты – 289 \pm 23,8 мкг/сут (норма 400 мкг/сут).

Выводы. Питание подростков с проявлениями акне отличается повышенной калорийностью, что способствует прогрессированию воспалительных процессов кожи, наблюдается избыточное потребление жиров и углеводов, влияющее на тяжесть течения акне. В микронутриентном составе питания отмечен недостаток витамина Е, А и никотиновой кислоты (которые обуславливают противовоспалительную и регенераторную способности кожи), а также цинка и фолиевой кислоты (дефицит которых ведет к повышенному салоотделению). Необходима коррекция диеты данной группы лиц молодого возраста путем введения продуктов с высоким содержанием выше перечисленных нутриентов: печени, орехов, рыбы, растительных масел, отрубей. Нормализация питания и дополнительное введение адаптированных поливитаминных комплексов будет способствовать более легкому течению угревых изменений кожи.

Захарова Е.В.^{1,2}, Сизикова И.Л.^{1,2}, Кондрашова Е.А.³

Организационные мероприятия системы здравоохранения Республики Хакасия в профилактике алиментарно-зависимых заболеваний

¹ ГБУЗ РХ «Республиканская клиническая больница им. Г.Я. Ремишевской», Абакан, Российская Федерация

² ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, Российская Федерация

³ Управление Роспотребнадзора по Республике Хакасия, Абакан, Российская Федерация

Политика государства в последние 5 лет направлена на решение проблем здоровья населения, связанных с питанием, целевыми показателями являются снижение смертности и увеличение продолжительности жизни к 2018–2020 гг.

Материал и методы. Для населения Республики Хакасия отмечается существенный рост заболеваемости, связанной с нарушением питания. Анализ данных проведен в разрезе возрастных групп и территорий республики в динамике за 3 года по показателям годовых статистических отчетов, предоставленных Медицинским информационно-аналитическим центром за 2012–2014 гг. в расчете на 100 тыс. населения по следующим классам: болезни органов пищеварения; болезни эндокринной системы, в том числе ожирение и йоддефицитные состояния; болезни крови и кроветворных органов, в том числе анемия.

Результаты и обсуждение. В Республике Хакасия под диспансерным наблюдением состоят 60,5 тыс. человек с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Показатель по данному классу заболеваний за 2012–2014 гг. практически не увеличился (+0,6%) и в 2014 г. составил 11 228,8 на 100 тыс. населения. Среди детского населения и подростков отмечается небольшое снижение данного показателя (–7,5%), у взрослых за 3-летний период показатель увеличился на +4,1%. Болезни органов пищеварения, бесспорно, связаны с питанием населения, но в большей степени это касается соблюдения диеты при хронических заболеваниях с профилактической целью, внешние факторы влияют меньше.

Класс эндокринных заболеваний непосредственно связан с эндемичностью территории по недостаточности йода и с микронутриентной недостаточностью.

С болезнями эндокринной системы в поликлиниках Республики Хакасия наблюдается более 40 тыс. человек. Показатель общей заболеваемости в 2014 г. составил 7691,1 на 100 тыс. нас. Общая заболеваемость эндокринной системы за последние 3 года у детей снизилась на 32,7%, у подростков – на 3,8%. Йоддефицитные состояния выявляются у незначительного количества лиц: в 2014 г. их было всего 74 человека, но при этом диагноз «эндемический зоб» имеют более 6,5 тыс. человек. Данный факт свидетельствует о недостаточных профилактических мероприятиях, позднем выявлении последствий недостаточности йода в воде и продуктах питания.

Среди заболеваний щитовидной железы эндемический зоб занимает 1-е место, рост общей заболеваемости за последние 3 года превысил +40% (2012 г. – 872,0 на 100 тыс. населения, 2014 г. – 1229,6). На 2-м месте – субклинический гипотиреоз – рост показателя за 3 года +60,2% (2012 г. – 254,8 на 100 тыс. населения, 2014 г. – 408,2) и на 3-м месте другие формы нетоксического зоба – снижение на –19,3% (2012 г. – 295,9 на 100 тыс. населения, 2014 г. – 238,7). Отмечается существенный рост заболеваемости тиреотоксикозом на +21% (2012 г. – 94,3 на 100 тыс. населения, 2014 г. – 114,0). Заболеваниями щитовидной железы преимущественно страдают взрослые, у детей и подростков выявляются йоддефицитные состояния.

Среди всех пациентов с болезнями эндокринной системы почти 20% (7,7 тыс. человек) составляют больные с ожирением. За последние 3 года вызывает тревогу значительный рост показателей по всем возрастным категориям: все население на +67,2% (2012 г. – 866,3 на 100 тыс. населения; 2014 – 1448,3); дети +27,6% (2012 – 565,3 на 100 тыс. населения; 2014 г. – 721,1); подростки +19,3% (2012 г. – 1878,0 на 100 тыс. населения; 2014 г. – 2240,8); взрослые +77,7% (2012 г. – 896,7 на 100 тыс. населения; 2014 г. – 1596,9). Ожирение относится к алиментарно-зависимым заболеваниям и напрямую зависит от количества и качества питания. Существенное значение в увеличении показателя имеет наличие специалистов, медицинского оборудования и учета выставленных диагнозов во время диспансеризации населения. Наибольшее число больных с ожирением среди взрослого населения выявляется в столице республики, где расположен Центр здоровья, имеющий все необходимое оборудование и квалифицированные медицинские кадры. Показатель общей заболеваемости ожирением в Абакане среди взрослых превышает средние значения по республике в течение последних 3 лет почти в 2 раза (2014 г. – 2874,5 на 100 тыс. населения)

старше 18 лет). Но при этом заболеваемость ожирением среди детей и подростков в Абакане низкая, в 1,5–2,5 раза ниже средних значений по республике. Наиболее выражены показатели ожирения у детей и подростков в сельских районах.

К алиментарно-зависимым заболеваниям из класса болезни крови и кроветворных органов относится анемия. В целом с патологией крови и кроветворных органов в Республике Хакасия зарегистрировано 8,0 тыс. человек (1478,0 на 100 тыс. нас.), при этом у 5,8 тыс. человек (72%) – это анемия (1073,0 на 100 тыс. населения). Практически половина больных анемией – это дети (48,5%), показатель общей заболеваемости анемией среди детей стабильно высокий (2014 г. – 2719,9 на 100 тыс. населения до 14 лет), в 3 раза больше, чем у взрослых (673,7 на 100 тыс. населения старше 18 лет).

Аналитические данные, полученные в 2014 г., являются точкой отсчета в разработке программы по улучшению обеспечения жителей республики микронутриентами.

С целью снижения риска развития патологии, обусловленной несбалансированностью рациона питания, утвержден Комплексный план мероприятий по профилактике заболеваний, обусловленных микронутриентной недостаточностью, на территории Республики Хакасия на 2014–2016 гг., в который включены медицинские, образовательные мероприятия, информирование населения о профилактическом питании. В республике проводятся акции, посвященные Всемирному дню здоровья, Дню сердца, «Сибирь против диабета» при участии врачей Центра здоровья и специалистов узких профилей республиканской больницы, призванные пропагандировать здоровый образ жизни, физическую активность и правильное питание. Подведение итогов планируется в 2016 г.

Камбаров А.О.

Медико-технические (медико-биологические) требования к рационам питания спецконтингентов

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», пос. Измайлово Ленинского района Московской обл., Российская Федерация

Медико-технические (медико-биологические) требования к питанию спецконтингентов прежде всего основываются на оценке фактических энерготрат, характерных для различных категорий военнослужащих.

Совместно с военно-медицинской службой Вооруженных Сил РФ НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» принимал участие в определении величин суточных энерготрат военнослужащих основных военно-учетных специальностей. Изучение энерготрат осуществлялось методом алиментарной энергетрии. Параллельно использовался хронометражно-табличный метод. Энерготраты по отдельным видам деятельности устанавливались также на основании данных ранее проведенных научных исследований или методом респираторной энергетрии. Результаты различных методов оценки энерготрат оказались достаточно сходными.

По результатам исследований были установлены энерготраты военнослужащих Военно-Морского Флота, Военно-Воздушных Сил, сухопутных войск, воздушно-десантных и ракетных войск, которые затем были утверждены начальником Главного военно-медицинского управления Минобороны России.

Одной из проблем в области питания спецконтингентов является организация питания военнослужащих при выполнении ими задач в условиях, когда трехразовое приготовление для них горячей пищи по основному продовольственному пайку невозможно. В подобных случаях питание организуется сухими пайками – рационами питания. Установленный срок непрерывного питания рационом питания – не более 7 сут, по его истечении военнослужащий должен получать трехразовое горячее питание.

В рационах питания величины пищевых веществ, микронутриентов, витаминов и др. должны находиться в пределах физиологически необходимых соотношений между ними и способствовать поддержанию должного уровня их физической и военно-профессиональной работоспособности.

По результатам исследований, в частности, рекомендовано содержание белка в рационах питания установить на уровне 115–120 г в абсолютном выражении или в пределах 13,5–15,0% от общей энергетической ценности рациона. Квота животного белка должна составлять не менее 55–60 г, или не менее 50% от его общего количества в рационе.

Содержание жира в рационах питания рекомендовано на уровне 150–160 г/сут в абсолютном выражении или в пределах 35–40% от общей энергетической ценности. Несколько повышенное содержание жира по сравнению с традиционно рекомендуемыми значениями обусловлено позитивным влиянием на общее энергосодержание рациона и его массогабаритные характеристики.

Содержание углеводов в рационах питания рекомендовано на уровне не менее 380–420 г/сут в абсолютном выражении или в пределах 45–50% от общей энергетической ценности. Некоторое снижение содержания углеводов по сравнению с традиционно рекомендуемыми величинами обусловлено с увеличением его жирового компонента.

В целом показатели пищевой и энергетической ценности рационов питания были установлены в Медико-технических требованиях к рационам питания, с учетом которых НИИ ПП и СПТ – филиалом ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в рамках соответствующих научно-исследовательских работ разработаны индивидуальные и групповые рационы питания, предназначенные для различных контингентов военнослужащих, действующих

в полевых и экстремальных условиях, в период локальных войн и вооруженных конфликтов, в отрыве от пунктов постоянной дислокации, когда невозможно организовать горячее питание по основному пайку.

В настоящее время актуальна разработка:

- медико-технических (медико-биологических) требований к рационам питания боевых пловцов, а также непосредственная разработка указанных рационов;
- медико-технических (медико-биологических) требований к рационам питания горных подразделений, воинских формирований, действующих в пустынных, тропических районах, в Арктике и др., а также непосредственная разработка указанных рационов.

Необходима разработка новых функциональных продуктов с минимальными массогабаритными характеристиками с приемлемой пищевой и энергетической ценностью.

Коденцова В.М.

Обоснованность и преимущества использования витаминно-минеральных комплексов в питании беременных женщин

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Недостаточная обеспеченность микронутриентами беременных женщин приводит к развитию целого ряда врожденных пороков развития плода и негативно сказывается на здоровье самой женщины. Для большинства беременных характерно недостаточное потребление витаминов группы В, D, С, Е, каротиноидов, минеральных веществ, в том числе в условиях природного йоддефицита. Сниженный уровень витаминов группы В выявляется у 20–50% обследованных беременных, в том числе витамина В₆ – у подавляющего большинства обследованных (до 90%), аскорбиновой кислоты – у 13–21%, каротина – у 40% при относительно хорошей обеспеченности витаминами А и Е (недостаток у 4,3–13%). Недостаточность витаминов обнаруживается у женщин независимо от сезона года и места проживания. У подавляющего большинства обследованных (70–80%) наблюдается сочетанный дефицит 3 витаминов и более, т.е. полигиповитаминозные состояния. Недостаток в питании отдельных микронутриентов (фолиевой кислоты, витаминов В₁, В₆, В₁₂, Е, А, а также йода и цинка) является причиной врожденных пороков развития ребенка. Недостаточное потребление фолиевой кислоты, витаминов В₁₂ и В₆ влечет за собой накопление гомоцистеина в крови, обладающего не только цито-, но и нейротоксическим действием, а также увеличивающего у беременных угрозу выкидыша. Большинство витаминов после поступления в организм для осуществления своей физиологической функции должны в ходе ферментативных реакций, чаще всего витаминзависимых, превратиться в свои биологически активные (коферментные) формы. Необходимым условием реализации витамином D его функции является оптимальное обеспечение организма витаминами С, В₂, В₆, К. Невозможно устранить нарушения, обусловленные дефицитом витамина В₆, если существует недостаток витамина В₂, поскольку в превращениях витамина В₆ принимают участие витамин В₂-зависимые ферменты. Высокая частота встречаемости среди беременных именно полигиповитаминозных состояний, особенности действия витаминов, существование межвитаминных взаимодействий, роль ПНЖК семейства ω-3 и пробиотиков в обеспечении нормального протекания беременности служат основанием для применения именно комбинированных форм витаминов. Одновременное поступление витаминов более физиологично, их сочетание более эффективно по сравнению с раздельным или изолированным назначением каждого из них. Между дозой витамина и сроком достоверного повышения его уровня в крови существует обратная зависимость: чем меньше доза витамина, тем более длительный срок требуется для устранения витаминной недостаточности, и, наоборот, чем более высокая доза, тем более короткий срок необходим для оптимизации витаминной обеспеченности. Дозы, составляющие 30–50% от физиологической потребности организма в витаминах, не могут ликвидировать существующий дефицит в короткие сроки, они пригодны лишь для поддержания обеспеченности на том же уровне, т.е. предотвращения ухудшения витаминной обеспеченности. Доказано, что прием ВМК в течение беременности улучшает обеспеченность витаминами и минеральными веществами женщин, снижает риск врожденных дефектов развития, предопределяет здоровье детей в долгосрочной перспективе и развитие у них хронических заболеваний. Получены доказательства преимущества ВМК, содержащих фолиевую кислоту и железо, по сравнению с назначением фолиевой кислоты и железа. При выборе ВМК для беременных основными критериями служат полный набор витаминов и минеральных веществ, дефицит которых выявляется наиболее часто, в дозах, покрывающих увеличившиеся потребности женщин, также желательны, чтобы в комплексах присутствовали докозагексаеновая кислота и пробиотиков.

Недостаточная обеспеченность микронутриентами беременных женщин приводит к развитию врожденных пороков развития и негативно отражается на здоровье самой женщины. Высокая частота среди беременных женщин полигиповитаминозных состояний, особенности действия витаминов, существование межвитаминных взаимодействий, роль ПНЖК семейства ω-3 и пробиотиков в обеспечении нормального протекания беременности служат основанием для применения именно ВМК и имеют преимущества по сравнению с назначением фолиевой кислоты и железа.

Кожевникова Н.Г., Катаева В.А.

К вопросу современного состояния фактического питания студентов

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Рациональное питание – один из важнейших факторов образа жизни студентов, обеспечивающий рост и развитие организма, его трудоспособность, адаптацию к воздействию негативных агентов среды обитания.

Известно, что различные нарушения питания в период получения высшего образования могут привести к возникновению и прогрессированию у обучающихся заболеваний желудочно-кишечного тракта, органов кровообращения и кроветворения, к патологии эндокринной, иммунной, костно-мышечной и нервной систем, кожи и подкожной клетчатки, а также к расстройствам зрения. Нерациональное питание не только вредит здоровью студентов, но и снижает их способность к выполнению высоких учебных нагрузок, негативно влияя на образовательный процесс (Блинова Е.Г., 2000; Куценко Г.И., Розенфельд Л.Г., Круглякова И.П., 2001; Истомина А.В., 2003; Макарова А.Н., 2004; Кожевникова Н.Г., 2008, 2013 и др.).

Изучение питания современного студенчества с целью его нормализации является чрезвычайно актуальной задачей, поскольку речь идет о здоровье будущих квалифицированных специалистов и их профессиональной работоспособности.

Материал и методы. В настоящем исследовании методом анкетирования определялись индивидуальные суточные энерготраты, а также энергетическая ценность (ЭЦ), качественный и количественный состав суточных рационов студентов, обучающихся в МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Были проанкетированы 953 студента I–V курсов, в том числе 517 девушек и 436 юношей в возрасте от 17 до 25 лет, период наблюдений – 2011–2013 гг.

Для определения индивидуальных суточных энерготрат использовался таблично-хронометражный метод; ЭЦ, качественный и количественный состав нутриентов пищевого рациона рассчитывали по меню-раскладкам с помощью «Таблиц химического состава пищевых продуктов» (2007). У всех обследованных студентов определяли фактическую массу тела и рассчитывали индекс массы тела (ИМТ).

Результаты и обсуждение. Проведенная оценка ИМТ обследованных показала, что нормальную массу тела имели 46%, пониженную – 36,2%, повышенную – 17,8 % студентов.

Энерготраты юношей варьировали от 1060 до 4236 ккал/сут (в среднем – 3073,3±101,0 ккал/сут), а девушек – от 1700 до 2914 (в среднем – 2663±45,0 ккал/сут). ЭЦ суточных рационов у 54,6% студентов оказалась ниже суточных энерготрат, превышение калорийности рациона отмечено у 19,1% студентов и только 26,3% рационов имели калорийность, равную суточным энерготратам. Наибольшая калорийность приходилась на ужин, составляя от 52 до 78% калорийности суточного рациона, в 3,1% случаев отсутствовал завтрак.

Анализ студенческих рационов показал, что содержание белков в среднесуточных рационах питания юношей варьировало от 70,0±4,7 до 121±3,11 г/сут, рационы с недостатком белка определялись у студентов I–III курсов. Обеспеченность девушек белковым компонентом на всех курсах была ниже физиологической потребности. Жировая часть рациона студентов в целом соответствовала рекомендуемым нормам потребления, однако у 18,2% юношей старших курсов отмечено повышенное потребление (124±8,5 г/сут, $p<0,05$), в этой же группе обследуемых 32% студентов имели ИМТ>25 кг/м², что указывало на повышенную массу тела; рацион 40% девушек был дефицитен по жирам. Анализ углеводной части рационов выявил их дефицит в большинстве (73%) рационов, причем более выраженный у девушек. Значительное (на 200–300 г) превышение количества углеводов в среднем выявлено у 25% студентов, нормальное потребление углеводов отмечено только у 2% студентов. Соотношение по массе между белками, жирами и углеводами составило 1:0,9:3,8.

Выявлен дефицит витаминов: С – в 58%, витамина А – в 48% и В₁ – в 32% рационов студентов. Наибольший дефицит указанных витаминов обусловлен недостаточным потреблением свежих сырых овощей и фруктов, сливочного масла, сметаны, яиц, печени, хлебопродуктов из муки грубого помола.

Пищевой рацион большинства студентов (61%) характеризовался дефицитом кальция: только 11% рационов девушек и 28% юношей содержали его нормальное количество (1000 мг). При этом определялось недопустимое соотношение между кальцием и фосфором (1:3 и 1:3,5), что неблагоприятно для усвоения кальция.

Студенческие столовые и буфеты посещали в среднем только 4–5% опрошенных по причине нехватки времени для приема пищи из-за необходимости переездов на учебные базы, низкой материальной обеспеченности.

С учетом результатов анализа даны рекомендации по коррекции индивидуальных рационов питания студентов.

Современным подходом к организации питания студентов в условиях мегаполиса должно стать внедрение новых, более совершенных форм их обслуживания, индустриализация общественного питания в вузах.

Козубенко О.В.

Гигиеническая оценка питания подростков на территории Омской области

ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Российская Федерация

Для современных подростков характерно массовое нарушение фундаментальных основ рационального питания наряду с увеличением заболеваемости по обращаемости и распространенности хронической патологии. Нерацио-

нальное питание может быть одним из факторов риска, а в ряде случаев и пусковым механизмом развития целого ряда заболеваний: избыточная масса тела и ожирение, болезни органов пищеварения, анемии и т.д. В сложившейся ситуации необходимо изучить питание подростков с целью разработки конкретных рекомендаций по его оптимизации с учетом региональных особенностей.

Цель исследования – провести гигиеническую оценку питания подростков, проживающих на территории Омской области.

Материал и методы. Исследование проводилось среди подростков в возрасте 13–17 лет на территории Омской области на случайной стратифицированной выборке в дизайне поперечного исследования.

Фактическое питание изучали методом анализа частоты потребления пищи ($n=250$). Физическое развитие подростков оценивали по соматометрическим показателям ($n=427$), состояния здоровья подростков – по данным официальной статистики и данным первичной медицинской документации ($n=179$).

Результаты и обсуждение. Фактическое питание подростков 13–17 лет, проживающих на территории Омской области, является нерациональным и несбалансированным. В суточном рационе подростков недостаточно рыбы и морепродуктов (у $90,8 \pm 1,8\%$), молока и молочных продуктов (у $82,4 \pm 2,4\%$).

Биологическая ценность рациона недостаточна (потребление животного белка снижено у $35,2 \pm 3,0\%$ подростков) характеризуется несбалансированностью аминокислотного состава. Биологическая эффективность рационов снижена ввиду недостаточного потребления (у $49,2 \pm 3,2\%$ подростков) и дисбаланса полиненасыщенных жирных кислот (у $84,4 \pm 2,3\%$), избыточного потребления насыщенных жиров (у $86,4 \pm 2,2\%$). Пищевое потребление ряда витаминов (D, фолиевая кислота, витамины B₁ и B₂, PP и биотин) и микроэлементов (кальций и магний, цинк, йод, селен и фосфор) ниже рекомендуемых уровней. Распространенность недостаточного потребления железа установлена на уровне $14,4 \pm 2,2\%$.

Установлены массовое нарушение режима питания ($41,8 \pm 3,1\%$) и низкий уровень культуры питания среди подростков.

Нерациональное питание в совокупности с особенностями образа жизни подростков являются причиной формирования нарушений пищевого статуса: избыточность массы тела среди подростков встречается значительно чаще, чем его дефицит ($11,9 \pm 1,6\%$ против $2,8 \pm 0,8\%$), дисгармоничность развития наблюдается преимущественно за счет избыточной массы тела (в $52,6 \pm 5,1\%$ случаев).

Создаются предпосылки для ухудшения здоровья подростков. По данным официальной статистики за 2009–2013 гг. отмечен рост заболеваемости, связанной с фактором питания: болезнями органов пищеварения ($T_{пр}=+31,2\%$, $p<0,05$), болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ ($T_{пр}=+10,4\%$, $p<0,05$), в том числе болезнями щитовидной железы и ожирением.

Среднемноголетний уровень заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов, более 90% которых приходилось на анемию, составил 9,81 на 1000 соответствующего населения и характеризовался тенденцией к снижению ($T_{сн}=-7,7\%$, $p<0,05$). Такая ситуация наблюдалась преимущественно за счет снижения уровня заболеваемости в городе ($T_{сн}=-12,4\%$, $p<0,05$). На территории муниципальных образований тенденция к снижению заболеваемости болезнями крови и кроветворных органов ($T_{сн}=-4,3\%$, $p<0,05$), в том числе анемиями ($T_{пр}=-3,7\%$, $p<0,05$) была менее выражена.

Высокая распространенность функциональных отклонений и хронических заболеваний (до $89 \pm 3,7\%$, по данным медицинских осмотров) среди омских подростков свидетельствует о высокой интенсивности воздействия факторов риска на их здоровье.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №15-36-01377.

Колесникова Е.Н., Петрова Т.Н.

Оценка относительного вклада фактического питания студентов в формирование их здоровья

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Питание является жизненной необходимостью человека. В настоящее время заметно возрастает понимание того, что пища оказывает на человека значительное влияние. Она дает энергию, силу, развитие, а при грамотном ее употреблении – и здоровье. Можно с определенной уверенностью утверждать, что здоровье человека на 70% зависит от характера питания.

В этой связи целями настоящего исследования были оценка и анализ характера питания и его роли в формировании факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди студентов медицинского вуза с учетом медицинских и социально-гигиенических аспектов.

Материал и методы. Настоящее исследование проведено в рамках программы по формированию здорового образа жизни у студентов ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России (ВГМУ им. Н.Н. Бурденко). Объектом наблюдения явились 138 студентов I курса и 142 студента VI курса лечебного факультета ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, 131 юноша и 149 девушек (средний возраст – $20,5 \pm 1,5$ года).

Для решения поставленных в работе задач использован комплекс медико-социологических (анкетирование), клинических, биохимических и инструментальных методов исследования. Сбор и статистическая обработка материала исследования была проведена с использованием прикладных программ Windows (Excel, Word), Statistica.

Результаты и обсуждение. При изучении режима питания учащихся было выявлено, что среди обследуемых 16,5% юношей и 14,2% девушек принимают пищу 3 раза в день, 4 раза в день – 6,4 и 4,2% соответственно, 2 раза – 21,4 и 30,2% соответственно и 1 раз – 4,2 и 5,1% соответственно. Условия принятия пищи студентами в обеденный перерыв: в буфете обедают 32,3±3,9 юношей и 53,7±2,8 девушек; в столовой – 33,8±4,0 юношей и 19,7±2,2 девушек; приносят обед с собой 2,1±1,2 юношей, 7,8±1,5 девушек, другое – юноши – 31,7±3,9, девушки – 18,7±2,2. При кажущемся благополучии опрос показал, что многие студенты, особенно юноши, принимают пищу беспорядочно. Бывают длительные перерывы в еде с последующей массивной пищевой нагрузкой в вечернее время.

В рационе питания преобладают хлебобулочные продукты (35,2%), картофель (41,0%), сахар (78,5%), что свидетельствует об углеводистой направленности рационов питания молодых людей, так как за счет них легче восполнить энергетические затраты.

Что касается мотиваций и ценностных ориентаций, определяющих отношение студентов к своему здоровью посредством оптимального питания, несмотря на наличие у них определенных знаний, большинство студентов на практике не реализуют их в силу воздействия традиций, обычаев, социальных условий, вкусовых пристрастий, образа жизни, материальных возможностей и других социально-психологических факторов.

Анализ антропометрических данных показал, несмотря на то что среди обследуемых студентов преобладали лица с нормальной массой тела (девушки 76,9%, юноши 66,7%). Средняя масса тела у студентов I курса была достоверно выше относительной средней массы тела в группе студентов VI курса. Избыточная масса тела чаще выявлялась у юношей (27,8%), а не у девушек (9,85%). У девушек в 11,8% случаев был выявлен дефицит массы тела, а у юношей 2,89%, их масса тела и ИМТ были достоверно ниже по сравнению с возрастными и половыми нормативами. Ожирением I степени страдают 2,6% студентов юношей и 1,45% студентов девушек.

Кроме того, ожидаемо были выявлены достоверно более высокие показатели ИМТ у лиц с повышенным диастолическим АД (23,3 кг/м²) и высоким нормальным АД (22,4 кг/м²) по сравнению со студентами с нормальным АД (20,2 кг/м²) ($p < 0,001$). Установлена положительная корреляция между уровнем САД и ИМТ, процентным содержанием абдоминального жира ($r = 0,29$, $p < 0,001$). Для ДАД было выявлено еще большее количество тесных положительных корреляций, из них хотелось бы особо подчеркнуть возраст, ИМТ, процентное содержание абдоминального жира, уровень глюкозы и частоту пульса ($r = 0,23$, $p < 0,01$). Средний уровень глюкозы крови прямо пропорционально нарастал по мере увеличения ИМТ и ДАД. В целом такое сочетание нескольких факторов риска, в значительной степени увеличивает риск развития хронических неинфекционных заболеваний в последующие годы.

Таким образом, проведенное исследование по изучению отношения студентов к вопросу питания позволило сделать выводы о том, что необходима дальнейшая, более глубокая разработка этого вопроса. Сложность перехода к правильному питанию скорее даже не собственно физиологическая, а психологическая. Переход должен осуществляться постепенно, чтобы в результате модификации образа жизни и особенностей питания происходило улучшение самочувствия, аппетита, нормализация массы тела и увеличение физической активности.

Кондрашова Е.А.¹, Захарова Е.В.^{2,3}, Сизикова И.Л.^{2,3}

Актуальные проблемы питания населения трудоспособного возраста с низкими энергозатратами в Республике Хакасия

¹ Управление Роспотребнадзора по Республике Хакасия, Абакан, Российская Федерация

² ГБУЗ РХ «Республиканская клиническая больница им. Г.Я. Ремишевской», Абакан, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, Российская Федерация

Общациональной проблемой в России является проблема полноценного питания, которая усугубляется тем, что за последние десятилетия физическая активность населения значительно снизилась, это в свою очередь привело к снижению энергозатрат, уменьшению не только количества потребляемой пищи, но и поступлению необходимых пищевых веществ. Поэтому приоритетным в настоящее время является изучение питания населения с низкими энергозатратами.

Материал и методы. Данные о фактическом питании получены анкетно-опросным методом 400 человек трудоспособного возраста, занятых преимущественно умственным трудом. Все респонденты в соответствии с профессиональной принадлежностью разделены на 2 группы по коэффициенту физической активности (КФА) до 1,6 и более 1,6. Рационы питания оценивали с количественной и качественной сторон, учитывая энергетическую ценность и ее структуру (количество калорий, компенсируемых за счет белков, жиров и углеводов), химический состав, в том числе количество пищевых (белки, жиры, углеводы) и биологически активных веществ (витамины А, В₁, С, Е и минеральные вещества Са, Mg, P, Fe) в соответствии с Методическими рекомендациями по вопросам изучения фактического питания и состояния здоровья в связи с характером питания и справочнику «Таблицы химического состава российских пищевых продуктов». Полученные данные сравнивали с нормативами МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения»

Результаты и обсуждение. По результатам анкетирования отмечено недостаточное потребление основных биологически ценных продуктов питания (мяса и мясопродуктов, молочных продуктов, овощей и фруктов), вследствие этого с ежедневным рационом недостаточно поступает полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, микронутриентов и витаминов, возрастает риск для здоровья населения, связанный с несбалансированным питанием.

Средняя фактическая энергоценность рационов составила для мужчин с КФА<1,6 1934,80 ккал, с КФА>1,6 – 2253,12 ккал, что меньше установленных норм суточной потребности в энергии 2100-2800 ккал (для мужчин с КФА<1,6) и 2950–3300 ккал (для мужчин с КФА>1,6). У женщин также отмечена пониженная энергоценность суточного рациона 1595,05 и 1608,70 ккал для женщин с КФА<1,6 и КФА>1,6 соответственно. Различия статистически достоверны ($p<0,05$).

Соотношение белков, жиров и углеводов у мужчин с КФА<1,6 составило 1:1,04:3,1, у мужчин с КФА>1,6 – 1:1:3,7, у женщин с КФА<1,6 – 1:1,1:3,9, у женщин с КФА>1,6 – 1:1:3,4.

Содержание в суточном рационе кальция, фосфора и магния у мужчин с КФА<1,6 составило 1:1,8:0,5, у мужчин с КФА>1,6 – 1:1,6:0,6. У женщин с КФА<1,6 соотношение кальция, фосфора и магния – 1:1,4:0,5, у женщин с КФА>1,6 – 1:1,5:0,4.

Указанное соотношение не соответствует физиологически необходимому соотношению (1:1,5:0,5), что может негативно повлиять на усвоение данных минеральных веществ в организме.

Витаминный состав рационов фактического питания также неадекватен имеющимся потребностям в них.

Исходя из полученных результатов исследования фактическое питание взрослого населения Республики Хакасия с низкими энерготратами характеризуется несбалансированным как по пищевым продуктам, так и по энергетической адекватности и соотношению нутриентов.

Для снижения факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний, а также сохранения и укрепления здоровья необходимо реализовать комплекс мероприятий, направленный на оптимизацию питания населения с низкими энерготратами при участии Правительства республики, органов здравоохранения и учреждений Роспотребнадзора:

- решение проблемы микронутриентной недостаточности необходимо включить в одно из направлений региональной политики в области здорового питания в Республике Хакасия, например, обогащение продуктов питания массового потребления, в частности хлеба и хлебобулочных изделий, как продуктов повседневного спроса;
- улучшение информированности медицинских работников первичного звена здравоохранения об алиментарных факторах риска, ведущих к развитию заболеваний и их осложнений, о связях между показателями здоровья и фактическим питанием населения, о возможном внедрении в питание биологически активных добавок к пище, являющихся дополнительными источниками микронутриентов;
- популяризация здорового образа жизни, повышение информированности населения республики по вопросам рационального питания, с учетом возрастной и профессиональной специфики.

Кочкин Р.А.¹, Лобанов А.А.¹, Андронов С.В.¹, Кострицын В.В.¹, Кобелькова И.В.², Кешабянц Э.Э.², Лобанова Л.П.¹, Попов А.И.¹

Выраженность метеотропных реакций в зависимости от рациона питания

¹ ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Надым, Российская Федерация

² ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Метеотропные реакции влияют на работоспособность более чем 80% жителей Арктического региона. В связи с этим коррекция метеотропных реакций, в том числе диетическая, актуальна для значительного числа жителей региона.

Материал и методы. Проведено исследование поведенческой активности животных в тесте «открытое поле» с участием 30 крыс линии Вистар со средней массой тела 250 г. Продолжительность исследования – 30 дней. Лабораторные животные были разделены на 3 группы по 10 особей в каждой. Группы были разделены следующим образом: 1-я группа (группа контроля) получала базовый рацион, 2-я группа – рацион, обогащенный животным белком (базовый рацион + отварная говядина 10 г), 3-я группа – рацион, обогащенный животным жиром (базовый рацион + свиное сало 10 г). Ежедневно у каждого животного последовательно на протяжении 5 мин в тесте «открытое поле» изучали поведенческую активность. С помощью системы видеотрекинга Etcho Vision XT9 анализировали показатели локомоторного поведения животного, которые включали Distance moved – показатель, отражающий общее расстояние, пройденное до подводной опоры (см), скорость (Velocity, см/с) и площадь арены, перекрытая освещенной зоной (Area, см²). Для оценки связи между показателями использована ранговая корреляция Спирмена (r_s). Для оценки достоверности различий трех несвязанных выборок использованы *H*-критерий Краскела–Уоллиса ANOVA. Обработку полученных результатов исследований выполняли с помощью пакета программ Statistica для Windows, v.8.0 (StatSoft Inc., США). Достоверность различий и корреляционных связей считалась установленной при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований было выявлено, что в группах животных, получающих рацион обогащенный животным белком и базовый (углеводный) рацион пройденное расстояние ($r_s -0,5$; $p=0,04$), скорость ($r_s -0,5$; $p=0,04$), площадь арены ($r_s -0,5$; $p=0,01$) имели средней силы корреляционную связь с изменением атмосферного давления. В группе получающей рацион обогащенный животным жиром, напротив, статистически значимых корреляционных связей показателей поведенческой активности с изменением метеофакторов выявлено не было, а вариабельность показателей была достоверно ниже, чем в группах получающих рацион обогащенный животным белком и базовый (углеводный) рацион. Проведенные исследования показали, что рацион питания, обогащенный животными жирами, снижает вариабельность поведенческой активности животных в зави-

симости от изменений атмосферного давления. Это значит, что жителям Арктики можно рекомендовать для профилактики метеотропных реакций в дни, когда происходят изменения атмосферного давления, обогащать рацион питания продуктами, содержащими животный жир.

Кузнецов В.Д.

Гигиеническая оценка питания современных студентов-медиков

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Современные данные по вопросам питания студентов позволяют отслеживать динамику факторов риска возникновения и распространенности заболеваний желудочно-кишечного тракта у молодежи. Эти сведения позволят своевременно принимать практические меры по вопросам профилактики заболеваний и укрепления здоровья будущих специалистов.

Проведено анкетирование студентов старших курсов московских медицинских вузов по вопросам питания. В обследовании приняли участие 246 женщин и 121 мужчина в возрасте от 21 до 26 лет.

Исследование показало, что подавляющее число (65,7%) студентов-медиков, уже достаточно осведомленных о рациональном питании, считают, что питаются неправильно. При этом среди мужчин это мнение более распространено (76%), чем среди женщин (61%).

Предыдущими исследованиями установлены нарушения режима питания студентов, которые выражаются в основном в увеличении продолжительности перерывов между отдельными приемами пищи, в сокращении кратности питания, в ряде случаев отсутствия завтрака, позднем обеде, ужине. Результаты настоящего опроса показали, что основными нарушениями в режиме питания студентов являются нерегулярность (48% случаев) и сокращение кратности приема пищи до 2 раз в день (22% среди женщин и 9,5% среди мужчин). Нарушения в режиме питания связаны, как правило, с расписанием учебных занятий и дефицитом времени для приема пищи (42% случаев), недостаточной организацией общественного питания в вузах, а также личной неорганизованностью и материальной обеспеченностью студентов.

Анкетирование показало, что лишь 34% студентов питаются преимущественно дома, остальные 2/3 прибегают к услугам кафе быстрого питания типа фастфуда, буфетов и столовых. Причем, по мнению 31,5% студентов, в самих учебных заведениях недостаточно налажена работа пунктов общественного питания. На высокую стоимость блюд в системе функционирующего общественного питания указывают 21% учащейся молодежи. По тем же причинам уменьшена и кратность приема горячей пищи до одного раза в день и реже у 60% опрошенных студентов.

Вкусовые предпочтения у большинства (63%) молодых людей остаются за обычными блюдами, но каждый третий (37%) предпочитает питаться бутербродами, кондитерскими изделиями и сухими продуктами быстрого приготовления.

В недельном рационе питания студентов мясные, рыбные и молочные продукты представлены недостаточно. Ежедневно употребляют молочные продукты лишь 51% опрошенных, а 21% 1 раз в неделю. Каждый 3-й студент (32% случаев) употребляют мясные и рыбные продукты не более 2–3 раз в неделю. В рационе питания молодежи преобладают хлебобулочные и макаронные изделия – на их ежедневное употребление указывают 61% респондентов. У 38% студентов в рационе питания недостаточно представлены овощи и фрукты, которые они употребляют не более 2–3 раз в неделю. При этом кондитерские изделия у 31% присутствуют в рационе ежедневно.

Известно, что нерегулярное и нерациональное питание всухомятку может быть причиной возникновения болей в области желудочно-кишечного тракта, на периодическое возникновение которых жалуются 67% опрошенных студентов, причем среди женщин жалобы отмечают 91%, из них частые – 33%. На наличие хронических заболеваний пищеварительной системы указывают 37% женщин и 20% мужчин.

Таким образом, полученные данные подтверждают нарушения принципы рационального питания среди студенческой молодежи. Основные причины нарушения режима питания состоят в неудовлетворительной организации системы общественного питания в вузах, а также преимущественной распространенностью пунктов быстрого питания с ограниченным набором продуктов.

Несмотря на достаточный объем знаний по вопросам рационального питания и стремление к сохранению своего здоровья, у студентов-медиков старших курсов выявлены нарушения в составе их суточного пищевого рациона, связанные с недостатком полноценных белков и жиров и заменой их углеводами хлебобулочных и кондитерских изделий, а также недостаточным присутствием в рационе овощей и фруктов.

Выявленная у современных студентов распространенность функциональных нарушений пищеварительной системы и хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта остаются на довольно высоком уровне, что требует активного раннего их выявления у молодежи путем ежегодных диспансеризаций и своевременного проведения профилактических и лечебных мероприятий.

Кузнецов В.Д.¹, Зубцов Ю.Н.²

Здоровый образ жизни – приоритетное направление сохранения здоровья

¹ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

Здоровый образ жизни как способ сохранения и укрепления здоровья населения выдвинут в ранг приоритетных направлений национального проекта «Здоровье». Актуальность данной проблемы выдвигает необходимость изучения реального отношения к здоровому образу жизни (ЗОЖ) у учащихся разного возраста и студентов. С этой целью в ряде общеобразовательных школ городов Москвы и Орла, а также в ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Первый МГМУ им. И.М. Сеченова) было проведено исследование с применением специально разработанных анкет, охватывающих широкий спектр вопросов ЗОЖ.

Как показали результаты анкетирования старшеклассников, лишь 45–48% из них считают себя здоровыми, при этом от 29 до 40% не боятся за свое здоровье. Уверенность в достаточности своих знаний о способах сохранения и укрепления здоровья высказали 87% учащихся 9–11-х классов. Подобного рода уверенность в своих знаниях по общим вопросам здоровья и образа жизни характерна именно для подростков. Причем большинство опрошенных старшеклассников указали, что источниками их знаний являются родители (40–50%), из средств массовой информации черпают необходимые сведения 24–31% старшеклассников и лишь 9–11% ссылаются на учебники. По мнению только 4–9% учащихся, они получили свои знания от учителей. Полученные данные отчетливо свидетельствуют о низкой эффективности существующей системы валеологического образования и воспитания подростков в типичной российской школе. Актуальность обсуждаемой проблемы подтверждается и полученными анкетными данными по вопросам образа жизни опрошенных учащихся, свидетельствующими о безответственном поведении по отношению к своему здоровью.

Питание является одним из ведущих факторов образа жизни, важнейшей составляющей жизнедеятельности человека. По данным проведенного в школах анкетирования было установлено, что среди учащихся 4–5-х и 9–11-х классов недостаточная кратность употребления необходимых продуктов – явление распространенное. Так, реже других блюд в рационах питания присутствуют рыбные: употребляют рыбу 1 раз и менее 38% учащихся в Орле и 78% – в Москве, за ними следуют молочные (38%) и овощные (26%) блюда. Среди студентов редко употребляют рыбные блюда лишь 8%, а молочные – 21%.

Большую тревогу у специалистов в области гигиены питания вызывают модные тенденции в молодежной и подростковой среде в виде предпочтений к употреблению сладостей, чипсов и прочих далеко не полезных для здоровья продуктов вместо привычных блюд. Однако полученные нами результаты анкетирования старшеклассников не подтвердили подобные тенденции. Так, 57–66% учащихся 9–11-х классов предпочитают обычные блюда, 18–22% – бутерброды и сладости, а чипсы и т.п. – лишь 12–14%. Ежедневное употребление кондитерских изделий отмечают 23–33% учащихся и 31% студентов. Из напитков явные предпочтения старшеклассники отдают чаю, сокам и минеральной воде (62, 55 и 40% соответственно), сладкие газированные напитки предпочитают 33% московских школьников, 11% в Орле и 6% студентов-медиков. В качестве предпочтительных напитков указали на пиво 10–12% старшеклассников и лишь 3% студентов.

Важное значение для сохранения здоровья детей и подростков имеет режим питания. К наиболее существенным нарушениям гигиенических норм специалисты относят недостаточную кратность приема в течение дня горячих блюд. В данном исследовании однократный вместо трехкратного прием горячего питания отметили 75% старшеклассников в Орле, 19% в Москве и 60% студентов. Большой интерес представляют сведения о местах питания школьников. Было установлено, что дома завтракают, обедают и ужинают от 53 до 98% старшеклассников. В школе завтракают и обедают 33–36%, т.е. только каждый 3-й. На периодическое посещение так называемых заведений быстрого питания типа фастфуд указали 7–14% московских учащихся и 18–36% – в Орле. Среди студентов лишь 34% питаются преимущественно дома, а в 66% случаев – где придется.

Нарушения режима и норм питания являются основной причиной частых хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта у подростков. По данным анкетирования, 53% учащихся 9–11-х классов жаловались на нечастые боли в животе и тошноту, а 6% – на регулярные и постоянные. При этом 31% старшеклассников соблюдают диету, в основном (24%) по собственному желанию, а не по назначению врачей. Главным образом это относится к девушкам. В качестве причин нарушения режима и полноценности питания 59% старшеклассников указали недостаток времени, 17% – высокую стоимость продуктов, 11% – плохой аппетит, 13% – привычку есть всухомятку.

Приведенные данные демонстрируют высокую частоту типичных нарушений гигиенических нормативов и принципов соблюдения здорового образа жизни.

Кучер А.С.¹, Мойсеенок Е.А.², Морголь А.С.², Янковская Л.В.², Шатнюк Л.Н.³, Спиричев В.Б.³, Мойсеенок А.Г.^{1,4}

Комплекс витаминов группы В потенцирует биодоступность холекальциферола у пациентов с хронической сердечной недостаточностью

¹ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», Минск, Республика Беларусь

² УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Республика Беларусь

³ ЗАО «Валетек Продимпэкс», Москва, Российская Федерация

⁴ ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси», Гродно, Республика Беларусь

Научная концепция «D₃+12 витаминов» разработана (Спиричев В.Б., 2012; Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., 2013) и эффективно реализуется в устранении широко распространенных недостаточности и дефицита витамина D, что имеет исключительное значение для населения РФ и Республики Беларусь в связи с ограниченностью пищевого потребления витаминосителей и адекватной солнечной инсоляции (для полноценного фотохимического синтеза витамина в коже). В соответствии с концепцией «D₃+12 витаминов» разработан функциональный напиток «Валетек форте», который изучен в качестве биокорректора D-витаминного статуса сравнительно с капельной формой холекальциферола «Аквадетрим». Исследование проведено на группе больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), у которых недостаток витамина D ассоциируется с риском и развитием осложнений основного заболевания (ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии) (Янковская Л.В., 2012; Pludowski P., 2013).

Материал и методы. Обследованы в условиях поликлиники 42 пациента в возрасте от 55 до 77 лет, с диагнозом ХСН, получающих комплексную терапию. Отдельным группам пациентов дополнительно назначался напиток «Валетек» с содержанием суточной дозы 10 мкг (400 МЕ) витамина D₃ и комплекс витаминов (А, С, Е, К, В₁, В₂, В₆, В₁₂, никотинамид, пантотенат, фолацин, биотин) – 1-я группа; 2-й группе назначали внутрь препарат «Аквадетрим» в суточной дозе витамина D 1000 МЕ; 3-й группе назначали внутрь препарат «Аквадетрим» в суточной дозе витамина D 500 МЕ и инкапсулированный комплекс витаминов (С, В₂, В₆, фолацин). D-витаминный статус пациентов оценивали по содержанию 25(OH)D в плазме крови: 0–9 нг/мл (дефицит), 10–19 нг/мл (выраженная недостаточность), 20–29 нг/мл (относительная недостаточность), 30–50 нг/мл (оптимальный уровень). Общее содержание 25(OH)D в плазме крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА).

Результаты и обсуждение. У всех пациентов выявлена недостаточность витамина D, достигающая степени дефицита у 17,6% пациентов 1-й группы, 16,7% 2-й группы, 7,1% 3-й группы. Выраженная недостаточность выявлена у 39,4; 38,9 и 42,9%, соответственно. Частота дефицита уменьшилась через 1 мес комплексной терапии у пациентов 1-й (до 11,8%) и 2-й (до 5,8%) групп. При этом оптимальный D-витаминный статус достигнут у 29,4% пациентов 1-й группы, 27,8% 2-й группы и 42,9% 3-й группы.

Средние величины концентрации биомаркера D-витаминного статуса возросли с 19,3±7 до 22,5±12 нг/мл (1-я группа), с 18,2±7 до 23,5±8,2 нг/мл (2-я группа), с 20,2±7 до 28,2±12,7 нг/мл (3-я группа). В связи со значительной вариабельностью индивидуальных уровней 25(OH)D динамика показателей рассматривается как положительная тенденция.

В этой связи наблюдение над пациентами 1-й и 2-й групп и назначение продуктов-витаминосителей было продолжено до 3 мес. Установлено, что у пациентов 1-й группы дефицит витамина D исчезает, выраженная недостаточность снижается до 11,7%, относительная недостаточность – до 17,6%, а оптимальный уровень достигается у 70,7% пациентов. Этот процентиль у пациентов 2-й группы составил 5,6; 38,9; 0 и 55,5%, соответственно. Средние величины концентрации 25(OH)D в плазме крови увеличились до 37,3±14 (1-я группа) и 32,2±15,5 (2-я группа). Таким образом, биодоступность холекальциферола из функционального продукта «Валетек», сконструированного согласно концепции «D₃+12 витаминов» и содержащего 400 МЕ витамина D, идентична эффекту капельного назначения препарата «Аквадетрим», содержащего 1000 МЕ витамина D. Этот эффект особенно выражен при 3-месячном назначении функционального напитка, когда дефицит витамина исчезает, а оптимальный уровень биомаркера превышает пороговое значение у 70% пациентов с ХСН.

Судя по месячной динамике D-витаминного статуса, эффективными факторами его оптимизации биодоступности холекальциферола являются витамин С (активизация синтеза предшественников холекальциферола), витамин В₂ (активизация гидроксирования холекальциферола при его трансформации в кальциферол), витамин В₆ (активизация рецепторов кальцитриола) и фолацин (активизация D-метаболических реакций). Указанное не исчерпывает полноты функциональных связей витаминного комплекса для оптимизации технологий предупреждения и коррекции D-витаминной недостаточности (Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., 2013) у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, для которых устранение дефицита кальциферола имеет патогенетическое значение.

Лебедева У.М.

Микронутриентная обеспеченность суточных рационов у беременных женщин Республики Саха (Якутия)

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», НИИ здоровья, Якутск, Российская Федерация

Микронутриентная недостаточность в России в зависимости от региона регистрируется у 40–70% беременных женщин. Высокая потребность в витаминах и минералах в эти периоды жизни связана с активизацией функций

эндокринных желез, ускорением обмена веществ, повышением потерь витаминов и минералов с мочой, а во время родов – с плацентой и околоплодными водами, при лактации – с молоком. Кроме того, беременная женщина передает часть витаминов и минералов плоду.

Для выявления региональных параметров обеспеченности суточных рационов микронутриентами и разработки научно обоснованных рекомендаций по улучшению социальной поддержки качественным питанием беременных женщин и кормящих матерей в республике, проведена работа по изучению фактического питания, в том числе обеспеченности суточных рационов микронутриентами.

В рамках работы нами изучена обеспеченность суточных рационов беременных женщин витаминами (В₁, В₂, РР, А, С) и минералами (железо, кальций, магний, фосфор, калий, натрий). Среднесуточное потребление витамина В₁ составило 55%, витамина В₂ – 72%, витамина РР – 72%, витамина С – 63%, витамина А – 77% от рекомендуемых величин. Распространенность витаминной обеспеченности витамином В₁ составила у 91,8%, В₂ – у 77,1%, С – у 77,9%, А – у 88,5%, витамина РР – у 72,9% женщин. В целом обеспеченность суточных рационов витаминами в соответствии с нормами зарегистрирована только у 20% обследованных женщин.

Аналогичная ситуация отмечена в отношении среднесуточного потребления минералов. Среднесуточное потребление кальция составило 59%, магния – 60%, фосфора – 88%, калия – 83% от рекомендуемой нормы. Что касается потребления натрия, то его среднесуточное потребление составило 121% от рекомендуемой нормы. Распространенность минеральной обеспеченности кальцием отмечена у 90,2%, магнием – у 95,1%, фосфором – у 88,5%, калием – у 73% обследованных женщин. Женщины потребляли железа в 3 раза меньше нормы (36% от нормы) и его недостаточное потребление отмечено у всех обследуемых женщин. Таким образом, потребление минералов в соответствии с рекомендуемыми величинами для беременных женщин отмечено только у 10% обследованных женщин.

Недостаточная обеспеченность суточных рационов микронутриентами была связана с осложнениями гестационного периода, родов и раннего периода новорожденности. Так, доказана взаимосвязь низкой обеспеченности рациона беременных железом, магнием, кальцием, витаминами С, В₂ с развитием анемий, гестоза, синдрома задержки внутриутробного развития и хронической внутриутробной гипоксии плода ($p < 0,05$). Также обнаружена тесная взаимосвязь недостаточного содержания в рационе железа, магния, калия, витаминов В₁, В₂, РР с патологией периода родов (длительным безводным периодом, аномалией родовой деятельности, проведением родостимуляции, оперативным родоразрешением, кровотечением и массивной кровопотерей в родах и послеродовом периоде) ($p < 0,05$). Доказана тесная взаимосвязь низкой обеспеченности рациона беременных фосфором, кальцием, β-каротином, витамином В₁ с развитием асфиксии, внутриутробной гипотрофии, внутриутробного инфицирования у новорожденного ребенка ($p < 0,05$).

Лебедева У.М., Степанов К.М.

Мониторинговые исследования оценки фактического питания и продовольственной безопасности в Республике Саха (Якутия)

НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация

Проведение мониторинговых исследований оценки фактического питания по изучению частоты потребления отдельных продуктов и анализа качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания позволит комплексно подходить к решению проблемы эпидемиологического и санитарно-гигиенического состояния питания и находить пути оптимизации структуры питания населения и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний в Республике Саха (Якутия).

Изучение фактического питания и пищевых привычек среди различных групп населения республики проводится сотрудниками Центра питания НИИ здоровья НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» (СВФУ им. М.К. Аммосова) с 2001 г. в рамках реализации Концепции государственной политики в области здорового питания населения Республики Саха (Якутия) и выполнения НИР государственного задания Правительства Республики и Минобрнауки России.

Проведена оценка фактического питания населения в различных медико-экономических зонах республики (промышленная, сельскохозяйственная, арктическая) методом частотного анализа потребления продуктов питания, в соответствии стандартизованных опросников, разработанных сотрудниками ФГБНУ «НИИ питания» (ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии») и ГНИЦ профилактической медицины Минздрава России и дополненных сотрудниками Центра питания НИИ здоровья СВФУ им. М.К. Аммосова. Проанализирован контроль соответствия качества и безопасности пищевых продуктов в Республике Саха (Якутия), согласно требованиям законодательства РФ, законодательных актов Таможенного союза. Установлены параметры потребления отдельных продуктов питания среди различных групп населения, проживающих в различных медико-экономических зонах республики, в том числе продуктов из местного продовольственного сырья и национальных блюд. Определены проблемы, причины обеспечения биобезопасности пищевой продукции в Республике.

Оценка фактического питания с использованием частотного метода изучения потребления продуктов питания выявила недостаточное потребление полезных для жизнедеятельности населения основных продуктов питания, таких как молочные, рыбные, мясные продукты, – в среднем доля ежедневного употребления этих продуктов питания изменяется в диапазоне от 11,3% по молоку и молочным продуктам до 37,1% по рыбным продуктам.

В зависимости от зоны проживания меняется и частота потребления различных видов продуктов. В Арктической зоне население редко видит молоко и молочные продукты, овощи, фрукты и зелень, но и свою местную продукцию они употребляют редко, 6,3% – рыбу и 62,9% – оленину. Тем временем для населения Арктической зоны отмечено повышенное потребление сахара и кондитерских изделий – 56,6 и 35,5% соответственно. Выявлена низкая энергетическая ценность суточных рационов по сравнению с российскими нормами физиологических потребностей и наибольший вклад простых углеводов в энергоценность и недостаточное обеспечение рационов обследованными макро- и микронутриентами.

Уровень потребления макронутриентов населением Республики Саха (Якутия) свидетельствует о несбалансированном питании с тенденцией увеличения потребления продуктов, содержащих насыщенные жиры, и снижения потребления сложных углеводов, что приводит к риску развития метаболических нарушений, росту сердечно-сосудистых заболеваний, новообразований, эндокринных нарушений, в том числе сахарного диабета. Избыточное потребление жира и простых углеводов в первую очередь увеличивает риск развития сахарного диабета – заболеваемость инсулиннезависимым сахарным диабетом в Якутии выше среднероссийского уровня в 1,4 раза.

По данным мониторинга состояния продовольственного сырья и пищевых продуктов, проводимого Управлением Роспотребнадзора по Республике Саха (Якутия), на протяжении последних 18 лет удельный вес продукции, не отвечающей стандартам качества по микробиологическим показателям, колеблется в пределах 12–11%. В 2014 г. этот показатель составил 9,5%, что превышает среднероссийский в 2 раза (РФ в 2013 г. – 4,6%).

В республике установлена тенденция к снижению показателей удельного веса проб пищевых продуктов, не соответствующих требованиям санитарного законодательства: от 5,8% в 1997 г. до 0,5% в 2014 г. В 2014 г. удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, превышающих гигиенические нормативы по содержанию химических загрязнителей составил 0,5%, что находится на уровне среднероссийского показателя (РФ в 2013 г. – 0,6%).

Левчук Л.В.

Обеспеченность йодом детей дошкольного и младшего школьного возраста и профилактика йодной недостаточности

ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Российская Федерация

Йоддефициту и риску развития заболеваний, связанных с ним, по оценке ВОЗ, подвержены более 2,2 млрд людей по всему земному шару. В Свердловской области установлена зобная эндемия средней степени тяжести на фоне легкого йодного дефицита. Недостаточное потребление йода создает серьезную угрозу здоровью и требует проведения профилактических мероприятий. В соответствии с Концепцией государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. к числу приоритетных задач относится увеличение производства новых обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов.

Цель исследования – оценить обеспеченность йодом детей дошкольного и младшего школьного возраста и эффективность проведения профилактических мероприятий.

Материал и методы. Всего обследован 121 ребенок, из них с 3 до 7 лет – 55 человек, с 7 до 11 лет – 66 человек. Проанализированы данные анамнеза, результаты анкетирования родителей, медицинская документация (форма 112у), проведено объективное обследование. Клинико-лабораторные и инструментальные исследования включали определение уровня тиреотропного гормона (ТТГ), свободной фракции трийодтиронина (сТ3) и тироксина (сТ4), экскреции йода с мочой, ультразвуковое исследование щитовидной железы.

Результаты и обсуждение. Анализ анамнестических данных показал, что осложненное течение беременности отмечено у 86,7% женщин в виде преэклампсии, анемии, угрозы невынашивания, обострения хронических заболеваний. На естественном вскармливании в течение первого полугодия жизни находилась большая часть (60%) детей. Регулярно принимали витаминно-минеральные комплексы лишь 16,5% детей. Более половины семей не употребляли в пищу йодированную соль и использовали для питья водопроводную воду (59,0%). Наиболее часто (80,5%) родители обследованных детей предъявляли жалобы на утомляемость, раздражительность, невнимательность, неусидчивость, нарушение сна; у 30,2% детей отмечалась пищевая аллергия; 20,5% относились к категории часто болеющих.

Физическое развитие по уровню биологической зрелости соответствовало паспортному возрасту у 57,8% дошкольников и 73,4% школьников. Морфофункциональный статус был гармоничным у 68,8 и 53,2% соответственно. Ожирение зарегистрировано у 10,9% обследованных дошкольников и 17,2% школьников.

По данным ультразвукового исследования щитовидной железы, ее объем в среднем составил $4,6 \pm 0,35$ см³ (дети 3–6 лет) и $5,38 \pm 1,48$ см³ (дети 7–11 лет). Увеличение объема щитовидной железы выявлено у 20,0% дошкольников и 12,5% детей школьного возраста. Диффузные изменения щитовидной железы выявлены у 3,2% обследованных детей. Параллельно обнаружено повышение уровня ТТГ в 29,2%. Уровень ТТГ в среднем у детей дошкольного возраста составил $2,44 \pm 0,17$ мМЕ/л, у детей младшего школьного возраста – $2,51 \pm 1,16$ мМЕ/л.

Нами установлено, что медиана йодурии составила 93,47 мкг/л у дошкольников и 97,09 мкг/л у школьников, что соответствует недостаточной йодной обеспеченности. Всего половина обследованных (50,9% дошкольников и 45,5% школьников) имели медиану йодурии в пределах нормативных значений. В 40,0 и 40,9% соответственно медиана йодурии находилась в интервале от 100 до 50 мкг/л; в 5,5 и 3,0% – от 50 до 20 мкг/л; в 1,8% – ниже 20 мкг/л.

При сопоставлении частоты острых заболеваний в год и йодной обеспеченности выявлена обратная корреляционная взаимосвязь ($r=-0,57$, $p<0,05$). Обнаружена прямая корреляционная зависимость между низкой йодурией и зобом ($r=0,6$, $p<0,05$), снижением функции щитовидной железы ($r=0,7$, $p<0,05$), дисгармоничным физическим развитием ($r=0,6$, $p<0,05$), соматической (AP=14,8%, $p<0,03$), в том числе гастроэнтерологической ($\lambda^2=7,32$, $p<0,007$) патологией, с III группой здоровья ($\lambda^2=7,43$, $p<0,006$).

С целью профилактики йоддефицита использовалась разработанная нами биологически активная добавка к пище «Карамель Йодинка» с йодом 25 мкг без сахара (Свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.11.003. E.001623.02.11 от 03.02.2011). Через 3 мес профилактического приема карамели зарегистрировано увеличение медианы йодурии с 91,6 до 94,2 мкг/л у детей дошкольного возраста и с 126,1 до 141,9 мкг/л у школьников.

Выявленная недостаточная йодная обеспеченность детей дошкольного и младшего школьного возраста доказывает необходимость проведения групповой йодной профилактики, в том числе с использованием обогащенных пищевых продуктов.

Ливинская С.А., Сайтова М.Э., Порожнюк Т.О., Дубцов Г.Г.

Оптимизация рецептуры кексов на основе регулирования потребительских свойств, пищевой ценности и гликемического индекса продукции

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Всемирный день здоровья, проведенный 7 апреля в Москве, был посвящен диабету. Хотя темпы роста заболеваемости сахарным диабетом (СД) обоих типов замедлились, в Москве на учет с верифицированным диагнозом СД состоит 350 тыс. человек. По прогнозам Всемирной организации здравоохранения, СД может стать ведущей причиной смерти людей к 2030 г. Все большее количество исследований посвящено выявлению возможностей снижения риска различных осложнений при СД 2 типа за счет направленного регулирования рациона и его контроля при помощи гликемического индекса (ГИ). Указывается, что контроль ГИ продуктов, учет количества углеводов, актуальны не только для уже страдающих СД, но и для лиц, находящихся в группе риска. Помимо лечебного эффекта учет ГИ съедаемых продуктов важен для лиц, поддерживающих вес на определенном уровне и желающих похудеть. В социальных сетях распространены таблицы с пищевыми продуктами, поделенными на 3 группы по значениям ГИ. К 1-й группе относятся продукты питания, рекомендованные для употребления больных СД 2 типа с ГИ <55 единиц. Ко 2-й группе отнесены продукты с ГИ 55–70, которые можно употреблять больным СД изредка, а продукты со значениями ГИ >70 должны быть исключены из диеты. Так, ассортимент мучных кондитерских изделий характеризуется ГИ 100 и они все должны быть исключены из диеты больных СД 2 типа.

Цель – оптимизация рецептуры на основе регулирования потребительских свойств, пищевой ценности и ГИ мучных кондитерских изделий функционального назначения для основного варианта стандартной диеты.

Материал и методы. Объектом оптимизации была выбрана рецептура кексов с морковью и изюмом. В качестве средства оптимизации использовали муку из гречневой крупы, имеющей низкое значение ГИ (50), и фруктозу (ГИ 20). В лабораторных условиях выпекали кексы с заменой в существующей рецептуре пшеничной хлебопекарной муки (ГИ 100) на ржаную и гречневую, а сахар (ГИ 70) заменяли на фруктозу (ГИ 20) и ксилит (ГИ 0). Количество рецептурных ингредиентов оптимизировали, учитывая их влияние на внешний вид, структуру изделий, органолептические показатели, пищевую ценность и ГИ готовых изделий. В качестве контрольных образцов использовали изделия, изготовленные на пшеничной муке и сахаре. В качестве испытуемых выступали здоровые добровольцы. В течение 2 ч после перекуса кексами функционального назначения, с интервалом 15 мин у испытуемых определяли содержание глюкозы в образце свежей капиллярной крови. В исследовании использовали глюкометр «One Touch», одноразовые тест-полоски. Кровь получали из пальца испытуемых при помощи стерильных одноразовых ланцетов и одноразовых стерильных салфеток, обработанных спиртом. Погрешность определения 12%. Экспериментальные значения, подвергнутые статистической обработке, использовали для построения гликемической кривой и расчета значений ГИ при помощи программы Microsoft Office Excel.

Результаты и обсуждение. Для контрольных и разработанных образцов были рассчитаны значения ГИ. Кекс, выпеченный по контрольной рецептуре, содержащий сахар, изюм, морковь, муку пшеничную, яйца, сливочное масло, соль, разрыхлитель характеризовался ГИ=100, что относило эту продукцию к категории запрещенной для лиц с СД 2 типа. Замена в рецептуре сахара на фруктозу приводила к снижению ГИ до 40. Замена в рецептуре пшеничной муки на композицию ржаной и гречневой позволяет снижать ГИ готовой продукции до значений в интервале 33–37, что сопоставимо с заменой сахара на фруктозу. Одновременная замена сахара на фруктозу, а муки пшеничной на композицию ржаной и гречневой приводила к значениям ГИ 22–26, а исключение изюма способствовало дальнейшему снижению ГИ до значений в интервале 15–18. Новые изделия, изготовленные по разработанным рецептурам, характеризуются ГИ в интервале значений 15–40, что позволяет направленно регулировать ГИ продукции, предназначенной для питания лиц, страдающих СД 2 типа, и выпускать широкий ассортимент продукции функционального назначения.

Выводы 1. Кексы с морковью и изюмом, изготовленные на пшеничной муке и сахаре, характеризуются ГИ=100 и непригодны для основного варианта стандартной диеты. 2. Использование в рецептуре кекса фруктозы и компо-

зиции из пшеничной и гречневой муки позволяет направленно регулировать GI готовой продукции. 3. Оптимизация рецептур кексов с учетом GI позволяет выпускать широкий ассортимент мучных кондитерских изделий функционального назначения для основного варианта стандартной диеты, в том числе лиц, страдающих СД 2 типа.

Лобыкина Е.Н.¹, Перелехова Е.И.², Тапешкина Н.В.¹

Актуальные проблемы диетологической службы Кузбасса

¹ ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России, Новокузнецк, Российская Федерация

² МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер», Кемерово, Российская Федерация

Питание является неотъемлемым компонентом профилактических мероприятий и лечебного процесса на любом этапе оказания медицинской помощи (амбулаторно-поликлинический, стационарный, санаторно-курортный). Это требует соблюдения всех требований нормативных документов и санитарных норм (по обеспечению состава, площадей, помещений пищеблока, буфетных и др.); обеспечения в полном объеме высокоспециализированными кадрами, исправным технологическим, холодильным и кухонным оборудованием, средствами малой механизации; диетическими и специализированными пищевыми продуктами. Реализация всех этих положений, нормативов и требований, как в отдельной медицинской организации (МО), так и отдельно взятом субъекте РФ может иметь свои особенности.

Цель – провести анализ деятельности специалистов по питанию (диетологов, медицинских сестер диетических) в МО Кемеровской области (Кузбасса).

Материал и методы. Анализ деятельности диетологической службы Кузбасса проведен на основании годового отчета службы за 2014–15 гг.

Результаты и обсуждение. Кузбасс – крупный промышленный регион Западной Сибири с населением 2 724 990 человек. В 16 городах и 18 районах Кемеровской области функционируют 31 областных и 76 муниципальных МО, 8 домов ребенка, 17 санаториев, в которых работают 5 врачей-диетологов (средний возраст – 53±4,8 года), 105 медицинских сестер диетических (средний возраст – 52±9,8 года).

Обучение (циклы усовершенствования, первичной переподготовки) медицинских работников по специальности «Диетология» в области проводится в двух учреждениях: медицинском колледже (Кемерово) и Институте усовершенствования врачей (ГБОУ ДПО НГИУВ, Новокузнецк). Основной контингент обучающихся в этих образовательных учреждениях – средние медицинские работники (диетсестры). Несмотря на низкую укомплектованность МО Кузбасса врачами диетологами, со стороны МО потребность в диетологах-врачах низкая. Так, в 2015 г. на 14 бюджетных мест в ГБОУ ДПО НГИУВ приехали обучаться 6 врачей, из них только 3 курсанта из Кемеровской области.

В настоящее время все пищеблока МО Кузбасса используют в работе номенклатуру стандартных диет. Диетические рационы назначаются в соответствии с выбранной номенклатурой по профилю конкретной МО, рассмотренной на Совете по питанию и утвержденной главным врачом. Однако рекомендуемые к использованию в рационах специализированные продукты лечебного питания (приказы Минздрава России № 330 и № 395-н), в частности смеси белковые композитные сухие (СБКС), витаминизированные напитки, используют менее 10% из всех 107 МО Кузбасса. Между тем понимание важности и необходимости обогащения рационов питания способствует росту количества МО, включающих в лечебное питание пациентов СБКС. Низкий процент использования СБКС в большинстве случаев связан с их высокой стоимостью. Средняя стоимость питания в МО Кузбасса варьирует от 64 до 135 руб/сут. В областных и городских МО стоимость по 9-й статье на 1 койко-день выше, чем в районных и сельских МО. В результате внедрения системы стандартизации лечебного питания увеличился средний расход на питание (на один койко-день). Так, в ГБУЗ КО ОКГВВ с 80 до 100 руб. на 1 койко-день. Автоматизация рабочих мест диетологической службы имеется только в 10% МО области. В качестве программного пакета используются компьютерные программы «Парус» и «Диетпитание» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611295 от 03.2009).

При организации питания в МО вопросы по соблюдению санитарно-эпидемиологических требований занимают одно из важных мест. Анализ состояния пищеблоков МО Кемеровской области показал, что имеют собственные пищеблока только 64% МО. Во многих МО оснащение пищеблоков проводилось только в 1970–1980-х гг. (т.е. 40–50 лет назад) особенно в сельских ЛПУ. К сожалению, прошедшая модернизация здравоохранения затронула пищеблока лишь отдельных МО Кузбасса. Остаются актуальными для Кузбасса вопросы обновления пищеблоков (приготовление диетпитания на современном, энергосберегающем оборудовании, позволяющем поддерживать высокие стандарты гигиены, оптимально организовывать технологические процессы).

Анализ состояния пищеблоков в Кузбассе показал, что большинство МО (64,8%) имеют пищеблока в типовых помещениях, остальные (35,2%) расположены в приспособленных помещениях. Соответственно 29,6 и 27,2% пищеблоков МО требуют проведения капитального и косметического ремонта. Анализ санитарного состояния пищеблоков МО Кемеровской области показал, что либо недостаточное, либо устаревшее тепловое технологическое оборудование имеется в 32,7% пищеблоков МО Кузбасса. В 32,7% случаев в МО отсутствуют электронагреватели непрерывного действия, в 23,5% не соблюдается поточность технологических процессов, а в 17,3% случаев

не соответствует санитарным требованиям освещенность. Недостаточно холодильного оборудования имеют 16,0% пищеблоков МО, а ремонт системы канализации и системы водоснабжения требуется в 14,2% пищеблоках, расположенных в типовых и 12,3% – приспособленных помещениях.

Низкий уровень оснащённости пищеблоков современным оборудованием, необходимость капитального ремонта зданий, в которых располагаются пищеблоки, их низкая укомплектованность кадрами, а также финансирование питания в МО по остаточному принципу способствовали переводу на аутсорсинг услуги по организации лечебного питания. В настоящее время на систему аутсорсинга перешли 4 МО области.

Безусловно, перспективой развития оказания диетологической помощи населению является выполнение положений приказа № 474 от 24.06.2010 «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «Диетология» по оказанию амбулаторной помощи с целью уменьшения риска развития алиментарно-зависимых заболеваний и формирование отделений клинической диетологии (в многопрофильных стационарах). Но в связи с недостаточностью специалистов врачей-диетологов, в области функционирует всего 3 врачебных кабинета.

Таким образом, выявленные проблемы диетологической службы определяют ряд приоритетных направлений работы с целью повышения престижа специальности постоянная актуализация деятельности специалистов по питанию в МО, улучшение оснащённости пищеблоков современным оборудованием и компьютерными программами по организации лечебного питания, финансирование и оптимизация структуры питания, расширение деятельности специалистов на амбулаторно-поликлиническом этапе оказания медицинской помощи населению по профилю «диетология».

Мажаева Т.В., Дубенко С.Э.

Рациональное питание как одно из мероприятий по снижению процессов старения на примере санатория-профилактория

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, Екатеринбург, Российская Федерация

Старение организма, сопровождающееся утратой способности к саморегулированию, запрограммировано организмом, и внешние факторы, безусловно, влияют на его скорость. По данным Института питания РАН (ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»), до 80% населения страны страдают дефицитом витаминов В₁, В₂, РР, С, фолиевой кислоты и других значимых для организма микро- и макронутриентов, что может приводить к снижению адаптационных и защитно-компенсаторных механизмов. По результату обзора 140 клинических исследований (Hehsted et al., 1993) получены убедительные данные, что тип питания с высокой долей насыщенных жиров, сочетается с большей частотой сердечно-сосудистых заболеваний, которые свидетельствуют о снижении адаптации организма. Исследования подтверждают, что удовлетворительная степень адаптационных механизмов организма наблюдается в 3 раза чаще у лиц с минимальным темпом биологического старения в сравнении с максимальным биологическим возрастом (Широков Б.П., 2000). Человек в современных условиях изменением образа жизни и питания способен как затормозить, так и ускорить свое старение.

Целью работы – разработка лечебно-профилактического рациона, способствующего повышению защитно-компенсаторных резервов организма и снижающего процессы преждевременного старения организма работающих.

Материал и методы. Обследована группа рабочих ($n=51$), контактирующих с пылевым фактором, на промышленном производстве по изготовлению кирпича, находящихся на реабилитации в санатории-профилактории. Средний возраст группы был $46,0 \pm 1,3$ года. До пребывания рабочих в санатории-профилактории произведена оценка стандартного рациона санатория-профилактория с помощью программного средства «Система расчетов для общественного питания». Фактическое питание рабочих оценено с помощью программного средства НУТРИ-ТЕСТ-ИП, а пищевые привычки методом анкетирования. Результаты оценки рациона санатория-профилактория сопоставлялись с требованиями приказа Минздравсоцразвития России от 05.08.2003 № 330. Данные по фактическому питанию сравнивались с индивидуальными потребностями в пищевых веществах и энергии в зависимости от энергозатрат и в соответствии с нормами физиологической потребности (МР 2.3.1.2432-08). Оценка антропометрических, функциональных и биохимических показателей проводилась утвержденными стандартными методами до и после реабилитации. Сосудистый возраст также определяли дважды по модифицированной таблице SCORE для стран высокого сердечно-сосудистого риска, основанной на алгоритме D'Agostino в соответствии с полом, возрастом, уровнем холестерина, систолического давления и статусом курения (D'Agostino, 2008).

Результаты и обсуждение. Результаты оценки фактического питания показали избыточную калорийность рациона с учетом физической активности в среднем на 510 ккал у 41% рабочих. Проанализирован стандартный рацион санатория-профилактория. Он содержал в среднем 3900 ккал в день и назначался независимо от уровня физической активности. В структуре рациона 19,0% от калорийности составляли белки, 34,0% жиры.

Избыточная масса тела выявлена у 78,4% рабочих, в том числе ожирение у 45,1% рабочих. Повышенное артериальное давление выявлено у 41,2% обследованных. Общий холестерин превышал референсные значения у 71,4% рабочих ($>5,2$ ммоль/л), при этом показатель холестерина $>6,0$ ммоль/л отмечен у 40,5%. Сосудистый возраст согласно модифицированной таблице SCORE превышал календарный у 75% рабочих в среднем на 7,1 года. При этом среди лиц старше 40 лет ускоренные процессы старения (отклонение возраста от календарного более чем на 10 лет) отмечены у 16,1%.

Для оптимизации питания рабочих были составлены новые рационы с учетом вредных факторов производственной среды и полученных данных по питанию, пищевым предпочтениям, состоянию здоровья. Скорректирован продуктовый набор, рацион обогащен продуктами с повышенной биологической ценностью, средняя калорийность рациона снижена на 200 ккал в день. Для оптимизации питания рабочим с избыточным весом и повышенным уровнем холестерина составлен метаболический рацион со сниженной до 3100 ккал энергоценностью за счет насыщенных жиров и простых углеводов. Оба модифицированных рациона содержат достаточное количество белков (16,5 и 17,4% соответственно), 34,0% жиров и покрывают энергозатраты, соответствующие работам в условиях очень тяжелой и тяжелой физической нагрузки. Отклик на предложение употреблять более здоровый рацион у лиц с нарушениями метаболизма составил 79,8%. У остальных мотивация на здоровое питание оказалась недостаточной.

За 3-недельный период пребывания в санатории-профилактории получена положительная динамика уровня холестерина крови у всех 100% рабочих с исходно повышенным показателем, среднее значение холестерина крови достоверно снизилось с 6,2 до 5,4 ммоль/л ($p=0,01$). Исходно повышенное артериальное давление нормализовалось у 95,2% рабочих. Сосудистый возраст снизился на 2 года.

Таким образом, коррекция питания влияет на показатель сосудистого возраста и свидетельствует о повышении адаптационных возможностей организма и при соблюдении предложенного рациона в повседневной жизни может способствовать активному трудовому долголетию.

Максименко Л.В., Калиничева М.С.

Качество жизни и индивидуальное поведение по вопросам питания

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация

Образ жизни как интегральная категория, характеризующая все аспекты бытия человека, включает такие категории, как уровень жизни (экономическая категория), уклад (социально-экономическая категория, присущая социальным группам), стиль (поведенческая категория, индивидуально реализуемая в рамках и на основе уровня и уклада жизни) и качество жизни (социологическая категория). Одним из элементов стиля жизни является индивидуальное поведение по вопросам питания.

С целью выявления взаимосвязи между качеством и индивидуальным поведением по вопросам питания нами проведено исследование качества жизни (КЖ) населения.

Материал и методы. Для анализа КЖ использовали опросник SF-36, питания – анкетирование. Результаты статистически обработаны в программе SPSS. Результаты и выводы сделаны на основе 95% уровня достоверности и статистически доказаны.

Результаты и обсуждение. Средний возраст респондентов ($n=43$) – 33 ± 15 лет, от 19 до 75 лет. По видам деятельности в выборке 41% – студенты, 14% – рабочие, 36% – служащие и 7% – обслуживание. 23% занимаются физическим трудом.

В среднем число основных приемов пищи составляет $3,1\pm 1$ раз в день. Четверть (26%) респондентов принимают пищу <3 раз в день, 3–4 раза – 72%. Лица, строго соблюдающие режим питания (таких 13%), характеризуются пониженным ролевым функционированием, обусловленным эмоциональным состоянием (шкала RE) (при среднем $RE=73,6$ по выборке $45,8\pm 39,6 < 80,0\pm 33,5$, $p=0,016$). Половина респондентов (49%) основную массу пищи принимают в обед, 44% – на ужин и 7% – на завтрак. Основной прием пищи приходится на ужин у тех, кто открыт для общения; на обед – с наибольшим негативным влиянием ментального здоровья, обусловленного эмоциями (шкала MN); на завтрак – с большим влиянием боли на повседневную жизнедеятельность (шкала BP). Причем наибольшее влияние боли (по шкале BP) выявлено у имевших в детстве проблемы с питанием (таких всего 12%): $BP=66,1\pm 22,7 < 89,2\pm 18,9$ у не имевших таких проблем ($p=0,016$).

Более 1/3 (37%) респондентов принимают витаминные препараты, причем негативное влияние психических характеристик на КЖ более выражено (шкала MN: $57,3\pm 16,8 < 72,4\pm 19,3$, $p=0,013$). Удельный вес студентов, принимающих витамины, более чем в 2 раза ниже относительно работающих: 21% против 50% ($p=0,051 < 0,1$).

К продуктам ежедневного потребления относят мясо – 88%, фрукты – 77%, овощи – 74%, молочные продукты – 72%, хлебобулочные изделия – 72%, каши (зерновые) – 63%, яйца – 42%, рыба – 16%, бобовые – 7%. Ежедневное потребление каш характерно для лиц с более выраженным нарушением ментального здоровья: для них $MN=62,2\pm 17,5 < 74,4\pm 21,2$ остальных, $p=0,047$).

Дополнительно принимают пищу (перекусывают) от 1 до 5 раз (в среднем $1,7\pm 1,0$) между основными приемами 88%, в том числе 95% студентов и 83% работающих. Курящие перекусывают в 2 раза реже, чем некурящие: всего $1\pm 0,8$ против $2,2\pm 0,9$ раза ($p=0,000$). При этом 49% принимают рафинированную пищу (мучные изделия, шоколад, конфеты) и только 16% – твердую (яблоко, морковь, салаты из свежих овощей/ фруктов) и остальные 23% – смешанной пищей. Если человек не потребляет мясо и блюда из зерновых ежедневно, он чаще перекусывает, и, наоборот, чем больше число перекусов, тем вероятность потребления яиц возрастает.

Сегодня только 37% респондентов считают свое питание здоровым.

Таким образом, только 13% неукоснительно соблюдают режим питания, прием наибольшего количества пищи в обеденное время (как и предусматривают рекомендации по рациональному питанию), рекомендуемый врачами

прием витаминов и ежедневное потребление зерновых (каш), что также соответствует пирамиде рационального питания, обусловлены более выраженным негативным влиянием ментального аспекта здоровья. Общительные, с нормальным эмоциональным тонусом (здоровые экстраверты) наибольшее количество пищи принимают на ужин, хотя это и создает условия для избыточной массы тела, которая сама является фактором риска развития неинфекционных заболеваний. Нарушение режима питания или недоедание в детстве повысило значение боли для снижения качества жизни во взрослом состоянии. У студентов, которые только в 33% случаев признают свое питание здоровым (против 40% работающих), а 83% не соблюдают режим питания, реже, чем работающие потребляют мясо, рыбу, яйца, зерновые, бобовые и овощи выявлена тенденция к более низкому уровню жизненной энергии и общего здоровья, что вызывает озабоченность и требует активизации работы по вузовским программам «Здоровье студентов».

Медведев О.С.^{1, 2}, Медведева З.О.²

Концепция здорового питания россиян в кризис

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Российская Федерация

² АНО «Национальный исследовательский центр “Здоровое питание”», Москва, Российская Федерация

Согласно данным Минздрава России, чаще всего причиной инвалидности и смертности во всем мире становятся неинфекционные заболевания, а одной из причин их возникновения является неправильное питание (наравне с алкоголем и курением). По данным ВОЗ, в России уровень смертности от неинфекционных заболеваний составляет 29,9%. Выше этот показатель только в Афганистане (30,3%), Фиджи и Казахстане (34%), Монголии (32%), Гвинее (37%), Туркменистане (40,8%).

В 2015 г. численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (9452 руб.) составляла 19,2 млн. Это на 3,1 млн больше, чем в 2014 г. Потребительские цены продолжают расти: только с начала года их общий рост составил 7,4%. За прошлый год продукты подорожали на 17% (данные Федеральной службы государственной статистики). Учитывая сложившиеся экономические реалии, АНО «Национальный исследовательский центр “Здоровое питание”» считает, что целесообразно разработать национальные рекомендации по здоровому питанию – это даст возможность перейти на более недорогое, но здоровое, качественное и рациональное питание. Концепция здорового питания основывается на преобладании растительной пищи над продуктами животного происхождения, что является общемировым трендом, направленным на профилактику важнейших заболеваний сердечно-сосудистой системы, диабета, ожирения и т.д. Животные жиры не полностью исключаются из рациона, но их доля снижается с 30 до 10% от общей калорийности пищи, а оставшиеся 20% приходятся на жиры растительного происхождения, содержащие ненасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты. Однако в России отношение к подобной парадигме питания остается весьма скептическим, большинство людей полагают, что альтернативы мясу нет. Подобный менталитет находит отражение в приведенной выше статистике заболеваний. В данном случае показателен пример одного из регионов Финляндии, где в 1973 г. запустили проект «Северная Карелия». Диетологи убедили жителей в необходимости отказа от животных жиров и пользе пищи растительного происхождения. К 2004 г. финны в 9 раз уменьшили потребление сливочного масла и жирного молока и увеличили в своем рационе количество овощей и фруктов. В результате смертность в стране снизилась в 7 раз, мужчины стали жить на 11 лет дольше. Считаем, что этот показатель (а он является до сих пор лучшим в мире) нужно учитывать при разработке национальных стандартов питания в нашей стране.

Мойсеенок А.Г.

Биомаркеры эфффективного и безопасного приема витаминов

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», Минск, Республика Беларусь

ГП «Институт биохимии биологически активных соединений НАН Беларуси», Гродно, Республика Беларусь

Судя по результатам исследований пищевого статуса большинства регионов России и Беларуси, на протяжении последнего десятилетия сохраняются существенные нарушения в структуре питания различных групп населения (Тутельян В.А. и др. 2010; Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Спиричев В.Б., 2010; Громова О.А., 2010; Гусаков В.Г., 2009; Янковская Л.В. и др. 2012; Мойсеенок Е.А., 2014). Значительный прогресс достигнут в рациональном применении витаминно-минеральных комплексов (Коденцова В.М., Вржесинская О.Я., 2008), однако требует уточнения диапазон референсных величин для различных категорий населения, достижение показателей, характеризующих оптимальный статус обеспеченности и определение критериев избыточного потребления микронутриентов.

Материал и методы. При решении указанных вопросов необходимо сочетать ретроспективные способы оценки фактического питания (Мартинчик А.Н., 2008) и комплекс инвазивных методов исследования биомаркеров, прежде всего в плазме крови. Такого рода подход позволяет уверенно определить показатели и диапазоны дефицита и недостаточности, выделить группу пограничных состояний (умеренная недостаточность, субоптимальный статус), оптимальную обеспеченность (соответствующую физиологическому статусу организма, т.е. адекватный статус)

и, наконец, избыточное потребление, граница которого далеко не всегда совпадает с неблагоприятными проявлениями превышения безопасного уровня потребления.

Результаты и обсуждение. Анализ большого массива литературных данных и собственных наблюдений позволяет сформировать, с определенной долей условности, критерии оценки уровня биомаркеров витаминного статуса, для разграничения адекватного статуса и нижней границы избыточного потребления витамина. Опасность превышения этих границ влечет риск развития гипervитаминозных состояний (например, при распространенном увлечении капельными технологиями приема витамина D или, менее распространенной фолиацией посредством ежедневного приема фолатина в дозе не менее 1 мг). Достижение граничных уровней возможно также за счет диетического и сезонного фактора, например, в отношении статуса витамина D при злоупотреблении фактором инсоляции.

Это очень характерно для профессиональных спортсменов. В любом случае критерием является уровень биомаркеров плазмы крови. Границы адекватной обеспеченности взрослого организма β -каротином превышают 1,8 мкмоль/л (референсный диапазон – 0,35–0,75 мкмоль/л). Для α -токоферола эти величины составляют 27–40 мкмоль/л (референсные – 23,1–34,0 мкмоль/л). Достаточно уверенно с учетом массива исследований оценивается по уровню 25(OH) D оптимальная обеспеченность витамином D – 75,1–125 мкмоль/л, а избыточное потребление (>15 мкг/сут) величиной >125 мкмоль/л. Указывается, что максимальной безопасной суточной дозой витамина D является 100 мкг (4000 ME), при которой уровень 25(OH)D плазмы не превышает 250 мкмоль/л. Оценка фолатного статуса затруднена неконтролируемым приемом фолатина с функциональными продуктами и различными БАД. Большинство специалистов, изучавших фолатный статус в условиях фортификации продуктов питания, оценивают оптимальную обеспеченность (адекватный статус) диапазоном фолиемии в 20,1–34,0 нмоль/л, а избыточное потребление при достижении концентрации фолата в крови – $>34,0$ нмоль/л. При этом содержание функционального биомаркера гомоцистеина плазмы крови составило $\leq 7,5$ мкмоль/л. Диапазон адекватного статуса кобаламинов составляет 221–400 нмоль/л, а избыточное потребление (>9 мкг/сут) характеризуется превышением концентрации 400 нмоль/л в плазме крови. Высокий уровень потребления фолата способствует поддержанию указанного уровня биомаркера кобаламинов.

Таким образом, существует значительный диапазон между показателями уровня биомаркеров адекватного (оптимального) и избыточного потребления витаминов, свидетельствующий о достаточном консерватизме ключевых показателей витаминного статуса вследствие действия гомеостатических механизмов, предупреждающих чрезмерное депонирование и межорганный транспорт витаминных субстанций, что сдерживает риск побочных эффектов приема витаминов в дозировках, превышающих рекомендуемые нормы потребления.

Возможные и мнимые угрозы «избыточного» потребления витаминов детально изучены как международными надзорными странами (комитет по продовольствию Европейского ведомства по безопасности пищевых продуктов), так и производителями пищевых и диетических добавок (ERNA, IADSA). Определены верхние допустимые дозы применения витамина D (50 мкг), витамина E – 300 мкг, фолатина – 800 мкг. Для этих и большинства других витаминных факторов характерен низкий риск превышения популяционного индекса безопасности, что, однако, не исключается при увеличенном потреблении витамина A ($>0,8$ – $1,0$ мг) или β -каротина ($>4,8$ – $7,0$ мг). Рекомендации ТС превышают указанные уровни, а в отношении витамина D их занижают. В пространстве ТС (СГ) вопросы безопасного и эффективного приема витаминов рассмотрены с учетом современных требований и знаний (Мойсеенок А.Г., 2013; Коденцова В.М., 2014). Требуется уточнения регламентация витаминных композиций в био-корректорах (БАД, нутрицевтиках), поскольку эффективная коррекция достигается 3–4-недельными курсами витаминно-минеральных комплексов, содержащих 100–300% рекомендуемых норм потребления (Коденцова В.М., Вржесинская О.Я., 2008, 2014).

Петросян А.А.

Актуальные проблемы питания сельских медицинских работников

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Российская Федерация

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье трудового населения. Рациональное питание обеспечивает нормальное развитие, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению умственной и физической работоспособности, а также создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

Цель настоящего исследования – изучение фактического питания и состояния здоровья работников сельского здравоохранения Саратовской области.

Фактическое питание изучалось методом суточного воспроизведения питания с использованием специально разработанных нами анкет, прошедших апробацию в клинике ФБУН «Саратовский НИИ сельской гигиены» Роспотребнадзора. Пищевая и энергетическая ценность рациона рассчитывалась по таблицам химического состава пищевых продуктов (Скурухин И.М., Тутельян В.А., 2007). Анкетирование проводилось среди медицинских работников сельского здравоохранения Саратовской области с учетом гендерной и возрастной принадлежности (20–29, 30–39, 40–59 лет, а также работающих пенсионеров).

Труд медицинских работников, особенно работающих в сельской местности, в силу ряда причин характеризуется не только крайне высокой напряженностью трудового процесса, но и определенными физическими нагрузками. Основными проблемами сельского здравоохранения являются неукомплектованность медицинскими кадрами, слабая материально-техническая оснащенность медицинским оборудованием и санитарным автотранспортом. Следствием вышеизложенного является ненормируемый график работы, сопряженный прежде всего с нарушениями режима питания. Так, среди медицинских работников возрастной группы 20–29 лет (63% мужчин и 56% женщин) преобладал двухразовый режим питания при относительно равном распределении калорийности рациона (45% – завтрак, 55% – ужин). В возрастной группе 30–39 лет двухразовый режим питания был только у 38% работников, среди которых преобладали мужчины (66%). Несмотря на то что 62% медиков принимали пищу 3 раза в день, большая калорийность рациона приходилась на ужин (45–55%). И лишь только в старшей возрастной (40–59 лет) и, особенно, пенсионной группе, где по гендерному признаку 88% составляли женщины, отмечалось 3- и 4-разовое питание. Однако и в этих группах, так называемый обеденный прием, а затем и прием ужина проходили после 18 ч, а их общая калорийность варьировала от 45 до 60%. Из положительных моментов, касающихся проблем питания и относящихся к старшей возрастной и пенсионной группам сельских медиков, следует отметить прием домашней и горячей пищи.

В структуре потребления основных питательных веществ работниками сельского здравоохранения следует отметить следующее. С возрастом у сельских медиков отмечалось повышение потребления количества белка, однако соотношение потребляемого белка в рационе всегда сохранялось в сторону преобладания растительного. Также было установлено и аналогичное повышение потребления жира во все возрастные периоды независимо от гендерной принадлежности. Потребление углеводов в суточном рационе сельских медиков также имело свои особенности. Так, в группах 20–29 и 30–39 лет у мужчин наблюдалось недостаточное суточное поступление углеводов (–12% и –6,6% соответственно). В старшей возрастной группе, напротив, потребление углеводов было на 33% выше нормы. У женщин – сельских медиков потребление углеводов превалировало на протяжении всех возрастных периодов и особенно проявлялось в возрасте 40–59 лет и пенсионной группе (+54% и 62% соответственно).

Изучение среднесуточного содержания минеральных веществ и витаминов в рационе сельских медиков выявило достаточное поступление основных макро-, микронутриентов в рационе мужчин, тогда как в суточном рационе женщин и, особенно, молодого возраста, отмечалось недостаточное поступление железа (–14%), кальция (–9,5%) и магния (–3,8%) и при избытке фосфора (+23%). Однако в средней, старшей и пенсионных женских группах сельских медиков дефицита поступления минеральных веществ не отмечено. Суточный рацион сельских медиков независимо от гендерной и возрастной принадлежности характеризовался достаточным, а чаще даже избыточным поступлением основных витаминов, связанным с самостоятельным приемом с профилактической целью поливитаминных препаратов.

Несоблюдение режима питания, дисбаланс, связанный с преобладанием в структуре питания старших возрастных и пенсионных групп избытка углеводов и жиров, приводит к формированию у сельских медиков избыточной массы тела по сравнению с работниками, относящимися к молодой и средневозрастной группам.

Таким образом, выявленные нарушения в рациональном питании медицинских работников сельского здравоохранения могут находить яркое отражение в состоянии их здоровья и структуре заболеваемости. Установленное состояние фактического питания сельских медиков требует проведения мероприятий, связанных с рационализацией структуры питания последних.

Пешкова Г.П., Калинин Р.Е., Кирюшин В.А., Мокрова А.В.

Гигиеническая оценка фактического питания медицинских сестер бюджетных организаций

ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Российская Федерация

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья, поддержание высокой работоспособности, сохранение генофонда нации. Правильное полноценное питание призвано обеспечить удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии, а также способствовать повышению сопротивляемости организма неблагоприятному воздействию окружающей среды, профилактике различных заболеваний. Отклонения от рекомендуемых норм питания во всех возрастных группах населения крайне отрицательно отражаются на здоровье нации в целом.

Цель настоящей работы – изучение фактического питания медицинских сестер бюджетных организаций Рязани.

Материал и методы. Оценка питания осуществлялась в соответствии с Методическими рекомендациями по вопросам изучения фактического питания и состояния здоровья населения в связи с характером питания. Было проведено анкетирование 92 медицинских сестер, работающих в бюджетных лечебных учреждениях Рязани.

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что питание медицинских сестер нерациональное: просматривается тенденция к несбалансированному питанию, нерациональному распределению потребляемых продуктов в течение суток и нерегулярность приема пищи. Режим питания различен: 5-кратный прием пищи был выявлен у 5% анкетированных, 4-кратный – у 26%, 3-кратный – у 60%, 2-кратный – у 9%. Перед уходом на работу всегда завтракают 61,9% анкетированных. Зная о том, что своевременный прием пищи обеспечивает эффек-

тивную, согласованную работу органов пищеварительной системы и нормальное усвоение питательных веществ, в одно и то же время питаются 43%, не придерживаются режима 52%, затруднились ответить 5%. Не соблюдают постоянно интервалы между приемами пищи и питаются в зависимости от появившегося чувства голода 77,3% респондентов. Систематическое нарушение режима питания может вызвать серьезные заболевания алиментарного характера. Максимальный объем пищи у 59,5% респондентов приходится на обед. Непосредственно перед сном принимают пищу ежедневно или периодически 14,3% респондентов, 85,7% соблюдают необходимый временной промежуток после еды перед сном. Наиболее часто употребляемыми продуктами на завтрак были масло сливочное, сыр, хлеб пшеничный, крупы, колбасные изделия, яйца, кофе и чай с сахаром, молоко. На обед предпочтение отдавалось мясным блюдам, из гарниров – картофельным и макаронным изделиям, а овощи и фрукты употребляли только 12% респондентов. В полдник употребляли фрукты, чай, кофе, хлебобулочные и кондитерские изделия. На ужин – преимущественно крупяные, рыбные, овощные блюда в жареном или вареном виде. Творог и другие виды молочнокислой продукции предпочитает лишь 9,5% медсестер.

При опросе выяснилось, что после приема пищи испытывают чувство полного насыщения 69% опрошенных. Энергетическую ценность и полезность продуктов с учетом их химического состава учитывают 26% респондентов, не рассчитывают никогда калорийность блюда и рациона – 68%, иногда рассчитывают 6%, что способствует нарушению правильного распределения калорийности рациона в течение дня и последующему развитию избыточной массы тела и алиментарно-зависимых заболеваний. При покупке продуктов питания учитывают полезность его для организма по содержанию пищевых веществ только 50%, не учитывают – 38%, затруднились с ответом 12%, что может способствовать дисбалансу поступления пищевых веществ. С пищевыми продуктами в организм человека могут поступать и чужеродные вещества. Учитывая это, на экологическую чистоту продукции обращают внимание 67% опрошенных, не обращают внимания 31%. Также выяснилось, что повышают свои знания о значимости продуктов для жизнедеятельности организма 55% анкетированных, не повышают 36%, затруднились с ответом 9%. В результате исследования выяснилось, что у 50% респондентов масса тела в пределах 50–70 кг, у 30,9% – 70–80 кг, по 9,55% имеют массу тела >80 кг и <50 кг. Зная о наличии избыточной массы, стараются похудеть и при этом ограничивают себя в питании только 10% человек. При этом большая часть респондентов (57%) считают свое питание удовлетворительным, 38% – хорошим, 5% – неудовлетворительным.

Учитывая, что в качестве одной из важнейших задач реализации Концепции государственной политики в области здорового питания является обучение различных групп населения, и прежде всего медперсонала, принципам и навыкам здорового питания на базе Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова на факультете ФДПО организовано повышение квалификации по нутрициологии. Обучение населения здоровому образу жизни является одним из определяющих успехов профилактических мероприятий по снижению заболеваемости и укреплению здоровья на индивидуальном и популяционном уровнях.

Погожева А.В., Бекетова Н.А., Кошелева О.В., Вржесинская О.А., Переверзева О.Г., Аристархова Т.В., Левин Л.Г., Денисова Н.Н., Коденцова В.М., Батурин А.К.

Обеспеченность витаминами жителей Московского региона

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Нарушение структуры питания, которое отмечается у населения России (избыточное потребление насыщенных жиров на фоне сниженного поступления с рационом полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, ряда микро- и макроэлементов, минорных биологически активных соединений, включая витамины), способствует развитию неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний. По данным мониторинга витаминной обеспеченности различных групп населения, проводимого ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», дефицит витаминов характерен для всех регионов РФ и носит всесезонный характер; выявляемые дефициты имеют характер сочетанной недостаточности витаминов.

Целью работы явилось изучение витаминного статуса практически здоровых лиц трудоспособного возраста, проживающих в мегаполисе.

Материал и методы. Витаминный статус практически здоровых лиц (83 мужчины и 130 женщин) в возрасте от 18 до 60 лет (медиана – 37 лет), жителей Москвы и Московской области, оценивали по содержанию витаминов А, В₂, В₁₂, С, Е, фолиевой кислоты (ФК) и каротиноидов в сыворотке крови и по данным фактического питания за предшествующий месяц частотным методом. Концентрацию витаминов А (ретинола), Е (сумма альфа- и гамма-токоферолов) и бета-каротина (БК) определяли с помощью ВЭЖХ, В₂ (рибофлавина) – флуориметрически с использованием рибофлавинсвязывающего апобелка, витамина С (аскорбиновой кислоты) – визуальным титрованием реактивом Тильманса, витамина В₁₂ и ФК – с использованием иммунохемилюминесцентного анализатора.

Результаты и обсуждение. При анализе фактического питания частотным методом как у мужчин, так и у женщин отмечалось избыточное содержание в рационе жира (41,7 и 42,7% от общей калорийности), насыщенных жирных кислот (14,1 и 13,6%), добавленного сахара (11,1 и 11,0%), натрия и недостаточное – пищевых волокон (сниженное относительно рекомендуемого уровня в 2,5 раза). Среднесуточное потребление витамина В₁ составило 1,37±0,04 мг для мужчин и 1,06±0,07 мг для женщин, витамина В₂ – соответственно 1,72±0,06 и 1,62±0,07 мг, ниацина – 18,5±0,72 и 14,8±0,88 мг и не достигало оптимального уровня. Поступление тиамин с рационом женщин соответствовало среднему вероятностному риску развития недостатка витамина В₁, а у мужчин – низкому; вита-

мина В₂ – отсутствию риска. Сниженная концентрация рибофлавина в сыворотке крови обнаружена у половины обследованных лиц; причем, мужчины были обеспечены хуже: среди них в 1,6 раза чаще ($p < 0,05$) обнаруживался недостаток этого микронутриента, а средний уровень в сыворотке крови был статистически значимо меньше на 34%, чем у женщин. Все обследованные были хорошо обеспечены витаминами А, С, Е и В₁₂: медиана концентрации в сыворотке крови ретинола (62,9 мкг/дл), токоферолов (1,21 мг/дл), аскорбиновой кислоты (0,8 мг/дл) и кобаламинов (395 нг/л) находились в диапазоне оптимальных величин; недостаток витаминов А и В₁₂ не был выявлен ни у одного из обследованных. При адекватной обеспеченности ретинолом сниженный уровень БК обнаруживался у половины обследованных; причем мужчины были обеспечены хуже: медиана концентрации была в 2,6 раза меньше ($p < 0,05$), а недостаток микронутриента отмечался в 2,5 раза чаще ($p < 0,05$), чем у женщин. Частота обнаружения сниженной обеспеченности витамином Е была незначительна и составила 8%. У лиц старше 30 лет уровень бета-каротина и витамина Е был статистически значимо выше, чем у обследованных более младшего возраста. Между концентрацией ретинола и токоферолов выявлена статистически значимая положительная корреляция (коэффициент Спирмена – 0,457, $p < 0,001$). За исключением 2 (2%) женщин все обследованные были адекватно обеспечены витамином С, из них оптимально ($> 0,7$ мг/дл) – более 50%. Это согласуется с данными последних лет об улучшении обеспеченности населения этим витамином во все сезоны года. Практически все обследуемые были удовлетворительно обеспечены фолиевой кислотой: медиана концентрации в сыворотке крови этого микронутриента (5,0 нг/мл) располагалась в области оптимальных значений; недостаток фолиевой кислоты был выявлен у каждого пятого обследуемого. У лиц моложе 30 лет уровень токоферолов, кобаламина и БК был достоверно ниже на 11–39% по сравнению с показателями обследованных старшего возраста. Лица с избыточной массой тела или ожирением были обеспечены каротиноидами и фолатом хуже: концентрация биомаркеров в сыворотке крови была в 2,2 и 1,2 раза меньше, а частота обнаружения недостатка в 1,8 и в 2,2 выше ($p < 0,05$), чем у мужчин и женщин с нормальным ИМТ. Всеми изученными витаминами были обеспечены только 34% обследованных; сочетанный недостаток двух витаминов выявлен у 26%, полигиповитаминоз – недостаток трех и более витаминов – выявлялся редко: у 8% лиц. В целом, полученные данные свидетельствуют о необходимости оптимизации витаминного статуса практически здоровых лиц трудоспособного возраста – жителей московского региона – путем включения в рацион обогащенных витаминами пищевых продуктов и/или витаминно-минеральных комплексов.

Попова О.Л., Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю.

Безопасность маркетинговых решений производителей детского питания

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Система ХАССП (НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points – Анализ рисков и критические контрольные точки) обеспечивает контроль на всех этапах производства пищевых продуктов, в любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации. Вступивший в силу с 1 июля 2013 г. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» устанавливает обязанность изготовителей пищевой продукции по разработке, внедрению и поддержанию процедур, основанных на принципах ХАССП. За несоблюдение производителем пищевой продукции требований ТР ТС 021/2011 установлена административная ответственность в соответствии с частями 1, 2 и 3 статьи 14.43 Кодекса об административных правонарушениях РФ.

Упаковка пищевых продуктов может выполнять целый ряд функций, и среди них – защита продукта и продление срока годности, информирование потребителя, реклама товара, обеспечение удобства пользователя продуктом, защита окружающей среды. Технический регламент ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» устанавливает обязательные требования к упаковке (укупорочным средствам), а также к процессам хранения, транспортирования и утилизации, в целях защиты жизни и здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни или здоровья животных, растений, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно ее назначения и безопасности. Согласно статье 3 ТР ТС 005/2011 упаковка (укупорочные средства) выпускается в обращение при условии, что она прошла необходимые процедуры оценки (подтверждения) соответствия, установленные настоящим техническим регламентом, а также другими техническими регламентами Таможенного союза, действие которых распространяются на упаковку. Подтверждение соответствия требованиям технического регламента носит обязательный характер и осуществляется в форме декларирования соответствия.

Идентификацию упаковки (укупорочных средств) проводит изготовитель (уполномоченное изготовителем лицо), импортер.

Материал и методы. Визуальная и инструментальная оценка 4 образцов упаковки, состоящей из пакетов для упаковывания продуктов детского питания и колпачков ZIP-Cap 8,6 PP Brick Cap и ZIZ-Cap 8,6 PE Brick Cap. Образец № 1 – полимерная упаковка для фруктового пюре «Агуша» «Я сам», импортер в РФ ОАО «Вимм-Билль-Дан» (Москва, Россия); образец № 2 – «Сами с усами», изготовитель ООО «Ивановский комбинат детского питания (Иваново, Россия); образец № 3 – пюре Фрутоняня «На прогулку», изготовитель ОАО «Прогресс» (Липецк, Россия); образец № 4 – фруктовое пюре «Rich», изготовитель ЗАО «Мултон» (Санкт-Петербург, Россия).

Результаты и обсуждение. Все исследуемые образцы прошли процедуру декларирования соответствия ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» и имеют декларации соответствия на серийно выпускаемую продукцию.

Возрастная адресность потребителей пищевой продукции, представленная на упаковке образцов № 1, 2 и 3 определена с 6 мес, для образца № 4 установлена для детей старше 3 лет. На упаковке № 2 имеется надпись «развитие самостоятельности и моторики рук малыша, удобство всегда и везде», образец № 3 содержит пиктограммы, указывающие на использование элементов упаковки как игрушки, а № 4 – надпись «Собери конструктор из крышек!». Маркетинговое решение ряда производителей – расширение потребительских свойств применяемой упаковки и использование ее как игрушки. Однако игрушки проходят процедуру оценки безопасности согласно ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек». Игрушки, непосредственно закрепляемые на пищевых продуктах, должны иметь такие размеры, чтобы избежать попадания в верхние дыхательные пути. Типоразмеры ZIP-Cap 8,6 PP Brick Cap и ZIZ-Cap 8,6 PE Brick Cap составляют 32×20 мм, что не предназначено для детей до 3 лет. Оценка химической безопасности игрушек и упаковки, а также укупорочных средств проводится с использованием разных модельных сред, времени экспозиции и температурного режима, для игрушек также обязательны микробиологические и токсиколого-гигиенические исследования. Заявленное производителем использование колпачков образцов № 3 и 4 требует подтверждения соответствия ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек» в форме сертификации. Однако указанная продукция перед выпуском в обращение на рынке не прошла оценку соответствия как игрушка, в данном случае усматривается нарушение требований пункта 3.2 статьи 3 ТР ТС 008/2011. Кроме того, если упаковка (ее часть) может быть использована как игрушка, необходимо соблюдение требований и в части маркировки, включающей информацию о минимальном возрасте ребенка, основном конструкционном материале, комплектности, правилах эксплуатации, способах гигиенической обработки, мерах безопасности при обращении с игрушкой, инструкции по применению. Данная информация на упаковке отсутствует, что является нарушением пункта 5 статьи 3 Технического регламента «О безопасности игрушек».

Таким образом, внедряемая система ХАССП позволит минимизировать риски в связи с маркетинговыми решениями производителей пищевой продукции, включая детское питание.

Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.

Нормативная база питьевых и минеральных вод: терминологические и сущностные различия

ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

При оценке качества расфасованных в емкости питьевых и минеральных вод необходимо учитывать, что по своим терминологическим и сущностным понятиям, нормируемым показателям и методам исследований они имеют принципиальные различия. К питьевым водам (ПВ) относятся исключительно пресные воды с уровнем общего солесодержания до 1000 мг/л, а в соответствии с нормативными требованиями в ряде стран – до 600 мг/л. В то же время минеральные воды (МВ) – это воды с общим солесодержанием свыше 1000 мг/л; они разделяются на солоноватые, соленые и рассолы или пресные воды, но с повышенным содержанием (выше норм, допустимых для питьевой воды) отдельных макро- и микроэлементов. В связи с этим МВ имеют определенные лечебные или бальнеологические свойства. Полезные при курсовом использовании они могут нанести вред здоровью при постоянном неограниченном по объему применению в питьевых целях.

Существенное различие нормативов качества ПВ и МВ практически касается, в той или иной мере, всех критериев их оценки. В частности по органолептическим свойствам для МВ допускается наличие в воде осадка, а также запаха и привкуса, характерных для комплекса веществ, содержащихся в ней, в отличие от ПВ, где указанные отклонения не допускаются. По критерию безвредности химического состава для МВ допускается превышение предельно допустимой концентрации некоторых токсичных элементов в 2–10 раз выше, чем для ПВ. Эпидемиологическая безопасность МВ ограничена контролем 4 бактериологических показателей, для ПВ нормативная база включает 7 бактериологических, 1 вирусологический, 3 паразитологических показателя. По радиационной безопасности также допускаются различия.

В отличие от МВ для ПВ введены 2 новых критерия оценки их качества: 1) физиологическая полноценность по микро- и макроэлементному составу, в том числе с учетом норм их суточного поступления и суточного водопотребления; 2) стабильность качества (сохранность питьевых свойств на протяжении заявленного срока их хранения). Необходимость введения критерия физиологической полноценности доказана в фундаментальных экспериментальных и эпидемиологических исследованиях и определяется важностью ориентации не только на максимально допустимые концентрации биологических необходимых макро- и микроэлементов, но и на минимально необходимые уровни содержания наиболее важных из них, для которых водный путь поступления в организм является существенным или даже преимущественным фактором саногенеза.

В настоящее время все еще дискутируется проект Технического регламента ЕАЭС «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природные минеральные воды» (проект ТР ЕАЭС), на который в процессе общественного обсуждения поступило более 360 замечаний и предложений, не нашедших отражения в последней редакции данного документа. По существу вопроса, не считая многочисленных замечаний по обсуждаемому документу, можно отметить следующее:

- Понятие «минеральные воды» отождествляется с понятием «питьевые воды», которые по своей природе являются пресными. Понятие «питьевая вода» путается с выражением «использование для питьевых целей» (анало-

гично нельзя указывать «питьевой квас», «питьевое пиво» и т.д., но все отлично понимают, что они используются в питьевых целях).

- Игнорируется номенклатура и показатели безопасности, утвержденные Минюстом России в СанПиН'е 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» и соответствующими методическими указаниями к этому документу.
- Указанный проект ТР ЕАЭС находится в вопиющем противоречии с ранее утвержденными Комиссией Таможенного союза (Решение № 299 от 28.05.2010) «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)». И все, что нарушает преемственность этих документов, вызывает много ненужных недоразумений в последовательности действий в рамках Таможенного союза.
- Не согласованное ни с одной научной организацией, в том числе с ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России и НИИ питания РАН, без всяких научных обоснований вводится разделение детских вод на воды для детей от 0 до 3 и после 3 лет, нигде не опубликована аргументация различий по количественным величинам макро- и микроэлементного состава для данных видов вод. Также без всякой научной аргументации по существу запрещается наличие йода в детской воде для возрастной группы от 0 до 3 лет.
- Вместо четкой и понятной населению терминологии и номенклатуры, широко принятой в практике обеспечения населения расфасованной питьевой водой (в Реестре Роспотребнадзора зарегистрировано более 900 наименований данной продукции, соответствующей гигиеническим требованиям СанПиН'а 2.1.4.1116-02, в том числе более 150 вод высшей категории качества, т.е. физиологически полноценных по макро- и микроэлементному составу), вводятся определения, негативно влияющие на отношение к этим водам: «столовые», «обработанные», «искусственно минерализованные», «купажированные» и прочая технологическая терминология, а также новые виды вод, открывающие огромные возможности для изготовления фальсификатов, в частности смесей МВ и ПВ с минерализацией до 2 г/л и т.д. Гармонизации в этом вопросе с международной практикой нет ничего общего.

Рисник Д.В., Милько Е.С., Ростовцева Е.Л.

Оценка влияния качества питьевых артезианских вод на заболеваемость трудоспособного населения (Тамбовская область)

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Российская Федерация

Низкое качество питьевых артезианских вод стало новой экологической проблемой, имеющей высокую социальную значимость. Не всегда можно обоснованно оценить локальную безопасность таких вод для здоровья населения по значениям гигиенических нормативов (ПДК, ПДУ, ОБУВ и др.), поскольку эти нормативы не в полной мере учитывают особенности влияния внутренних, внешних и временных факторов на проявления токсичности отдельных загрязняющих веществ в природной среде (или реальных условиях экспозиции), а также многообразие форм текущих и отдаленных эффектов интоксикации, плохо поддающихся дифференциальной диагностике относительно изучаемого фактора. **Цель** исследования – оценить степень безопасности для человека питьевых артезианских вод при помощи метода расчета границ локальных экологических норм (метод ЛЭН), который позволяет находить зависимости в условиях совокупного влияния множества факторов среды.

Материал и методы. В качестве исходных данных использованы показатели медицинской статистики, в частности по классам заболеваний, которые обычно регистрируют у населения, потребляющего некачественную воду и данные о химико-микробиологическом составе (после водоподготовки) питьевых вод Тамбовской области за 1994–2010 гг. Артезианские воды в течение многих лет являются единственным источником питьевой воды для большей части населения Тамбовской области. В качестве факторов, отражающих качество вод, исследованы 26 химических и 4 микробиологических фактора. Данные получены из регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Роспотребнадзора по Тамбовской области, Геолфонда и базы данных Тамбовского областного отдела здравоохранения. В качестве методов поиска связей использованы корреляционный и регрессионный анализ и метод ЛЭН. Метод ЛЭН в первую очередь ориентирован на установление списка факторов, статистически связанных с повышением значений показателей заболеваемости.

Результаты и обсуждение. Корреляционный анализ не дал значимых результатов. При помощи регрессионного анализа были найдены достаточно слабые связи ($0,22 \leq R \leq 0,44$). Далее приведены связи, выявленные при помощи метода ЛЭН с наибольшими частотами сопряженности значений (ЧСЗ) с показателями заболеваемости. Величина ЧСЗ характеризует долю высоких значений заболеваемости (выше определенной границы), сопряженных с выходящими за пределы нормальных (выше или ниже определенных границ) концентрациями факторов среды среди всех высоких значений заболеваемости. Другими словами, ЧСЗ отражает долю высоких значений заболеваемости, за которую потенциально может быть ответственен данный фактор.

Установлено, что уровень появления новообразований (II класс МКБ-10) выше 38 человек на 1000 человек сопряжен с содержанием сухого остатка >520 мг/л; ЧСЗ=34%. Уровень заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс МКБ-10) выше 1,5 человека на 1000 человек сопряжен с низким содержанием в питьевых водах ионов SO_4^{2-} (<70 мг/л; ЧСЗ=57%) и Cl^- (<1 мг/л; ЧСЗ=43%). Уровень психи-

ческих расстройств и расстройств поведения (V класс МКБ-10) выше 38 человек на 1000 человек сопряжен с высокими уровнями общей и устранимой жесткостей (>8,2 мг-экв/л; ЧСЗ=33% и >4,7 мг-экв/л; ЧСЗ=36% соответственно). Уровень заболеваемости болезнями нервной системы и органов чувств (VI–VIII класс МКБ-10) выше 90 человек на 1000 человек сопряжен с уровнем устранимой жесткости более 3 мг-экв/л; ЧСЗ=35%. Уровень заболеваемости болезнями системы кровообращения (IX класс МКБ-10) выше 230 человек на 1000 человек сопряжен с содержанием сухого остатка >480 мг/л; ЧСЗ=53%. Уровень заболеваемости болезнями органов дыхания (X класс МКБ-10) выше 130 человек на 1000 человек сопряжен с уровнем общей жесткости <6,3 мг-экв/л; ЧСЗ = 39%, высоким содержанием $Fe_{общ.}$ (>1,5 мг/л; ЧСЗ=32%) и содержанием сухого остатка <380 мг/л; ЧСЗ=31%. Уровень заболеваемости болезнями кожи и подкожной клетчатки (XII класс МКБ-10) выше 54 чел. на 1000 чел. сопряжен с низким содержанием ионов SO_4^{2-} (<58 мг/л; ЧСЗ=42%). Уровень заболеваемости болезнями мочеполовой системы (XIV класс МКБ-10) выше 18 человек на 1000 человек сопряжен с уровнем устранимой жесткости >4,9 мг-экв/л; ЧСЗ=31%. Уровень осложнений беременности, родов и осложнений в послеродовой период (XV класс МКБ-10) выше 74 человек на 1000 человек сопряжен с высоким содержанием $Fe_{общ.}$ (>2,3 мг/л; ЧСЗ=35%).

Данное исследование носит методико-поисковый, а не нормативный характер. Мы не декларируем обязательное наличие связи между медицинскими и экологическими характеристиками антропоной экосистемы. Мы обращаем внимание специалистов на возможность наличия таких связей, если они обнаружены в предыстории наблюдений. Реальность обнаруженных связей, должна быть удостоверена или опровергнута профессиональным медико-экологическим исследованием.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант № 14-04-01873.

Слепцова Н.А., Лебедева У.М.

Оценка информированности о здоровом питании, пищевых привычек и частоты потребления отдельных продуктов питания среди беременных женщин Республики Саха (Якутия)

НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация

Для разработки научно обоснованных рекомендаций по оптимизации структуры социального питания беременных женщин и кормящих матерей Республики Саха (Якутия) проведена работа по оценке информированности о здоровом питании, пищевых привычек и частоты потребления отдельных групп продуктов питания. Работа выполнена при помощи опросника пищевых привычек, частотного метода и метода суточного воспроизведения питания, разработанного ФГНУ НИИ питания и дополненного Центром питания НИИ здоровья СВФУ в соответствии с особенностями региона проживания и национальных традиций питания.

При изучении информированности беременных о продуктах, составляющих основу здорового питания, выявлено, что женщины, считающие, что основу здорового питания должны составлять мясные и рыбные продукты, составили 83,6%, молочные продукты – 60,7%. На долю крупы, хлеба и картофеля пришлось соответственно 36,1, 44,3 и 41%, жиров и сладостей – 21,3%. Одновременно изучали данные, отражающие, какое количество свежих фруктов и овощей (исключая картофель) нужно употреблять ежедневно. В среднем показано, что более 60% женщин считают, что ежедневно необходимо употреблять менее 400 г свежих фруктов и овощей. И только чуть более 30% считают необходимым потреблять более 400 г/сут. Следует отметить, что о необходимости потребления йодированной соли указали 60,7% опрошенных женщин. Однако принимают йодированную соль только 25,4%, обычную – 73,8%, соль в любом виде не употребляют 0,8% опрошенных женщин.

При оценке получения информации о здоровом питании показано, что почти половина опрошенных (45,9%) женщин получает информацию из книг, от медицинских работников (44,3%), а также от родственников и знакомых (41,8%). 20,5% женщин ответили, что получают информацию из средств массовой информации.

При изучении пищевых привычек показано, что характер питания во время беременности изменился только у 54,9% женщин. Кроме того, выявлено, что у 92,6% беременных объем потребляемой пищи стал больше. Показано, что 27,9% женщин в сутки употребляют 3–4 ст. ложки (45–60 г) сахара, в то время как совсем не употребляет его 23% женщин. Употребляли кофе во время беременности 39,3% женщин. Объем потребления кофе в среднем составил 229 мл/сут. В первой половине беременности 32,8% женщин потребляли 3–4 стакана жидкости в день, 59% – 5–6 стаканов и 8,2% женщин более 6 стаканов. Во второй половине беременности аналогичные объемы жидкости потребляли 41,0; 45,9 и 13,1% опрошенных. Количество приемов пищи в первой половине беременности у большинства беременных составляло 3–4 раза в день. Во второй половине беременности на рекомендуемое 5–6-разовое питание перешли более 2/3 (62,3%) женщин.

Частоту потребления пищевых продуктов изучали по 22 группам продуктов. По частоте ежедневного потребления основных продуктов на 1-м месте стоит пшеничный хлеб (82,8%), на 2-м – мясо (74,6%), на 3-м – молоко (70,5%), тогда как беременные редко или совсем не употребляют ржаной хлеб (58,2%), творог (44,3%), рыбу (39,3%).

Таким образом, результаты изучения информированности беременных женщин о принципах здорового питания и частоты потребления пищевых продуктов показывают, что информированность о необходимом ежедневном потреблении отдельных продуктов питания, преобладание тех или иных продуктов в рационе не соответствуют фактическому потреблению. В каждом случае информированность оказалась выше, чем фактическое потребление.

Татарникова И.С.

Оценка возможностей центра здоровья в лечении и профилактике пациентов с избыточной массой тела и ожирением

ГБУЗ Новосибирской области «Городская клиническая больница № 2», Новосибирск, Российская Федерация

Цель исследования – на основании анализа работы изучить доступность профилактической помощи и лечения пациентов с избыточной массой тела и ожирением в условиях центров здоровья.

Материал и методы. Проведен анализ результатов обследования 2569 посетителей Центра здоровья (ЦЗ) в возрасте 18–78 лет, обратившихся в ЦЗ МБЛПУ «Городская клиническая больница № 1» г. Новокузнецка в 2014 г. Всем пациентам, у которых при обследовании были выявлены факторы риска хронических неинфекционных заболеваний, было предложено пройти обучение в Школе рационального питания (Школа). Проведено рандомизированное открытое поперечное исследование с участием 242 женщин в возрасте 27–72 лет (9,4% от всех обратившихся в ЦЗ в 2014 г.), которые получили групповое профилактическое консультирование в Школе, изучено фактическое питание слушателей Школы с помощью метода частотного анализа с использованием компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2 ГУ НИИ питания РАМН, 2003–2005 гг.). Эффективность обучения в Школе оценивали через 1 мес по уровню информированности пациентов в вопросах питания и динамике антропометрических данных.

Результаты и обсуждение. Из 2569 человек (642 мужчин, 1927 женщин), обратившихся в ЦЗ, избыточной массой тела и ожирением страдают 63,6%, что согласуется с аналогичными показателями в других регионах Сибири.

Для решения проблемы низкой эффективности однократного консультирования пациента врачом-диетологом в ЦЗ была избрана иная форма – в 2012г. на базе ЦЗ организована Школа.

За 2014 г. в Школе прошли групповое обучение 242 женщины, преимущественно с избыточной массой тела и ожирением I степени. Выявлено, что с увеличением массы тела все антропометрические данные включенных в исследование женщин (показатели массы тела, индекс массы тела, а также окружность талии и бедер) имеют тенденцию к росту. Гиперхолестеринемия чаще встречалась при избыточной массе тела и всех степенях ожирения (статистически значимый рост при попарном сравнении). При оценке состава тела обследуемых женщин по мере увеличения массы тела наблюдалась тенденция к повышению всех исследуемых показателей биоимпедансометрии.

При изучении рационов питания женщин с различной массой тела установлено, что их рацион отличался повышенной калорийностью: от 2400 ± 150 ккал/сут в группе женщин с нормальной массой тела (1-я группа) до 2990 ± 260 ккал/сут при III степени ожирения (5-я группа), за счет жиров и углеводов, с отчетливой тенденцией к их большему употреблению параллельно нарастанию массы тела. Установлены статистически значимые различия среднесуточного потребления жиров, белков и углеводов в группах женщин с разной массой тела.

Все пациенты прошли стандартное обучение в Школе, на основе программы «Комплексный способ коррекции избыточной массы тела и ожирения», разработанной на кафедре медицинской экологии, эпидемиологии и здорового образа жизни ГОУ ДПО «Новокузнецкий ГИДУВ».

Оценка эффективности группового консультирования в Школе была проведена на основании изучения уровня информированности слушателей и динамики антропометрических данных до и после обучения в Школе в течение 1 мес. Снижение массы тела отмечено у 146 (64,4%) слушателей и в среднем составило $2,18 \pm 1,28$ кг.

Выводы. Таким образом, выявление при обращении населения в ЦЗ избыточной массы тела или ожирения позволяет провести не только диагностику пищевого и метаболического статуса (состав тела, показатели жирового, углеводного обмена), но и поведенческую (профилактическое консультирование – мотивирование пациента к изменению поведения), немедикаментозную и, в отдельных случаях, медикаментозную терапию. В связи с этим в функциональную модель взаимодействия врачей первичного звена на амбулаторно-поликлиническом этапе оказания медицинской помощи больным с ожирением и избыточной массой тела обоснованно может быть включено и еще одно структурное подразделение муниципальной службы здравоохранения – ЦЗ.

Фролова О.А.¹, Бочаров Е.П.²

Оценка калорийности рационов питания мужчин Республики Татарстан

¹ ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России, Казань, Российская Федерация

² ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», Казань, Российская Федерация

Здоровое питание и физическая активность являются ключевыми способами профилактики риска развития основных неинфекционных заболеваний (НИЗ). Изменение характера питания населения в сторону как обильного, так и недостаточного рациона приводит к массовому распространению НИЗ у взрослого населения. Оценка энергетической ценности рационов питания является одним из основных критериев при анализе фактического питания населения и имеет важное значение в качестве индикатора для профилактики возникновения и распространения НИЗ.

Цель исследования состояла в оценке калорийности рационов питания для последующей диагностики пищевого статуса жителей Республики Татарстан (РТ).

Материал и методы. Эпидемиологическое исследование фактического питания взрослого населения осуществляли методом анализа частоты потребления пищи с помощью анкеты-вопросника, анализ которой позволяет оценить потребление групп пищевых продуктов, пищевых веществ и энергии. Пищевая и биологическая ценность рационов проанализирована по основным показателям, регламентированным МР 2.3.1.2432-08. Опрошен 471 человек.

Калорийность рационов мужчин моложе 30 лет 1-й группы физической активности (ГФА) в среднем составила $2005,7 \pm 696,4$ ккал, что на 18,2% ниже нормы ($n=2450$ ккал). При этом число рационов, калорийность которых находится выше нормативных 17,7%, ниже нормы – 52,9%. Во 2-й ГФА среднее значение калорийности составило $1995,7 \pm 581,5$ ккал, что ниже нормы ($n=2800$ ккал) на 28,7%. Число рационов, калорийность которых находится выше нормативных, меньше, чем число рационов, калорийность которых ниже нормы, – 3 и 78,7% соответственно. В 3-й и 4-й ГФА калорийность всех рационов ниже рекомендуемых нормативов ($n=3300$ и 3600 ккал соответственно), средние значения составили $2256,4 \pm 331,6$ и $2789,6 \pm 220,4$ ккал соответственно.

Среди мужчин в возрасте 30–39 лет 1-й ГФА среднее значение калорийности рационов составило $1739,2 \pm 740,5$ ккал, что на 24,3% превышает норму ($n=2300$ ккал). Число рационов, калорийность которых находится выше диапазона нормы меньше тех, что находятся ниже норм, – 16,6 и 66,6% соответственно. Во 2-й ГФА среднее значение калорийности составило $2519,3 \pm 843,4$ ккал, что соответствует диапазону нормы ($n=2650$ ккал). Число рационов, калорийность которых находится выше нормативных, меньше числа рационов, калорийность которых ниже нормы – 35,2 и 47% соответственно. Среднее значение калорийности рационов в 4-й ГФА ниже нормы на 18,8% и составило $2922,7 \pm 1038,2$.

У мужчин 40–59 лет 1-й ГФА среднее значение калорийности рациона в течение дня составило $2510,6 \pm 517,3$ ккал, что выше норматива в данной группе ($n=2100$ ккал) на 19,6%. Количество рационов, калорийность которых выше нормативных, больше, чем число рационов, калорийность которых ниже нормы, – 57,14 и 14,28% соответственно. Во 2-й ГФА среднее значение калорийности составило $2286,7 \pm 851,6$ ккал, что соответствует норме. Число рационов, калорийность которых находится выше нормативных 38,8%, ниже нормы 44,4%. В 3-й ГФА среднее значение калорийности составило $2698,4 \pm 59$ ккал ($n=2950$ ккал). Число рационов, калорийность которых находится ниже нормы 33,3%, рационы с калорийностью выше нормы не обнаружены. В 4-й ГФА среднее значение калорийности составило $2516,5 \pm 792,3$ ккал, что ниже нормы (3400 ккал) на 25,9%. Число рационов, калорийность которых находится ниже нормы 66,6%, рационы с калорийностью выше нормы не обнаружены.

В возрастной группе мужчин старше 60 лет калорийность рационов составила $3155,7 \pm 1193$ ккал, что выше рекомендуемого норматива ($n=2300$ ккал) на 37,2%. Число рационов, калорийность которых находится выше интервала нормы 72,7%.

Индекс массы тела (ИМТ) в пределах $20,0–25,0$ кг/м², характеризующий наименьший риск для здоровья, среди мужчин имеют 48,4% респондентов. Избыточная масса тела среди мужской группы населения определяется в 32% случаев. Учитывая, что в зависимости от возраста риск проблем со здоровьем может быть выражен в различной степени, проведен анализ ИМТ среди различных возрастных групп мужчин. ИМТ нормального диапазона среди мужчин обнаружен в возрасте 18–29 лет в 62,5% случаев, в возрасте 30–39 лет – в 37,9%, 40–49 лет – в 47,6%, 50–59 лет – 18,2%, 60 лет и старше – 36,4%. С возрастом среди мужчин диапазон ИМТ смещается в сторону значений, свидетельствующих об избыточной массе тела вплоть до ожирения различной степени.

Таким образом, обнаруженные отклонения калорийности рационов питания как в сторону избыточности, так и в сторону недостаточности в исследуемой группе связаны с риском для здоровья населения и требуют пристального внимания и дальнейшего изучения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФГНФ, в рамках научно-исследовательского проекта № 15-36-01263.

Шарафетдинов Х.Х.^{1–3}

Состояние диетологической службы в Центральном федеральном округе

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

³ ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

С целью совершенствования организации диетологической службы и улучшения качества оказания медицинской помощи по профилю «диетология» в декабре 2014 г. министр здравоохранения РФ В.И. Скворцова утвердила список главных внештатных специалистов-диетологов в федеральных округах. Среди основных задач главных внештатных специалистов диетологов ведущими являются разработка и проведение мероприятий, направленных на улучшение организации и повышение эффективности лечебного и профилактического питания на всех этапах оказания медицинской помощи. В октябре 2015 г. в Самаре в рамках Межрегиональной научно-практической конференции «Оптимизация питания населения – путь к здоровью» было проведено первое рабочее совещание

главных внештатных специалистов-диетологов Минздрава России в федеральных округах РФ. На совещании присутствовали 8 главных диетологов федеральных округов, а также эксперты Национальной ассоциации клинического питания, были рассмотрены актуальные вопросы по совершенствованию диетологической службы в Российской Федерации. Результаты данного мероприятия закреплены в резолюции с принятием единого формата работы главных внештатных специалистов диетологов в федеральных округах и утверждением формы отчетности по проведению мониторинга по организации лечебного питания.

Цель исследования – провести анализ состояния диетологической службы в Центральном федеральном округе (ЦФО) РФ.

Материал и методы. Для решения поставленной цели проведен анализ состояния и развития диетологической службы в ЦФО, наибольшего среди федеральных округов РФ по количеству субъектов и численности населения. В состав ЦФО входят 18 субъектов, в том числе 17 областей и г. Москва. В 2015 г. в министерства (департаменты) здравоохранения субъектов ЦФО были направлены запросы о предоставлении отчетов главных внештатных специалистов диетологов за 2014 г. В соответствии с поручением главного внештатного специалиста диетолога Минздрава России академика РАН В.А. Тутельяна проведен анализ мероприятий по реализации приказа Минздрава России от 15.11.2012 № 920н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «диетология».

Результаты. По данным представленных отчетов, в 13 областях ЦФО назначены главные внештатные специалисты-диетологи; отсутствуют главные диетологи в Брянской, Владимирской, Тверской и Тульской областях. Ключевыми направлениями деятельности главных внештатных специалистов диетологов являются участие в разработке стратегических направлений развития медицины по профилю «диетология», определение тактических решений по реализации стратегии развития диетологической помощи населению, внедрение новых медицинских технологий; взаимодействие с органами исполнительной и законодательной власти. На основании 11 представленных отчетов был сформирован анализ деятельности диетологической службы ЦФО. В рамках реализации Указа Президента РФ от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» и плана мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г. в 5 субъектах ЦФО (Белгородская, Костромская, Рязанская, Орловская, Тамбовская области) разработан и утвержден Приказ об организации медицинской помощи населению по профилю «диетология» с утвержденным порядком маршрутизации пациентов. Департамент здравоохранения г. Москвы в указанный Президентом РФ срок отчитался перед Минздравом России по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г. С участием экспертов Национальной ассоциации клинического питания подготовлен проект приказа Минздрава России «О порядке организации мониторинга по оказанию медицинской помощи населению по профилю «диетология» и выполнению норм лечебного питания в медицинских организациях, подведомственных Министерству здравоохранения Российской Федерации». Стартовой площадкой для апробации актуализированных форм мониторинга выбрана Костромская область. Целью данного мониторинга является анализ исполнения требований Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» в части статьи 39 и требований приказа Минздрава России от 05.08.2003 № 330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» (с изменением на 21.06.2013).

Выводы. Для обеспечения качества оказания диетологической помощи населению ЦФО необходима реализация научного и практического потенциала отечественной диетологии на основе внедрения новых технологий лечебного питания, соответствующих современному уровню развития диетологии и нутрициологии.

Шарухо Г.В.¹, Золотарева М.Ю.¹, Гирилюк О.Ю.²

Меры по реализации Основ государственной политики РФ в области здорового питания в образовательных организациях г. Тюмени

¹ Управление Роспотребнадзора по Тюменской области, Тюмень, Российская Федерация

² Комбинат школьного питания «Центральный», Тюмень, Российская Федерация

Правильно организованное питание имеет определяющее влияние на общее здоровье детей, их психологическое состояние и способность к обучению, ведь фундамент здоровья взрослого населения закладывается в детском возрасте, поэтому и охрана здоровья подрастающего поколения является важнейшей государственной задачей (Тутельян В.А., 2004; Онищенко Г.Г., 2008).

С целью реализации задач, поставленных в Основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г., в образовательных организациях Тюмени проводятся мероприятия по совершенствованию организации питания. Данные мероприятия проводятся на постоянной основе с использованием различных методов.

Для разнообразия школьного питания разработано и внедрено новое 15-дневное цикличное меню горячих завтраков в соответствии с СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования». Особенностью нового меню стали подгарнировки из цветной капусты, брокколи, стручковой

фасоли, кисломолочные напитки «Снежок», ряженка, творожные десерты с коротким сроком годности, блюда из мяса кролика, каши из смеси круп с добавлением фруктов, напитки из местных дикорастущих ягод, в рацион введены блюда из тыквы, соусы из вишни и смородины.

Тюмень, как и в целом Тюменская область, относится к эндемичным территориям, в связи с недостатком йода в окружающей среде. Поэтому хлеб, присутствующий в школьном меню, обогащен злаками, йодом, витаминами и пр.; используется только йодированная соль.

Нужно отметить, что основные продукты, используемые в школьном питании: молочные продукты, хлеб, мясные полуфабрикаты, корнеплоды, замороженные ягоды и фруктовые смеси для компотов, – произведены в Тюменской области.

В образовательных организациях вводятся новые методы обслуживания: питание по предварительному заказу блюда, по типу шведского стола, что увеличивает охват школьников горячим питанием и прививает эстетику и культуру питания, а также создает привлекательный образ системы школьного питания как неременное условие здорового образа жизни детей и подростков.

Сотрудники пищеблоков постоянно повышают уровень квалификации, проходят гигиеническое обучение, аттестацию, ежеквартально проходят обучение на технологических семинарах, повара-бригадиры ежегодно участвуют в конкурсе «Лучший школьный повар».

Для школьных поваров выработан единый корпоративный стиль в форменной одежде, повышающий корпоративный дух и эстетику обслуживания.

Учащиеся образовательных организаций, их родители, педагогический состав активно привлекаются к проводимым мероприятиям: участие в дегустациях основного 15-дневного меню с его оценкой и предложениями; в тематических праздничных мероприятиях, созданных для их ознакомления с традициями питания различных наций, повышения культуры питания и расширения кругозора («Арбузник», «День итальянской кухни», «Славянский базар», «Чай, кофе, рок-н-ролл» и др.); в ежеквартальном анкетировании с целью анализа организации питания в конкретной школе, выявления любимых и нелюбимых блюд, оценки и учета их отзывов и предложений.

Среди детей и их родителей распространяются наглядные материалы в виде памяток и листовок, особая роль в информировании принадлежит первичному звену образования и здравоохранения, благодаря которым Памятки доходят до каждой семьи.

Во всех образовательных организациях г. Тюмени реализуется проект «Здоровая школа», основной задачей которого является сплочение детей, родителей, педагогов и медицинских работников ради общего дела – укрепления и преумножения здоровья школьников.

Таким образом, реализация задач Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г., является основой при проведении комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения, в том числе при организации питания в образовательных организациях Тюмени.

Шатров Г.Н., Багрянцева О.В., Леонтьева Э.В., Демина Т.Ю., Луковцева И.П.

Современные вопросы совершенствования регламентации использования пищевых добавок в Евразийском экономическом союзе

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одним из важнейших вопросов обеспечения качества и безопасности пищевой продукции на современном этапе является совершенствование регламентации пищевых добавок. Основным документом, регламентирующим использование пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС), является Технический регламент Таможенного союза «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012).

Однако в соответствии с установленной международной практикой, регламенты использования пищевых добавок должны постоянно проходить переоценку с учетом новых научных данных об их воздействии на организм, необходимости их применения и возможности изменения условий их использования в пищевой промышленности, а также быть гармонизированы с международными требованиями. При наличии достаточных научных обоснований, в соответствии с Соглашением по санитарным и фитосанитарным мерам между ВТО и странами (СФС соглашение), для пищевой продукции, в том числе для пищевых добавок, могут быть установлены более жесткие требования их безопасного использования в пищевой промышленности. В соответствии с имеющейся международной практикой данный процесс является непрерывным. Так, решением Комиссии Кодекс Алиментариус ежегодно вносятся изменения, касающиеся использования пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств в «Основной стандарт по пищевым добавкам» (Codex Stan 192-1995) и стандарты на различные виды пищевых продуктов, а также другие стандарты, в соответствии с которыми осуществляется регламентация использования этой пищевой продукции. Аналогичный подход принят в Европейском Союзе и других странах. Так, на сегодняшний день в Постановление (ЕС) № 1333/2008 от 16.12.2008 относительно пищевых добавок внесено 59 изменений.

В связи с изложенным, в лаборатории пищевой токсикологии и безопасности нанотехнологий ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проводится работа по регламентации пищевых добавок по группам (категориям) пище-

вых продуктов в соответствии с Постановлением ЕС № 1333/2008 и таблицами 2 и 3 «Общего стандарта по пищевым добавкам» (Codex Stan 192-1995).

При проведении данной работы возникла необходимость адаптации используемой Комиссией Кодекс Алиментариус и Европейским Советом (ЕС) при регламентировании пищевых добавок классификации пищевой продукции. Так, в соответствии с Постановлением (ЕС) № 1333/2008 в перечень регламентируемой по содержанию пищевых добавок не вошло мороженое на молочной основе. Пока не ясно, с какими требованиями должны регламентироваться пищевые добавки, используемые при изготовлении национальных российских пищевых продуктов. Целый ряд пищевых продуктов, перечисленных в европейском перечне и перечне Комиссии Кодекс Алиментариус, не производятся и не импортируются на рынок РФ. Поэтому мы считаем, что Европейская и Кодексная системы кодификации пищевых продуктов должны быть адаптированы к российскому ассортименту пищевых продуктов, и в этой области предстоит большая совместная работа технологов пищевой промышленности и научных работников, занимающихся проблемами применения пищевых добавок в производстве пищевых продуктов.

В связи с этим наиболее важным вопросом, от решения которого зависит успех проводимой работы по совершенствованию регламентации пищевых добавок в ЕАЭС, является разработка классификации групп (категорий) пищевых. При этом с целью регламентации использования пищевых добавок в различных группах пищевой продукции, должна быть взята более проработанная классификация пищевых продуктов, приведенная в «Основном стандарте на пищевые добавки» (Codex Stan 192-1995). Кроме того, отечественная классификация пищевой продукции должна учитывать требования, приведенные в перечне кодов ОКПО (регистрационный код, применяемый для ведения статистики, обмена информацией между ведомствами, автоматизированной обработки статистической информации в пределах Российской Федерации), а также специфику использования пищевых добавок при изготовлении пищевой продукции.

Eggersdorfer M. PhD^{1, 2}, Szabolcs P. MD, PhD²

Hidden Hunger in Russia from a global perspective

¹ University Groningen

² DSM Nutritional Products Ltd., Basel, Switzerland

One of mankind's most considerable health-related achievements is increased life expectancy. In almost every country worldwide over the last century, lifespan increased significantly and it still continues to increase. In Russia the life expectancy at birth is 69 years considering both sexes. However, for many people this gain in life years may not equal with a gain in years of healthy life too, since one or more prolonged illnesses frequently dominate the last few decades of life. We achieved a lot of progress in infectious diseases, however we face an unprecedented rise in non-communicable diseases (NCDs). These conditions not only detrimentally affect individual health and quality of life, but their higher prevalence and chronic nature place heavy economic burden on the society as well. There is substantial scientific evidence to link different lifestyle factors, including high consumption of energy-dense/nutrient-poor foods to NCDs like obesity, osteoporosis, diabetes, cardio-vascular disease, cancer and several others. According to the latest Global Burden of Disease Country Reports, similarly to many other countries, dietary risks are the leading risk factors for disease in Russia. However, the great majority of premature deaths due to certain NCDs could be prevented via modifiable lifestyle factors such as nutrition and physical activity. More than 40% of nutrition related diseases take place before the age of 70, but with proper lifestyle approximately one third of cancers and up to 80% of heart disease, stroke and type 2 diabetes deaths can be prevented. Wide availability and affordability of energy-dense/nutrient-poor food items can lead to the fact that the majority of the population globally has inadequate intake and status of one or more of the essential vitamins and minerals. For Russia we miss data on nutrient intake via the diet which are representative for the full country. However for specific population groups and nutrients data indicate that also in Russia nutrient intake is often not according recommendations. As a consequence consumers have to make food-related decisions with little insight on the interpretation of food composition and limited knowledge on the health impact of diet. Consequently people generally consume too many calories and at the same time do not get the optimal amount of essential nutrients like vitamins, carotenoids, polyunsaturated long chain fatty acids, amino acids and minerals

The challenge is to understand better how nutrition modulates health and to identify, develop and implement nutritional solutions which promote a healthier life for all. Inadequate micronutrient intake affects health and performance, therefore a balanced intake of all essential nutrients is required for long-term health, healthy aging and risk reduction of NCDs. Deficiencies, also marginal deficiency of vitamins and minerals lead to conditions of suboptimal health, which, if left unaddressed, lead on longer term to clinical manifestations of metabolic disorders and disease that can impact ageing and ultimately lead to early death. We do not see often the severe forms of nutritional deficiency anymore, in fact they are only the visible tip of the iceberg of malnutrition that largely remains invisible below the waterline. Hidden hunger describes the inadequate supply with one or more essential nutrients (vitamins, minerals, trace elements, amino acids). Its public health relevance is enormous, considering that it is only visible if clinical symptoms occur. Hidden hunger tends to be more widespread in a population suffering from chronic lack of access to nutrient-rich foods. It heralds the onset of developmental impairments that affect cognition, immune function, physical performance and other critical health parameters. At the societal level, the aggregate prevalence of key nutritional deficiencies has real impacts on economic performance, which in turn further erodes nutrition security in a vicious cycle of disease and malnutrition.

The question is how to translate epidemiological findings on association between food and health into evidence-based dietary strategies and how this can be translated into actions by national authorities. For this a new paradigm is needed along

with a clear strategy for implementation. This requires governmental will and the support of the general population. Since diet affects multiple conditions simultaneously, there is a large strategic potential for healthy ageing and large complexity for research. Hidden hunger and inadequate intake of micronutrients are found in all countries, and is also an issue in Russia, in rural as well as urban regions. Solutions are available however they are multi-faceted and complex: They range from education in healthy nutrition, through food fortification to supplementation. However, not one solution will eliminate deficiencies and inadequate intake – it is about the right ratio between the above approaches, depending on the country, nutrition status and other factors. Therefore the collaboration and engagement of all stakeholders is compulsory to develop capacity and willingness to participate in the generation and shaping of nutritional solutions for sustainable public health.

The Russian Institute of Nutrition has taken and continues to take a pioneering role in advancing nutrition science, identifying nutritional gaps in risk groups and the general population and developing nutritional solutions. Focus should be given to implementation of nutrition recommendations, education of the population on the role of an adequate calorie-nutrient ratio and measuring impact on health.

Эггерсдорфер М.^{1,2}, Шаболс П.²

Скрытый голод: Россия в глобальной перспективе

¹ University Groningen

² DSM Nutritional Products Ltd., Basel, Switzerland

Одним из наиболее значительных достижений в области здоровья человека является увеличение продолжительности жизни. За последние 100 лет продолжительность жизни в каждой стране мира не только увеличилась, она продолжает расти. В России для обоих полов продолжительность жизни с момента рождения составляет 69 лет. Однако для многих людей это преимущество в годах жизни может не совпадать с количеством лет, прожитых человеком в состоянии полного здоровья, так как одно или несколько длительных заболеваний зачастую доминируют в последние десятилетия жизни человека. Был достигнут значительный прогресс в области контроля инфекционных заболеваний, однако мы сталкиваемся с беспрецедентным ростом числа неинфекционных заболеваний (НИЗ). Эти обстоятельства негативно сказываются не только на здоровье и качестве жизни человека, но и ввиду высокой распространенности и хронического характера ложатся тяжелым экономическим бременем на общество в целом. Существуют весомые научные доказательства, связующие различные факторы образа жизни, включая высокий уровень потребления высококалорийных/бедных питательными веществами продуктов, приводящих к возникновению таких НИЗ, как ожирение, остеопороз, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, рак и т.д. По данным последних страновых докладов по уровням заболеваемости (GBD), в России, как и во многих других странах, пищевые риски являются ведущими факторами риска развития заболеваний. Однако большинство преждевременных смертей из-за НИЗ могут быть предотвращены путем изменения таких факторов образа жизни, как питание и физическая активность. Более 40% болезней, связанных с питанием, приходится на возраст до 70 лет, но при правильном образе жизни приблизительно 1/3 раковых заболеваний и до 80% болезней сердца, инсультов и смертельных случаев, связанных с заболеванием диабетом 2 типа могут быть предотвращены. Широкий ассортимент и доступность по цене высококалорийных/бедных питательными веществами продуктов может привести к тому, что большая часть населения во всем мире страдает от недостаточного потребления одного или нескольких необходимых витаминов и минералов. Для России мы пропускаем данные о норме потребления через пищевой рацион, типичный для всей страны. Стоит упомянуть, что в России, согласно данным, потребление питательных веществ отдельными группами населения осуществляется не в соответствии с рекомендуемыми нормами. Как следствие, потребители должны принимать решения, связанные с питанием, слабо представляя интерпретацию пищевого состава и обладая крайне ограниченными знаниями о влиянии режима питания на здоровье. Следовательно, люди обычно потребляют слишком много калорий и в то же время не получают оптимальное количество таких необходимых питательных веществ, как витамины, каротиноиды, полиненасыщенные длинноцепочные жирные кислоты, аминокислоты и минералы.

Задача состоит в том, чтобы лучше понять взаимосвязь между питанием и здоровьем, выявить, развить и внедрить решения в области питания, которые способствуют более здоровому образу жизни для всех. Недостаточное потребление питательных микроэлементов влияет на здоровье и производительность, поэтому сбалансированное потребление всех необходимых питательных веществ необходимо для долголетия здоровья, здорового старения и снижения риска НИЗ. К тому же критический дефицит витаминов и минеральных веществ приводит к появлению условий, не благоприятных для здоровья, и если они остаются без внимания, приводят в долгосрочной перспективе к клиническим проявлениям нарушения обмена веществ и заболеваниям, которые могут повлиять на процессы старения и в конечном итоге привести к ранней смерти. Мы нечасто сталкиваемся с ярко выраженными формами дефицита питательных веществ, но на самом деле они – только видимая верхушка айсберга неполноценного питания. Скрытый голод описывает ситуацию неадекватного снабжения одним или более питательных веществ (витаминов, минералов, микроэлементов, аминокислотами). Его значимость для общественного здравоохранения огромна, учитывая, что он становится заметен только при возникновении клинических симптомов. Скрытый голод имеет тенденцию к распространению среди населения, страдающего от хронического отсутствия доступа к богатым питательными веществами продуктам. Эта проблема предвещает наступление недостатков в развитии, которые

затрагивают когнитивную деятельность, иммунную функцию, физическую работоспособность и другие важные показатели здоровья. На социальном уровне совокупная распространенность основных нарушений питания реально влияет на экономические показатели, которые в свою очередь подрывают пищевую безопасность в порочном круге болезней и неполноценного питания.

Вопрос заключается в том, как перевести эпидемиологические заключения о взаимосвязи между питанием и здоровьем в фактически обоснованные стратегии питания и как это может быть преобразовано в действия со стороны органов государственной власти. Для этого необходима новая парадигма с четкой стратегией реализации. Это требует вовлечения государственных властей и поддержки населения. Так как режим питания затрагивает одновременно несколько параметров, существует большой стратегический потенциал для здорового старения и масштабного комплексного исследования. Скрытый голод и недостаточное потребление питательных микроэлементов встречаются во всех странах, в России они затрагивают как сельские, так и урбанизированные районы. Решения этой проблемы доступны, однако они многогранны и комплексны. Они варьируются от просвещения в области здорового питания и до обогащения продуктов питания и БАД. Однако одно решение позволит устранить дефицит и недостаточное потребление – необходимо правильное соотношение между вышеуказанными подходами в зависимости от страны, пищевого статуса и других факторов. Таким образом, требуется обеспечить сотрудничество и взаимодействие всех заинтересованных сторон, чтобы развивать способность и готовность участвовать в генерации и формировании решений в области питания для устойчивого общественного здравоохранения.

Российский институт питания играл и продолжает играть ведущую роль в развитии науки о питании, выявлении пробелов питания в группах риска и населения в целом, развития решений в области питания. Основное внимание должно быть уделено внедрению рекомендаций в области питания, просвещение населения в вопросах адекватного соотношения калорий и питательных веществ и измерения воздействия на здоровье.

Ковалевский М.А.

Основные требования законодательства в сфере здравоохранения Российской Федерации. Реальность и перспективы

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Актуальность и цель исследования. В 2011 г. вступили в силу основные положения Федерального закона от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» (далее – Закон об обязательном медицинском страховании), а в 2012 г. – основные положения Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее – Основы об охране здоровья). Эти законы (далее – современное законодательство о здравоохранении) закрепляли основные юридические требования к деятельности в сфере здравоохранения, в том числе к финансированию данной деятельности. В своей исходной редакции они имели необходимое для практики исходное содержание и обладали достаточно хорошей юридической техникой, закрепляя важные принципы российских систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования.

С этого времени в Закон об обязательном медицинском страховании было внесено 16 изменений, а в Основы об охране здоровья – 32. Подобное обстоятельство свидетельствует о стремлении законодателя развивать существующее правовое регулирование в сфере здравоохранения. При этом необходимо отметить, что вносимые в Основы об охране здоровья и Закон об обязательном медицинском страховании изменения в основном носили уточняющий (конкретизирующий) характер. Они решали прежде всего задачу сближения предписанных ими образцов поведения с реальными возможностями участников (субъектов) систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования.

Вышесказанное позволяет утверждать, что исследование современного законодательства о здравоохранении с целью изучения его реального состояния, а также его развития, в том числе возможных перспектив данного развития, соответствует современному направлению действий законодателя и поэтому является актуальным.

Материал и методы. Основным достоинством современного законодательства о здравоохранении является его четкая **ориентированность на реализацию норм Конституции РФ** (ст. 7 и 41) об охране здоровья и медицинской помощи. В соответствии с содержанием данных норм отношения по охране здоровья (в широком смысле), регулируемые нормами права, обычно делятся на 2 основные группы: 1) отношения по охране **индивидуального (частного) здоровья** – здоровья конкретного человека, 2) отношения по охране **общественного (публичного) здоровья** – здоровья населения в целом. Подобное деление отношений фактически присутствует и в современном законодательстве о здравоохранении.

1. Наиболее типичным примером отношений по охране **индивидуального (частного) здоровья** – здоровья конкретного человека, являются отношения по оказанию ему медицинской помощи при возникновении заболевания, а также отношения, которые гарантируют надлежащее оказание этой помощи. Позитивным аспектом регулирования отношений по охране индивидуального (частного) здоровья, содержащегося в современном законодательстве о здравоохранении, является существование в нем значительного числа норм, в которых: а) даются легальные определения основных понятий из сферы охраны индивидуального (частного) здоровья, например, определения

медицинской помощи, медицинской деятельности, **лечебного питания**, страхового случая и страхового обеспечения по обязательному медицинскому страхованию, и т.д.; б) закрепляются подробные гарантии надлежащего оказания медицинской помощи, например, приоритет интересов пациента при оказании медицинской помощи, оказание этой помощи, по общему правилу, коллективами медицинских организаций (своеобразными «фабриками здоровья»), а не самостоятельными врачами, контроль качества медицинской помощи, предоставление пациентам **лечебного питания**, необходимость следовать порядкам и стандартам оказания медицинской помощи и т.д.

Негативным аспектом является отсутствие в указанном законодательстве эффективных юридических гарантий надлежащего участия семьи и работодателя в охране индивидуального (частного) здоровья человека, а также отсутствие специальных и эффективных правовых норм, которые защищали бы права пациентов и медицинских работников при ликвидации и реорганизации (консолидации) медицинских организаций. Например, отсутствие: а) специального федерального закона, регулирующего добровольное медицинское страхование граждан; б) норм о широких полномочиях семьи в отношении участия в оказании медицинской помощи, в частности (i) регулирующих уход за любым пациентом, а не только уход за ребенком, в котором бы участвовали члены семьи, (ii) регулирующих предоставление пациенту **здорового (лечебного) питания** при нахождении его в домашних условиях, и т.п.; в) норм, которые бы подробно регулировали реальное (а не формальное) обсуждение мнения населения и медицинских работников при ликвидации и реорганизации (консолидации) медицинских организаций.

Все это нуждается в **должном правовом регулировании**. Необходимо сблизить правовое регулирование, зачастую формальное и нерациональное, с существующей реальностью, снизив риск возникновения конфликтов между реальностью и действующим регулированием.

2. Типичным примером отношений по охране **общественного (публичного) здоровья** – здоровья населения в целом, являются отношения, связанные с состоянием социальной и природной среды, окружающей человека. Эта среда должна быть ориентирована на сохранение здоровья здоровых. Одной из важнейших компонент данной среды является **здоровое питание**, а также участие всего общества в подобной охране здоровья населения.

В современном законодательстве о здравоохранении существует **преимущественно формальное** и обычно **недостаточно конкретное регулирование** соответствующих отношений. Оно обычно исчерпывается нормами о проведении медицинскими работниками тех или иных видов и форм диспансеризации (в широком смысле). Более того, в современном законодательстве о здравоохранении охрана здоровья фактически (но не доктринально) понимается как оказание того или иного вида медицинской помощи, чего явно недостаточно для надлежащей охраны здоровья населения.

В данном законодательстве практически отсутствуют положения, регулирующие его **системную связь** и **юридическое соотношение** с федеральными законами, исключительным предметом которых является охрана **общественного (публичного) здоровья**. Например, связь и соотношение с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Федеральным законом от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов». На практике подобное обстоятельство служит основанием для возникновения **пробелов и конфликтов**. Например, между полномочиями органов управления здравоохранением и органов, осуществляющих санитарно-эпидемиологический надзор, в части регистрации **продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания**.

Результаты и обсуждение. Отмеченные недостатки, как представляется, должны быть **обязательно устранены**. В современное законодательство о здравоохранении должны быть включены: 1) эффективные юридические гарантии **надлежащего участия семьи и работодателя** в охране индивидуального (частного) здоровья человека, а также эффективные правовые нормы, которые защищали бы **права пациентов и медицинских работников при ликвидации** и реорганизации (консолидации) медицинских организаций; 2) правовые нормы, которые бы придавали современному законодательству о здравоохранении **в совокупности** с федеральными законами, исключительным предметом которых является охрана **общественного (публичного) здоровья, системный характер**. Без этого возникают существенные трудности, препятствующие надлежащей защите здоровья населения.

Гроздова Т.Ю., Данилов О.И.

Нормативные правовые аспекты финансирования питания в медицинских организациях. Организация лечебного питания в стационарах в условиях обязательного медицинского страхования. Основные принципы, нормативная база

Национальная ассоциация клинического питания, Москва, Россия

Лечебное питание в медицинских учреждениях является неотъемлемой частью комплексной терапии больных. Современная система лечебного питания требует соблюдения четкой структуры руководства, правильного построения пищевых рационов и технологии приготовления пищи, клинически обоснованного назначения лечебного питания. Для достижения полного клинического эффекта в медицинских организациях применяются нормы лечебного питания, утвержденные нормативными документами. К сожалению, до настоящего времени финансирование системы лечебного питания проводится по остаточному принципу, несмотря на требования ст. 39 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 26.04.2016) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Цель исследования – проведение анализа нормативно-правовой базы, определяющей организацию и финансирование лечебного питания, определение основных принципов организации системы лечебного питания в современных условиях, разработка концепции и механизма управления на региональном уровне с последующим построением эффективной системы лечебного питания.

Материал и методы. На основании системного подхода как методологии данного исследования проведен анализ современной нормативной базы, определяющей современные принципы организации лечебного питания в регионе.

Результаты и обсуждение. Для реализации имеющейся нормативно-правовой базы, определяющей организацию лечебного питания необходимо определить основные приказы, внедрение которых обязательно: приказ Минздрава России от 15.11.2012 № 920н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю “диетология”» (зарегистрирован в Минюсте России 17.04.2013 № 28162) устанавливает правила оказания медицинской помощи населению по профилю «диетология» в медицинских организациях; приказ Минздрава России от 05.08.2003 № 330 (ред. от 26.04.2006) «О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации» (зарегистрирован в Минюсте России 12.09.2003 № 5073) определяет положение об организации деятельности врача-диетолога, медицинской сестры диетической, положение о Совете по лечебному питанию лечебно-профилактических учреждений, инструкцию по организации лечебного питания, инструкцию по организации энтерального питания; приказ Минздрава России от 21.06.2013 № 395н «Об утверждении норм лечебного питания» (зарегистрирован в Минюсте России 05.07.2013 № 28995) определяет нормы лечебного питания в соответствии с 6 стандартными диетами с обязательным включением в состав пищевого рациона сухих белковых композитных смесей и витаминно-минеральных комплексов.

Финансирование выполнения норм лечебного питания должно проводиться в соответствии с требованиями к диетотерапии каждой конкретной клинико-статистической группы в соответствии с тарифами, установленными в каждом субъекте федерации и оплачиваться за счет средств обязательного медицинского страхования за законченный случай лечения заболеваний, включенных в соответствующую клинико-статистическую группу заболеваний в соответствии с письмом Минздрава России № 11-9/10/2-7938, ФФОМС № 8089/21-и от 24.12.2015 (ред. от 25.04.2016) «О методических рекомендациях по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования».

Большую роль в настоящее время для внедрения нормативно-правовых актов в субъекте федерации играют профессиональные ассоциации. Национальная ассоциация клинического питания (НАКП) на основании проведенного анализа разработала комплексную инвестиционную программу внедрения современной системы лечебного питания в работу медицинских организаций на уровне региона. Данная программа включает ряд обязательных мероприятий, в основе которых положена полная автоматизация всех этапов формирования системы лечебного питания: организация рабочей группы по реализации утвержденной дорожной карты, представление НАКП методической литературы, картотеки диетических блюд, 7-дневного меню в соответствии с действующим с действующим законодательством РФ, утверждение в субъекте федерации органом управления здравоохранением единой картотеки блюд, 7-дневного меню, организация НАКП установочного семинара для руководящего состава медицинских организаций, участвующих в реализации мероприятий по внедрению современной системы лечебного питания, открытие методического центра внедрения современной системы лечебного питания на базе многопрофильной медицинской организации данного субъекта, организация НАКП вебинаров в системе телемедицины по актуальным вопросам организации лечебного питания в медицинских организациях.

Создание единой информационной системы предметно-количественного учета продуктов питания (ИС ПКУ) в медицинских организациях, имеющих в своем составе круглосуточные стационары, и мониторинг выполнения норм лечебного питания в медицинских организациях, участвующих в реализации мероприятий по внедрению современной системы лечебного питания, в едином программном комплексе.

Выводы. Управление финансовыми ресурсами в современных условиях полностью зависит от системного подхода, комплексного нормативно-правового обоснования, применения автоматизированных программ полного предметно-количественного учета продуктов питания и персонализированного подхода к назначению диетотерапии.

Гроздова Т.Ю.

Ответственность сторон в условиях передачи функции по приготовлению готовых блюд сторонним организациям для проведения эффективной диетотерапии в медицинских организациях

Национальная ассоциация клинического питания, Москва, Россия

Аутсорсинг в медицинской организации – это стратегия управления, при которой непрофильные функции, непосредственно не связанные с выполнением медицинских услуг, передаются на обслуживание в другие организации. К выгодам от использования аутсорсинга можно отнести: для руководителя – возможность сосредоточиться на выполнении государственного (муниципального) задания, высвобождение времени для развития, сокращение расходов на содержание персонала, доступ через аутсорсера к передовым технологиям. Аутсорсинг предполагает дли-

тельные отношения, в то же время аутсорсер должен быть заинтересован в конкретной медицинской организации как в клиенте. Финансовый потенциал не должен полностью зависеть от денежного потока, направляемого в его адрес медорганизацией в качестве платы за услуги. Аутсорсер должен иметь возможность качественно выполнять возложенные договором работы. Основные проблемные вопросы – выполнение норм натуральных пищевых продуктов и норм специализированных пищевых продуктов, качество лечебного питания, соответствие требованиям законодательства, организация системы контроля.

Цель работы – определить ключевые этапы процесса организации и проведения лечебного питания, которые нуждаются в оптимизации при внедрении системы аутсорсинга при приготовлении диетических блюд для лечебного питания пациентов.

Материал и методы. Национальной ассоциацией клинического питания проведен анализ организации работы в системе аутсорсинга в 4 субъектах федерации.

Результаты и обсуждение. Основное мероприятие, требующее обязательного проведения, – оценка риска аутсорсинга и его экономической эффективности аутсорсинга. Для этого необходимо разработать и утвердить на Совете по лечебному питанию техническое задание, провести аукцион на выбор аутсорсера, заключив с ним договор, включить аутсорсера в Совет по лечебному питанию и ввести систему контроля работы аутсорсера. Обеспечить контроль качества лечебного питания. Систематически проводить анкетирование пациентов по удовлетворенности лечебным питанием.

Необходимо разделить ключевые этапы, ответственность за выполнение которых ложится на аутсорсера и на медорганизацию. Для снижения рисков необходимо тщательно разработать техническое задание, включив в него основные требования нормативных правовых актов по организации лечебного питания. При подготовке договора с аутсорсером четко определить права и обязанности сторон. При передаче услуги приготовления блюд лечебного питания аутсорсинговой компании усилить контроль качества готовой продукции, обеспечить действующую систему управления всеми процессами лечебного питания. Разработать критерии эффективности организации лечебного питания для использования их при контроле работы аутсорсера. Важно проводить закупку специализированных продуктов питания, сухих белковых композитных смесей (СБКС) медицинской организацией с последующей их передачей аутсорсеру по акту передачи. Функцию контроля закладки продуктов питания, в том числе СБКС, закрепить за ответственным специалистом со стороны медицинской организации. Своевременно реагировать и устранять выявленные нарушения со стороны аутсорсера.

Для построения системы необходимо обеспечить выполнение следующих требований: соблюдение законодательства по организации лечебного питания, полный предметно-количественный учет продуктов питания, закупка продуктов питания в соответствии с нормативными требованиями, расход продуктов питания в соответствии с потребностью больных. В соответствии с приказом Минздрава СССР от 05.05.1983 № 530 «Об утверждении инструкции по учету продуктов питания в лечебно-профилактических и других учреждениях здравоохранения, состоящих на Государственном бюджете СССР», ответственность за все нижеперечисленные вопросы возложена на руководителя медицинской организации:

- контроль работы пищеблока;
- проверка качества продуктов при их поступлении на склад и пищеблок, контроль правильности хранения запаса продуктов питания;
- контроль правильности закладки продуктов при приготовлении блюд, особенно специализированных пищевых продуктов и СБКС;
- контроль правильности ведения документации медицинской сестрой диетологической (меню-раскладки, меню-требования и др.).

Выводы. Какой бы вид аутсорсинга ни был выбран руководством больницы для проведения лечебного питания, ответственность за организацию диетического (лечебного и профилактического) питания в больнице лежит на главном враче.

Функциональные и специализированные продукты питания

Агзамова Л.И., Мингалеева З.Ш., Гумеров Т.Ю., Решетник О.А.

Влияние янтарной кислоты на процессы окисления фритюра и показатели липидного компонента обжариваемого полуфабриката

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

В настоящее время одним из популярных способов кулинарной обработки растительных масел является жаренье во фритюре. Как известно, высокотемпературный нагрев растительных масел сопровождается образованием продуктов перекисного окисления липидов, которые ухудшают потребительские свойства обжариваемой продукции и негативно влияют на организм человека. Важен комплексный подход к использованию ингибиторов, в том числе добавок антиокислительного действия, в технологии фритюрной продукции, предусматривающий стабилизацию процессов окисления, увеличение сроков использования фритюра и сохранения качества готовой продукции.

Цель исследований – оценка перспективности применения янтарной кислоты в качестве добавки антиокислительного действия при производстве мучного кондитерского изделия во фритюре.

Материал и методы. Мучное изделие выработывали согласно базовой рецептуре на национальное мучное кондитерское изделие татарской кухни, которое представляет собой обжаренный во фритюре тестовой полуфабрикат, облитый медово-сахарным сиропом. При проведении эксперимента в качестве фритюра использовали рапсовое масло.

В процессе исследования фритюр непрерывно использовался в течение 4 ч, партии тестового полуфабриката обжаривали при 170 ± 2 °C в течение 2–3 мин. Янтарную кислоту вносили на стадии замеса теста в оптимальной концентрации 0,075% к массе муки.

В качестве контроля служили образцы, приготовленные по традиционной технологии мучного кондитерского изделия, без применения добавки, а опытные образцы содержали янтарную кислоту.

Степень ненасыщенности фритюра определяли по количеству диеновых конъюгатов и кетодиенов с помощью спектрофотометра «UV-3101 PC». Количество пероксидов в рапсовом масле и липидах обжаренных полуфабрикатов определяли согласно ГОСТ 5476-80. Содержание вторичных продуктов окисления, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой, исследовали фотометрическим методом. Для определения содержания липидов в готовых изделиях использовали метод Блая и Дайера в модификации Кейтса. Состав фосфолипидов изучали с помощью тонкослойной хроматографии.

Результаты и обсуждение. Результаты анализа изменения значений перекисного числа рапсового масла при термической обработке в течение 4 ч свидетельствуют о снижении темпов накопления количества первичных продуктов окисления в опытных образцах фритюра, содержащих янтарную кислоту в качестве синергиста антиоксидантов, по сравнению с контролем.

В контрольных образцах рапсового масла отмечен прирост количества диеновых конъюгатов и кетодиенов, характеризующих степень ненасыщенности и окисленности фритюра, на протяжении 4 ч непрерывного обжаривания. При этом в опытных образцах после 1 ч использования фритюра установлено снижение количества продуктов липопероксидации в среднем на 20,0% по сравнению с контролем.

Как известно, на формирование потребительских свойств готовой продукции оказывают влияние липиды компонентов тестового полуфабриката и поглощаемого фритюра.

По результатам оценки количества пероксидов в липидах обжаренных полуфабрикатов установлено, что в опытных образцах наблюдались более низкие темпы возрастания первичных продуктов окисления по сравнению с продукцией, приготовленной без внесения янтарной кислоты в рецептурный состав.

В сложных системах, к которым относятся обжаренные полуфабрикаты, исследовали также содержание вторичных продуктов окисления липидов, вступающих в реакцию с 2-тиобарбитуровой кислотой. Количество вторичных продуктов окисления опытных образцов полуфабриката было ниже контроля на 30,0%.

Кроме того, внесение янтарной способствовало уменьшению количества общих липидов в обжаренном полуфабрикате на 27,0% и повышению доли фосфолипидов в составе общих липидов на 20,0% по сравнению с продукцией, не содержащей янтарную кислоту.

Таким образом, установлено, что янтарная кислота как рецептурный компонент мучных кондитерских изделий способствует снижению темпов процесса окисления и уменьшению степени окисленности рапсового масла и липидного компонента обжаренного полуфабриката, что позволяет увеличить время использования фритюра на 1,5 ч в сравнении с традиционной технологией. Показано также, что янтарная кислота в оптимальной концентрации способствует уменьшению содержания общих липидов в готовой продукции при повышении их пищевой ценности.

Аксенова Л.М.¹, Кочетов В.К.¹, Талейсник М.А.³, Лаврова А.В.¹, Герасимов Т.В.²

Научные основы управления модификацией частиц твердой фазы кондитерских сред в условиях кавитационной обработки в целях улучшения вкусовых характеристик

¹ ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии»» РАН, Москва, Российская Федерация

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности», Москва, Российская Федерация

³ ОАО «Кондитерский комбинат «Кубань»», Тимашевск, Российская Федерация

В кондитерской промышленности актуальной проблемой является интенсификация процесса производства качественной продукции на основе совершенствования существующих и создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Современный вид надтеплового подвода энергии – кавитации как средства управления модификацией частиц твердой фазы применяется с целью изменения и получения заданной структуры мучных кондитерских изделий.

Материал и методы. Совместное воздействие гидродинамической и акустической кавитации изучали на лабораторной кавитационной установке «Сиринкс 250-К», изготовленной ООО «Астор-С» (Вологда, Российская Федерация).

Для оценки структурно-механических и физико-химических характеристик полуфабрикатов и готовых изделий использовали структурограф «Werner Pfleiderer», инвентированный металлографический микроскоп Nikon Eclipse MA 100 с устройством управления DS-L2 головкой камеры DS, ротационный вискозиметр Haake Roto Visco 1.

Обработку экспериментальных данных осуществляли с применением методов математической статистики.

Результаты и обсуждение. Институтом обосновано совмещение гидродинамической и акустической кавитации при обработке жидких сред.

Явление гидродинамической кавитации возникает в условиях резкого увеличения скорости движения обрабатываемой среды и снижения давления с обеспечением выделения большого количества пузырьков газовой фазы.

Явление акустической кавитации возникает в условиях интенсивных колебаний порядка 20000 Гц излучаемых ультразвуковым преобразователем. При этом происходит дополнительное перемещение частиц твердой фазы, дисперсионной среды и пузырьков газовой фазы в перпендикулярном направлении к движению среды. При резком повышении давления, в результате деформации сжатия пузырьки схлопываются, происходит выброс сгустка энергии с образованием ударной волны. Создаются благоприятные условия для трения твердых частиц относительно друг друга, и максимальное их диспергирование.

Эффективность кавитационного воздействия подтверждается количественной оценкой концентрации и суммарной поверхностью частиц твердой фазы обрабатываемых сред по сравнению с обработкой без кавитации. Изменение размеров частиц твердой фазы, т.е. степени диспергирования, определяли микроскопированием обрабатываемых сред методом изучения поля визуализации.

Доказано, что применение кавитации обеспечивает:

- уменьшение размера частиц твердой фазы с 25 до 6 мкм;
- увеличение удельной их поверхности в 4,4 раза;
- повышение концентрации частиц твердой фазы в 75,4 раза;
- увеличение количества точечных и коагуляционных контактов, а также значительное сокращение или полное отсутствие фазовых контактов.

В условиях кавитационных воздействий обеспечивается глубокое изменение структуры и модификация свойств частиц твердой фазы в дисперсионной среде, что предопределило переход коагуляционно-конденсационной структуры в коагуляционно-кристаллизационную

Разработанные научные основы управления модификацией частиц твердой фазы при переходе коагуляционной структуры в коагуляционно-кристаллизационную в процессе структурообразования мучных кондитерских изделий показали возможность придания новых свойств обрабатываемым средам при одновременном повышении качества готовых изделий.

Алексашина С.А., Макарова Н.В.

Исследование изменения содержания витамина С в овощном сырье Самарского региона при сублимационной сушке

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

На продолжительность жизни человека, его умственную и физическую деятельность постоянно оказывает влияние множество факторов окружающей среды. Одним из наиболее значимых является пища, с которой непрерывно должны поступать вещества и биологически активные соединения. Питание – физиологическая потребность организма, которая обеспечивает важнейшие жизненные функции: построение и непрерывное обновление тканей; поступление энергии; поставка веществ, участвующих в образовании ферментов, гормонов.

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых показали, что большая часть населения мира испытывает недостаток в обеспеченности витаминами, причем это характерно не только для больных, но и для здоровых людей. Витамины – низкомолекулярные органические соединения, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека, которые он не способен синтезировать в необходимом объеме.

Источником витамина С преимущественно служит растительная пища. Особенно им богаты перец, черная смородина, плоды шиповника, капуста. Однако потери витаминов при технологических операциях учитываются не всегда или не полностью. Например, аскорбиновая кислота – один из самых нестойких и лабильных витаминов. При тепловой обработке его потери могут достигать 30–80%. Однако дефицит витамина С приводит к усталости, снижению аппетита, подверженности простудным заболеваниям, более тяжелая форма проявляется кровоточивостью десен. Глубокий дефицит аскорбиновой кислоты приводит к цинге. Для профилактики данного заболевания необходимо употреблять 50–100 мг аскорбиновой кислоты в сутки. В период простудных заболеваний необходимо увеличить дозу вдвое.

Целью данного исследования было изучение содержания витамина С в овощном сырье Самарского региона, подвергнутого вакуумному сублимационному обезвоживанию.

Материал и методы. В качестве объектов исследования выбраны овощи, произрастающие в Самарском регионе и подвергнутые вакуумному сублимационному обезвоживанию: сладкий перец, цветная капуста. Сублимирование осуществляли 48 ч с предварительным замораживанием до -50°C на лабораторной установке Zirbus Mitsubishi Vaco 5 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Содержание витамина С в исследуемом сырье определяли титриметрическим методом по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С». Экстрагирование осуществляли 2% раствором соляной кислоты.

Результаты и обсуждение. В результате эксперимента содержание аскорбиновой кислоты в образцах сладкого перца составило 73 мг%, в образцах капусты цветной 4 мг%, что значительно ниже, чем в свежем сырье: 130 мг% и 30 мг% соответственно. Таким образом, деструкция витамина С для перца составила 37%, для капусты – 87%. Можно предположить, что к таким потерям могли привести механическая обработка овощей перед сушкой (окисление при нарезании), а также низкие температуры заморозки продукта.

Представленные в работе экспериментальные данные позволяют сделать следующие **выводы**. При анализе результатов исследований видно, что аскорбиновая кислота в овощном сырье сохраняется при вакуумном сублимировании. Данный метод сушки можно рекомендовать для консервирования продуктов с целью обогащения рациона питания людей, работающих в тяжелых условиях и не имеющих возможности употреблять свежие овощи.

Артемьева В.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А.

Влияние масла черного тмина на устойчивость к окислению жировой фазы мучного кондитерского изделия в процессе хранения

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

Мучные кондитерские изделия популярны у населения и являются повседневным продуктом питания. Однако вследствие содержания большого количества жиров в их составе они недостаточно стойки при хранении. В связи с этим перспективным направлением исследований в данной области является поиск способов замедления окислительных процессов в жировой фазе мучных кондитерских изделий посредством введения в их рецептуру антиокислительных ингредиентов, например масел пряных растений.

Целью настоящего исследования являлось увеличение срока хранения печенья посредством введения в его рецептуру масла черного тмина (*Nigella sativa*).

Материал и методы. Объектами исследования в данной работе стали мучные кондитерские изделия (печенье) с добавлением масла черного тмина. Печенье готовили (в расчете на 1000 г готового изделия) из муки пшеничной высшего сорта (492 г), масла сливочного (225 г), сахара-песка (150 г), яиц куриных (120 г), в качестве разрыхлителя использовали гидрокарбонат натрия (1 г), в опытные образцы добавляли масло черного тмина [Baraka, «Bio Extracts (PVT) Ltd», Шри-Ланка] в количестве 1% к массе готового изделия (≈ 12 г), в контроле вместо него эквивалентно увеличивали дозировку сливочного масла. Часть изделий анализировали непосредственно после выпечки, а оставшуюся часть закладывали на хранение в темное место при комнатной температуре и исследовали с интервалом 30 сут. Для определения антиоксидантных и антирадикальных свойств навеску печенья экстрагировали 10-кратным количеством 70% этилового спирта в течение 10 мин на магнитной мешалке, полученный экстракт отфильтровывали и доводили до первоначального объема. Восстановительную способность определяли феррицианидным методом, описанным в работе W. Lertittikul. Результаты выражали в процентах относительно 0,01% раствора аскорбиновой кислоты, восстановительную способность которой принимали за 100%. Антирадикальные свойства определяли методом, основанным на использовании свободного стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидрида (ДФПГ). Для определения перекисного числа навеску печенья экстрагировали 5-кратным объемом смеси н-гексан:изопропанол, взятыми в соотношении (3:2), по методу, предложенному A. Nara и S.N. Radin, в течение 10 мин на магнитной мешалке, затем экстракт фильтровали в предварительно взвешенную колбу, после чего удаля-

ли растворитель под вакуумом, досушивали колбу при 70 °С до постоянной массы и по разнице определяли массу выделившегося жира. Далее в этой же колбе определяли перекисное число жира по ГОСТ Р 51487-99.

Результаты и обсуждение. Измерение восстановительной способности экстрактов печени показало, что она снижалась в процессе хранения как у опытных, так и у контрольных образцов, но в целом у изделий с маслом черного тмина она была более выражена на всем протяжении срока исследования (60 сут). Разница в восстановительной способности между контролем и опытом составляла 4% сразу после выпечки и достигала 12% к 60-м суткам хранения.

Разница в антирадикальной активности экстрактов печени, наоборот, была максимальной непосредственно после выпечки. Так, для опытных образцов значения данного показателя составили 64 мкМ Trolox (синтетический аналог витамина Е), а для контрольных – 48 мкМ Trolox. К завершению исследования значения антирадикальной активности сближались и составили 35 мкМ Trolox (опыт) и 29 мкМ Trolox (контроль). Полученные результаты согласуются с данными о большом количестве антиоксидантных соединений в черном тмине, таких как тимохинон, тимогидрохинон, токоферол и др.

Закономерным развитием процесса окислительной порчи является накопление в продуктах, содержащих большое количество жира, перекисных соединений, которые способствуют образованию токсичных соединений с неприятным вкусом и запахом. Согласно полученным результатам, перекисное число липидной фракции контрольного образца к концу испытательного срока было практически в 3 раза больше, чем у печени с маслом черного тмина: 13,4 мМ S O/kg (контроль) против 4,3 мМ S O/kg (опыт).

Таким образом, введение в рецептуру печени масла черного тмина позволит увеличить срок хранения изделий за счет замедления окислительной порчи, а также повысит их пищевую ценность. Кроме того, масло черного тмина оказывает положительное влияние на органолептические свойства печени.

Асфондьярова И.В., Турчинская А.В., Булдаков А.В.

Обоснование и разработка безопасной рыбомучной продукции повышенной пищевой ценности

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ИПМЭИТ, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Разработка технологий продуктов питания, способствующая снижению риска воздействия вредных факторов, расширению их ассортимента, является одним из приоритетных направлений развития как пищевой, так и рыбной промышленности.

Одним из самых популярных на российском рынке полуфабрикатов являются пельмени. Потребители любят их за простоту и быстроту приготовления, и «сбалансированный состав»: мясо или рыба и гарнир в одной упаковке. Большинство мясных пельменей на российском рынке, особенно в низких и средних ценовых сегментах, изготавливаются из мясного сырья не самого высокого качества. Хорошей альтернативой таким изделиям становятся рыбные пельмени, в которых можно использовать как цельные кусочки филе, так и рыбную обрезь. Сегодня сегмент рынка рыбных пельменей невелик, но поскольку любой рыбный продукт укладывается в модный тренд здорового питания, по прогнозам аналитиков, он может развиваться со скоростью 15–20% в год.

В качестве основного сырья для изготовления рыбных пельменей производители используют лосось, семгу, треску, судака и др. (как заявлено на упаковке), однако проведенные нами и общественным контролем Санкт-Петербурга исследования свидетельствуют о том, что большинство производителей рыбных пельменей в ряде случаев заменяют массовую долю фарша более дешевым сырьем, добавляют в пельмени соевый белок, крахмал, эмульгаторы, красители и другие химические компоненты (пельмени с семгой ООО «Хорошая кухня плюс» Миасс; пельмени с семгой «Модные» VICI, Калининградская область; пельмени рыбные с треской «Мурман Фиш», Мурманск). В целом отношении эта продукция из дорогого сырья, однако имеет сравнительно низкую цену и удовлетворительные показатели качества, что свидетельствует об информационной и качественной фальсификации.

На основании вышеизложенного очевидно, что на современном этапе развития рыбной отрасли первоочередной актуальной задачей является разработка ресурсосберегающих технологий, способствующих получению продукции повышенной пищевой ценности, безопасной для здоровья людей и доступной в ценовом отношении.

Цель исследования – разработка ресурсосберегающей технологии рыбных пельменей из вторичных биоресурсов с применением растительных ингредиентов.

Результаты и обсуждение. Источником вторичных сырьевых рыбных ресурсов (фарш) являлась обрезь лосося (тримминг) атлантического слабосоленого. Химический состав (в процентах): влага – 65,0, белок – 14,0, жир – 16,2, соль – 3,5; pH – 6,4. Растительные добавки: зерно южноамериканского злака киноа. Химический состав: белок – 14 г; углеводы – 6,4 г; жир – 6 г; в том числе полиненасыщенные жирные кислоты – 3,4 г, ω-3 – 222 мг, ω-6 – 3,2 г; корень имбиря: вода – 9,94 г, углеводы – 57,52 г, пищевые волокна – 14,1 г, жиры – 4,24 г.

Готовый полуфабрикат в тесте с представленной рецептурой был заложен на хранение при –18 °С, для определения срока хранения в сравнении с полуфабрикатами ООО «Хорошая кухня плюс» и «Модные» VICI в течение 180 сут. Исследования проводили по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям по общепринятым методикам. Основными показателями качества при хранении являлись азот летучих оснований (АЛО), кислотное число (КЧ), буферность, микробиологические показатели, согласно СанПиН. Результаты исследований позволили установить следующее: по органолептическим показателям на начало хранения образцы пельме-

ней с семгой производителей ООО «Хорошая кухня плюс» и «Модные» VICI были оценены на 19,8 и 19,9 балла из 30. Низкие значения (3,0–3,5 балла) получили показатели «запах», «вкус» и «консистенция». Экспериментальный образец получил оценку 28,5 балла (скидка на внешний вид).

По истечении 180 сут хранения были исследованы физико-химические, органолептические и микробиологические показатели. Установлено, что показатель АЛО в экспериментальном образце пельменей на конец хранения имел предельное значение 15 мг%, КЧ, органолептические и микробиологические показатели находились в пределах нормы.

Заключение. Исследования показали возможность изменения рецептурного состава рыбных пельменей с включением в сырьевую базу более дешевой рыбной продукции растительных компонентов для получения продукта высокой пищевой ценности, безопасной для здоровья людей (замена химического консерванта на растительные, исключение химических добавок – красителей, эмульгаторов) и с доступной покупательной ценой. Срок годности экспериментальной продукции с сохранением высокого качества составляет 180 сут, что соответствует существующим нормативам.

Белокурова Е.С., Борисова Л.М., Панкина И.А.

Инновационные технологии получения ферментированных напитков функционального назначения

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Российская Федерация

В настоящее время одна из основных задач в области питания населения – это создание новых видов пищевых продуктов с широким спектром физиологического действия. Результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых подтверждают, что здоровье населения напрямую зависит от рациона питания, который должен соответствовать традициям, сформированным в течение столетий в том или ином регионе.

В последнее десятилетие в питании россиян наблюдается снижение содержания в продуктах биологически активных веществ (витаминов, минеральных веществ). Это обусловлено рядом причин:

- потери биологически активных веществ на всех этапах производства из-за применения интенсивных технологий: рафинирование, пастеризация, стерилизация, эмульгирование и т.д.;
- высокотемпературные режимы приготовления блюд на предприятиях общественного питания;
- выращивание пищевого сырья на почвах, обедненных минералами, и др.

Оптимальным видом пищевого продукта, используемым для обогащения организма человека биологически активными веществами и применяемым потребителями различного возраста и социума, являются фруктовые соки и напитки, которые имеют низкую калорийность и содержат комплекс биологически активных веществ: витаминов, минеральных элементов, пребиотиков, пищевых волокон, природных антиоксидантов. С технологической точки зрения подобные продукты наиболее удобны для внесения в них соответствующих пищевых добавок, улучшающих общий состав и качество готового продукта, а также способствующих улучшению пищеварения организма, играющему немаловажную роль в формировании иммунитета человека.

Особый интерес представляет получение ферментированных напитков. Одним из наиболее перспективных способов повышения физиологической ценности фруктовых напитков является их сбраживание заквасочными культурами молочнокислых бактерий. В процессе брожения получается принципиально новый продукт, содержащий и полезные микроорганизмы, и продукты метаболизма микроорганизмов – органические кислоты, незаменимые аминокислоты, витамины. Кроме того, полученный готовый продукт обладает повышенными антиоксидантными свойствами.

Материал и методы. На основании предварительных исследований объектами были выбраны яблочные соки: «Добрый яблоко», «Добрый деревенские яблочки» торговой марки (ТМ) «Добрый»; «Сады Придонья зеленое яблоко», «Сады Придонья яблоко прямого отжима» ТМ «Сады Придонья». Для сбраживания образцов соковой продукции были выбраны: лиофилизат молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* 8P-A3, смесь *Lactobacillus plantarum* 8P-A3 и *Lactobacillus fermentum* 39.

Во всех образцах соков определялись органолептические и физико-химические показатели. В сброженных соках были определены показатели качества на анализаторе «Колос-2», титруемая кислотность методом титрования, pH на pH-метре марки pH-2211, аскорбиновая кислота по ГОСТ 24556-81.

Результаты и обсуждение. В результате сбраживания молочнокислыми бактериями яблочных соков были получены безалкогольные напитки, по органолептическим показателям имеющие яблочный аромат и напоминающие квас.

В нашем случае имел место процесс ацидоценоанабиоза, и в качестве основного продукта метаболизма накапливалась молочная кислота. Так что отсутствие этилового спирта является важной отличительной чертой данных видов сброженных напитков.

Результаты определения физико-химических показателей: содержание сухих веществ 8–10%; плотность 1,053–1,056 г/см³; pH 3,3–3,5; титруемая кислотность от 0,5 до 0,9% яблочной кислоты; содержание витамина С 10,8–17,2 мг/100 г. Наибольшее количество витамина С было обнаружено в образце, изготовленном из сока «Сады Придонья яблоко прямого отжима». Это связано с тем, что аскорбиновая кислота – самый нестойкий из витаминов, она быстро окисляется при любых способах обработки сырья. Исследование качественной микрофлоры готовых напитков методом прямой микроскопии фиксированных препаратов показало наличие в них заквасочных молочнокислых бактерий.

Таким образом, одним из перспективных способов переработки плодового сырья являются биотехнологические приемы, позволяющие осуществлять целенаправленную ферментацию сырья для получения функциональных пищевых продуктов, что в настоящее время является особенно актуальным в связи с принятием Правительством РФ Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.

Быкова Т.О., Макарова Н.В.

Влияние выдержки яблочной мезги на антиоксидантные свойства полуфабрикатов для продуктов специального питания

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

Полуфабрикаты яблок имеют большое значение в пищевой промышленности – из них вырабатывается большой ассортимент различных продуктов питания: напитки, кондитерские изделия, пюре для детского, диетического и специального питания. В последнее время большое значение имеет специализированное питание, направленное на поддержание здоровья и восполнение энергии для различных групп населения, работающих и находящихся в экстремальных условиях. Полуфабрикаты и сырье для подобного рода продуктов должны изначально иметь высокие показатели пищевой и биологической ценности. Для этого, помимо прочего, следует также соблюдать оптимальные технологические параметры, позволяющие не только получить готовый качественный продукт, но и максимально сохранить природные биологически активные компоненты (БАК) исходного сырья и полуфабрикатов – витамины, органические кислоты, антиоксиданты и т.д.

Одной из стадий, на которых происходит потеря БАК вследствие их контакта с кислородом воздуха, является выдержка измельченных яблок. Полностью исключить контакт с кислородом невозможно, однако можно лимитировать время, в течение которого свежемолотая яблочная мезга должна поступить на следующую стадию производства. Ввиду этого целью данной работы является установление оптимального времени хранения измельченной яблочной мезги, при котором будет наблюдаться максимальное сохранение БАК – антиоксидантов и их свойств. Оптимальное время определяли по трем точкам: 30, 60 и 90 мин после измельчения.

Материал и методы. В качестве исходного сырья использовали сортовую смесь яблок, выращенных на территории Самарской области. При выполнении работы проводилось спектрофотометрическое определение общего содержания фенольных соединений при помощи реактива Фолина–Чиокалтеу (ОСФС), флавоноидов (ОСФ); восстанавливающая сила по методу ferric reduce antioxidant power (BC FRAP), антиоксидантной активности в системе линолевой кислоты (АОА ЛК) и с применением свободных радикалов 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (АОА DPPH).

Результаты и обсуждение. Для исходного сырья показатели оказались следующие: ОСФС – 235 мг галловой кислоты/100 г сырья, ОСФ – 76 мг катехина/100 г сырья, BC FRAP – 7,11 ммоль Fe²⁺/1 кг сырья, АОА ЛК – 15,4% ингибирования, АОА DPPH – 19 мг/см³. Для яблочной мезги через 30 мин после измельчения: ОСФС – 310 мг галловой кислоты/100 г сырья, ОСФ – 112 мг катехина/100 г сырья, BC FRAP – 9,54 ммоль Fe²⁺/1 кг сырья, АОА ЛК – 32,1% ингибирования, АОА DPPH – 29 мг/см³. Для яблочной мезги через 60 мин после измельчения: ОСФС – 250 мг галловой кислоты/100 г сырья, ОСФ – 94 мг катехина/100 г сырья, BC FRAP – 7,83 ммоль Fe²⁺/1 кг сырья, АОА ЛК – 19,0% ингибирования, АОА DPPH – 31 мг/см³. Для яблочной мезги через 90 мин после измельчения: ОСФС – 230 мг галловой кислоты/100 г сырья, ОСФ – 79 мг катехина/100 г сырья, BC FRAP – 6,93 ммоль Fe²⁺/1 кг сырья, АОА DPPH – 40 мг/см³, АОА ЛК не обнаружена.

Результаты эксперимента показали, что с увеличением времени выдержки от 30 до 90 мин происходит уменьшение содержания БАК и снижение их свойств. Примечательно, что содержание антиоксидантов и их свойства при выдержке мезги 30 и 60 мин выше, чем у исходного сырья, однако при выдержке 90 мин разница незначительна. Следует предположить, что в первые полчаса после измельчения происходят активация антиоксидантных свойств и незначительное образование антиоксидантов из их предшественников, однако затем следует постепенная потеря свойств и разрушение БАК.

Таким образом, авторами данного исследования рекомендуется направлять яблочную мезгу на последующую переработку для получения полуфабрикатов и продуктов специального назначения в течение 20–40 мин после измельчения для максимального сохранения БАК и их свойств.

Бычков И.Н., Рябкина Е.А.

Биоактивные метаболиты растений: возможности применения в составе функциональных продуктов питания для коррекции метаболических нарушений

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Цель работы – изучить влияние потребления продуктов функционального назначения из морских водорослей на композиционный состав тела у женщин.

Материал и методы. Основную группу составили 12 женщин, имеющих избыточную массу тела (ИМТ=25–30 кг/м²), в возрасте 42–57 лет без сопутствующей хронической патологии. Нами разработан продукт функционального назначения в виде киселя с включением растворимых пищевых волокон (инулин) и порошка морских водорослей. При этом самым распространенным каротиноидом является фукоксантин, количество которого составляет более 10% общего количества всех каротиноидов морских водорослей. Пациентки принимали каждый день по 200 мл готового напитка перед обедом в течение трех недель. Оценивался композиционный состав тела посредством применения метода биоимпедансного анализа состава тела человека при помощи комплекса «Диамант», версия 10.5. Пациентки дважды проходили исследование, в первый и двадцатый день употребления напитка.

Результаты. Масса тела пациенток понизилась с 84,6±5,2 до 82,2±4,9 кг. Произошло снижение общей жидкости в организме с 37,9±3,3 до 33,2±3,4 л. Также несколько снизилась внеклеточная жидкость: 15,2±2 л в 1-й день и 13,41±1,8 л на 20-й день. Количество внутриклеточной жидкости осталось практически тем же: 22,7±1,6 и 23,1±2,18 л. Гидратация тощей массы почти не изменилась: 0,7 до 0,69% соответственно. Произошло небольшое снижение жировых депо организма: 23,5±7,6 и 21,4±5,7 кг соответственно вначале и в конце срока. Безжировая масса не изменилась: 49,01±6,2 и 50,1±7,2 кг соответственно. Особенностью применения данного напитка можно отметить существенное увеличение частоты стула: 5,6 раза в неделю в начале употребления напитка и 7,3 раза в конце исследования.

Выводы. Применение функциональных напитков с фукоксантином является физиологическим средством для амбулаторного этапа снижения массы тела. В процессе отмечается небольшое уменьшение массы тела, прежде всего за счет жировой массы и внеклеточной воды, при этом безжировая масса тела не изменяется. Важно отметить увеличение частоты стула у всех пациенток, принимавших данный напиток.

Воробьева В.М., Кочеткова А.А., Савенкова Т.В., Воробьева И.С., Осипов М.В., Казанцев Е.В., Киселева Т.Л.

Некоторые аспекты технологии получения мармелада с модифицированным углеводным профилем

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Важное направление в развитии кондитерской отрасли сосредоточено на решении задачи внедрения новейших технологий, позволяющих обеспечивать получение конкурентоспособных кондитерских изделий, в том числе специализированной пищевой продукции согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», которая предназначена для целей безопасного употребления этой пищевой продукции отдельными категориями людей.

Медицинская наука утверждает, что рост больных сахарным диабетом (СД), сердечно-сосудистой системы, кариесов зубов связан с увеличением количества потребляемого сахара.

СД – острая медико-социальная проблема современности, масштабы которой в будущем будут увеличиваться и, по прогнозам специалистов, количество больных к 2030 г. превысит 438,4 млн.

Учитывая остроту проблемы, а также тот факт, что диабетом болеет все большее число лиц молодого возраста, возрастает актуальность создания диабетических пищевых продуктов, заявленные свойства которых подтверждены экспериментальными и клиническими исследованиями.

Создание кондитерских изделий нового поколения с модифицированным углеводным профилем для персонализированной диетотерапии СД 2 типа актуально и направлено на повышение качества жизни населения.

Учитывая, что в ассортименте кондитерских изделий, которые пользуются наибольшей популярностью у потребителей, не только конфеты, шоколад, печенье, но и мармелад, в рамках исследований, выполняемых по гранту РФ № 14-36-00041, проведен комплекс работ по модификации углеводного профиля мармелада.

Цель исследования – разработка рецептуры и технологии нового вида желейного формового мармелада, отличительной особенностью которого является модифицированный углеводный профиль.

Материал и методы. Объекты исследования – модельные продукты – мармелад формовой желейный с модифицированным углеводным профилем.

Выработанные образцы мармелада предназначены для проведения комплекса исследований, включающих анализ физико-химических, органолептических и структурно-механических показателей.

Исследование органолептических показателей мармелада проведено методом построения профилограмм. Определение массовой доли влаги проведено по ГОСТ 5900-73 «Методы определения содержания влаги и сухих веществ». Определение общей кислотности по ГОСТ 5898-87 «Методы определения кислотности и щелочности».

Определение структурно-механических свойств осуществляли на текстурометре Shimadzu EZ-SX test с конической и цилиндрической насадками.

Результаты и обсуждение. Модификация углеводного профиля желейного мармелада предусматривает исключение из его состава сахара, традиционно входящего в рецептуру желейных изделий. Для формирования привычного вкуса, аромата и цвета мармелада использовали натуральные сублимированные ягоды в порошкообразной форме (малина, черная смородина), яблочное пюре без сахара, сок красной свеклы, натуральные ароматизаторы (малины, черная смородина, яблоко), в качестве сахарозаменителя в рецептуру включен мальтит. Для придания мармеладу студнеобразной консистенции использовали желеобразующие пищевые ингредиенты: агар, желатин, пектин. Обогащение изделий биологически активными веществами, обладающими гипогликемическим действием,

осуществляли за счет введения в рецептуру инновационного ингредиента – экстракта листьев черники, выбор которого был обоснован результатом исследования по оценке перспективности применения пищевых и лекарственных растений как источников фитонутриентов с заданным спектром действия.

На основании обоснованного выбора ингредиентов разработаны рецептуры и технология модельных образцов мармелада, отработаны параметры технологического процесса.

Проведенные исследования показали, что показатели качества модельных образцов мармелада по всем показателям соответствуют требованиям ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Технические условия».

Разработанные образцы мармелада относятся к продуктам диабетического питания. Их изготовление не требует трудоемких и продолжительных стадий технологического процесса, они не содержат сахаров и обладают гармоничным сочетанием органолептических показателей, соответствующими физико-химическими показателями и хорошей микроструктурой.

Гумеров Т.Ю., Галаяудинова Ч.Г., Салихова Л.И., Решетник О.А.

Влияние адаптогенов на качество продуктов специального назначения в условиях вредных производственных факторов

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

В настоящее время лечебно-профилактическое питание направлено на предупреждение неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов на организм человека. С помощью рационального питания обеспечивается повышение общей устойчивости организма, использование антидотных свойств компонентов пищи, их протекторного воздействия на структуру и функцию наиболее поражаемых органов, компенсация избыточно расходуемых пищевых и биологически активных веществ (в связи с воздействием ядов), ограничение их всасывания, замедление метаболизма и ускорение выведения из организма.

При построении рационов лечебно-профилактического питания наиболее перспективным является добавление адаптогенов, т.е. растительных ингредиентов, способных повышать сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий различной природы. Механизм действия адаптогенов связан с восстановлением утраченных параметров организма и присоединением новых резервов за счет воздействия на работу эндокринной, иммунной и сердечно-сосудистой систем. Влияние адаптогенов на системы организма определяется конкретной структурой и набором биологически активных компонентов, входящих в их состав. Так, например, в растениях-адаптогенах действующим началом могут быть аминокислоты, полисахариды, гликозиды, флавоноиды, гликопептиды и др.

Лечебно-профилактическое питание строится с учетом необходимости обеспечения потребности профессиональных групп населения в энергии и пищевых веществах, включения профилактических компонентов.

Цель работы – изучение аминокислотного состава безалкогольных негазированных напитков специального назначения на производстве с вредными условиями труда.

Материал и методы. Классификация безалкогольных негазированных напитков осуществлялась в соответствии с ГОСТ 28188-89 «Напитки безалкогольные. Технические условия». Образцы напитков были приготовлены в соответствии с требованиями действующего стандарта по рецептурам и технологическим инструкциям с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке. В качестве образцов были подобраны гипотонические, гипертонические, изотонические, нутрицевтические, иммуностимулирующие напитки с добавлением растительных адаптогенов.

Определение аминокислот проводили нингидриновой реакцией при нагревании в щелочной среде. При этом содержащиеся в образцах первичные и вторичные аминогруппы ($-NH_2$; $>NH$) образовывали окрашенные комплексы с трикетогидринденгидратом сине-фиолетового цвета.

Результаты и обсуждение. Установлено, что для всех образцов характерно изменение аминокислотного состава по каждой функциональной группе. Преобладает аминокислота L-валин – необходимый компонент для метаболизма в мышцах, восстановления поврежденных тканей и для поддержания нормального обмена азота в организме. В наименьшем количестве, но в незначительном отличии от остальных аминокислот содержится L-лейцин. Данная аминокислота защищает мышечные ткани и является источником энергии, а также способствует восстановлению костей, кожи, мышц. Аминокислоты L-аланин, L-изолейцин и L-глицин находятся в равных количествах и необходимы для нормализации обмена веществ в организме. Содержание оксимоноаминокарбоновых, моноаминодикарбоновых и диаминомонокарбоновых аминокислот во всех исследуемых образцах практически одинаковое. Наибольшее количество серосодержащих, ароматических и гетероциклических аминокислот содержится в гипотоническом образце, а наименьшее в изотоническом напитке.

Количество незаменимых аминокислот в различных образцах существенно варьирует и это объясняется рецептурой приготовления, ассортиментом природных адаптогенов и ингредиентов входящих в состав напитков.

Таким образом, исследуемые образцы, приготовленные с добавлением растительных адаптогенов, могут быть рекомендованы для систематического и регулярного употребления в составе пищевого рациона в качестве напитков специального назначения на производстве с вредными условиями труда. Это позволит сохранить и улучшить

пищевую ценность напитков, а также дополнить и обогатить необходимыми компонентами в условиях повышенной вредности труда. Изучение количественного состава незаменимых аминокислот, дает возможность существенно снизить риск развития заболеваний.

Демидова А.В., Макарова Н.В.

Стабильность фенольных соединений, антиоксидантной активности во время ферментной обработки вишневого пюре

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

Цель данного исследования – описать изменения в фенольных соединениях антиоксидантной активности пюре вишни. Изучено влияние ферментной обработки на химический состав (содержание сухих веществ, фенолов, флавоноидов, антоцианов, сахаров, органических кислот и антирадикальной (по методу DPPH – 2,2-дифенил-1-пикрил-гидразил) и антиоксидантной (по методу FRAP – железовосстанавливающая активность, в системе линолевая кислота) активности вишни. Определены ферментные препараты для производства фруктово-ягодных пюре. Результаты показали, что некоторые ферментные препараты нового поколения могут быть интересны с питательной точки зрения.

Вишня (*Prunus cerasus L.*) – косточковая ягода, выращиваемая во всем мире. Среди различных биологически активных соединений фенолы являются одной из основных групп фитохимических веществ, присутствующих в вишне, они отображают широкий спектр преимуществ, сберегающих здоровье. Вишня подходит для непосредственного потребления, а также является отличным сырьем для производства джемов, соков, пюре.

Важным технологическим процессом производства пюре является обработка ферментными препаратами. Применение ферментных препаратов в технологии пюре из овощей и фруктов увеличивает производство и расширяет ассортимент пищевых продуктов, повышает их качество, биологическую ценность и вкусовые достоинства. Особую актуальность применение ферментов в производстве фруктов приобрело в связи с расширением производства концентратов пюре. Таким образом, целью данного исследования было исследовать, как обработка ферментными препаратами (Фруктоцим, Рестіпех UF, Экстраферм, Экстрапект) влияет на содержание полифенольных соединений (антоцианы, фенольные кислоты, флавонолы и флаванолы), антиоксидантную активность вишневого пюре сразу же после бланширования.

Материал и методы. В качестве объектов исследования выбраны плодовые культуры вишни.

В качестве методов исследования использовались следующие методы химического анализа: измерение содержания фенольных соединений, антоцианов, флавоноидов, антиоксидантной активности по методам FRAP, антирадикальной активности, содержание антоцианов.

Результаты и обсуждение. Результаты полученных данных свидетельствуют о том, что у вишни ферментный препарат Фруктоцим по восстанавливающей силе по методу FRAP увеличивает показатели почти в 2 раза. Препарат Рестіпех XXL лидирует по содержанию фенолов, а препарат Фруктоцим по содержанию антоцианов и флавоноидов. В 2 раза повышены показатели антиоксидантной активности по методу DPPH у препарата Экстраферм по сравнению с другими препаратами.

Перспективное направление развития пищевой индустрии, так как ферментная переработка проводится при наиболее мягких условиях (температура, pH, давление) и способствует уменьшению количества отходов. Широкий выбор препаратов различного действия и возможность их комбинации позволяет подобрать необходимый комплекс ферментов в зависимости от свойств используемого сырья и производимого продукта.

Использование различных ферментных препаратов нового и старого поколения значительно влияет на показатели антиоксидантной активности вишни. Предварительные эксперименты позволяют определить наиболее оптимальный вариант для производства полуфабрикатов из ягодного сырья ферментного препарата Фруктоцим, например производства фруктово-ягодных пюре и нектаров.

Добровольский В.Ф., Камбаров А.О., Логвинчук Т.М.

Исследования по разработке унифицированной номенклатуры показателей качества и безопасности зеленого (сырого) кофе

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», пос. Измайлово Ленинского района Московской области, Российская Федерация

Актуальность выбранной темы исследований обусловлена необходимостью разработки единого нормативного документа РФ, регламентирующего требования к показателям качества и безопасности зеленого (сырого) кофе и инструментальным методам их контроля, путем интегрирования в него общих положений действующих прогрессивных зарубежных (международных и национальных) стандартов по указанным показателям.

Цель и новизна работы заключается в проведении комплексных научных теоретических и экспериментальных исследований для подтверждения целесообразности разработки унифицированной номенклатуры показателей качества и безопасности зеленого (сырого) кофе, а также рекомендаций методов их контроля, гармонизированных со стандартами стран-поставщиков зеленого (сырого) кофе и правилами международной торговли.

Материал и методы. В работе применяли стандартные методы отбора проб, определения органолептических и физико-химических показателей, а также микробиологических (плесеней) и гигиенических (токсичных элементов и микотоксинов) показателей безопасности зеленого (сырого) кофе. Для обработки и анализа результатов применяли математическую обработку экспериментальных данных с использованием метода однофакторного эксперимента на основе современных методик и специальной компьютерной программы статистического анализа Statistica для Windows.

Результаты и обсуждение. Анализ международных и национальных стандартов стран-поставщиков зеленого кофе показал, что единой системы классификации зеленого (сырого) кофе не существует. В Российской Федерации также нет единого документа, регламентирующего качество и безопасность зеленого (сырого) кофе, закупаемого по импорту. Каждое предприятие самостоятельно разрабатывает спецификации на поставку зеленого кофе, в связи с чем возникает ряд существенных проблем с критериями оценки его качества и безопасности. Отсутствие нормативных документов на зеленый (сырой) кофе позволяет предприятиям закупать формально идентичную, но фактически разную по ряду параметров продукцию. Несмотря на то что отечественные предприятия конкурируют между собой на российском рынке, общая задача всех изготовителей – повышение качества и безопасности кофейной продукции.

Оценка степени эквивалентности требований, изложенных в прогрессивных зарубежных стандартах на зеленый (сырой) кофе, а также требований, установленных Международной организацией кофе (МОК) и сложившейся на международном рынке практикой, позволили разработать номенклатуру показателей качества и безопасности зеленого (сырого) кофе, которые должны регламентироваться в документах при закупке зеленого (сырого) кофе и контролироваться в установленном порядке. К показателям качества зеленого (сырого) кофе относятся органолептические и физико-химические показатели. Органолептические показатели качества зеленого (сырого) кофе – цвет и запах кофейных зерен; вкус и аромат напитка, приготовленного из свежееобжаренного кофе. Физико-химические показатели качества зеленого (сырого) кофе – массовая доля влаги; массовая доля кофеина; размер зерен; общее количество дефектных зерен; массовая доля посторонних примесей. К показателям безопасности зеленого (сырого) кофе относятся микробиологические и гигиенические показатели. Микробиологические показатели безопасности зеленого (сырого) кофе – плесени. Гигиенические показатели безопасности зеленого (сырого) кофе – токсичные элементы: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть; микотоксины: афлатоксин В₁; остаточное количество пестицидов и загрязняющих веществ. Допускается дополнять перечень другими показателями качества и безопасности зеленого (сырого) кофе, не ухудшающими его качество. Конкретные характеристики, нормы и требования по каждому показателю устанавливаются в соответствующих документах, предназначенных для продажи и закупок зеленого (сырого) кофе – спецификациях, технических условиях контракта и др. Для обеспечения достоверности и обоснованности контроля показателей качества и безопасности зеленого (сырого) в соответствии с номенклатурой рекомендован перечень стандартов и других документов, регламентирующих инструментальные методы их контроля. Эти документы содержат стандартизованные (аттестованные) методы (методики) измерений и совокупность операций и правил, соблюдение которых будет гарантировать получение результатов контроля этих показателей с установленной точностью.

Основное преимущество разработанной номенклатуры заключается в унификации требований к зеленому (сырому) кофе разных стран происхождения, адаптированных к международным требованиям с учетом национальных особенностей.

Использование номенклатуры позволит обеспечить единство содержания требований при составлении документов, предназначенных для закупок зеленого (сырого) кофе отечественными организациями – спецификаций, технических условий контракта и др., при оценке соответствия продукции требованиям действующего законодательства, а также будет способствовать снятию барьеров при международной торговле зеленым (сырым) кофе.

Карагодин В.П., Юрина О.В.

Оценка эффективности объектов, используемых для получения функциональных пищевых продуктов

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, Российская Федерация

В настоящее время длительной и затратной процедуре исследований по оценке клинической эффективности функциональных пищевых продуктов (ФПП), которые вполне могут дать и отрицательный результат, предшествует в основном либо теоретическое выявление связи между патологией и дефицитом микронутриентов, либо упрощенное биотестирование на лабораторных объектах. Таким образом, по-прежнему актуально создание интегрированной предсказательной модели, максимально приближенной к имитации процессов, происходящих в организме человека. Этим требованиям в значительной степени отвечают клеточные модели на основе первичной культуры клеток кровеносной системы человека, адаптированные для скрининга биологически активных веществ и изучения

механизмов их действия. Состав указанной культуры может быть представлен как гладкомышечными клетками интимы, так и макрофагами моноцитарного происхождения, полученными из крови человека.

Материал и методы. В первичную культуру клеток добавляются различные исследуемые объекты. Об активности этих объектов судят либо по влиянию на накопление холестерина, либо по экспрессии генов и синтезу про- и противовоспалительных цитокинов и хемокинов, которые характеризуют активацию макрофагов. Использование этого подхода позволяет оценивать активность многокомпонентных смесей, включая ФПП.

Результаты и обсуждение. Для оценки противовоспалительных свойств исследуемых препаратов измеряли экспрессию провоспалительных молекул в культивируемых макрофагах человека. Критерием оценки противовоспалительной эффективности было выраженное (не менее 15%) достоверное снижение липополисахарид-индуцированной экспрессии провоспалительного цитокина (интерлейкина-1) при 24-часовой инкубации с водным экстрактом (настоем) растения в концентрации 1 мг/мл. Критерием оценки безопасности было отсутствие цитотоксичности водного экстракта (настоя) при тех же условиях.

Для проверки работы клеточной модели было проведено ее тестирование с помощью стандарта оценки противовоспалительной эффективности. В качестве стандарта, обладающего выраженной противовоспалительной активностью, был использован диклофенак. Испытания на модели позволили заключить, что разработанная клеточная модель позволяет выявлять антицитокиновую противовоспалительную активность биологически активных веществ.

В дальнейшем в клеточной модели изучалось на наличие противовоспалительной активности 31 растение, а в результате проведенного скрининга были отобраны следующие растения, обладающие выраженным ингибирующим влиянием на экспрессию интерлейкина-1 и характеризующиеся полным отсутствием цитотоксичности: бузина черная, календула обыкновенная, фиалка трехцветная. Было показано, что противовоспалительная эффективность композиции из этих растений составляет 88% от эффективности диклофенака, одного из самых мощных нестероидных противовоспалительных средств, применяемых в современной медицине.

С позиции лекарство-мишень отметим, что мишенью обнаруженных нами эффективного противовоспалительного растительного ингредиента являются, видимо, иммуновоспалительные клетки в целом и провоспалительные цитокины в частности. Отметим, что получаемые результаты легко интерпретируются, а применяемый метод позволяет лучше понять процессы, связанные с биотрансформацией ФПП и их ингредиентов в организме человека. Исследования проводятся непосредственно именно на тех клетках, которые требуют защитного (или терапевтического) воздействия в естественных условиях, причем определяется не только направленность эффекта, но и оценивается его выраженность и длительность.

Карпенко Д.В.

Влияние наночастиц металлов на технологические процессы пивоваренного производства

ФГБУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Актуальность исследований, проводимых в последние годы на кафедре «Технологии бродильных производств и виноделие» ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», обусловлена тем, что нанотехнологии в настоящее время являются не только областью исследований, но и реализуются в промышленном масштабе, в том числе в пищевых производствах. Это с высокой вероятностью приведет к постепенному возрастанию их содержания в окружающей среде (почвах, грунтовых водах и т.д.) и, как следствие, к миграции в состав сырья, полупродуктов и готовой продукции пищевых, в частности, бродильных производств. Следует отметить, что существует большое количество источников, свидетельствующих о негативном воздействии наночастиц на биологические объекты различных уровней сложности, а также их метаболиты; степень такого воздействия зависит от природы наночастиц и их концентрации/содержания. В силу этого представляется необходимым изучить влияние различных наночастиц на технологические процессы пищевых производств, в частности, бродильных производств и, в случае выявления значительного негативного воздействия, разработать методы его устранения или, по меньшей мере, снижения.

Цель исследований – определение характера и степени влияния наночастиц различных металлов на протекание технологических процессов и качественные характеристики полупродуктов и готовой продукции пивоваренного производства, базирующегося на использовании различных биообъектов и ферментов.

Материал и методы. В проведенных исследованиях использовали препараты наночастиц серебра, меди, оксида цинка, диоксида титана.

Объектами исследований являлись ячмень пивоваренный в процессе солодоращения, свежепросошенный ячменный солод, микробные ферментные препараты амилалитического и протеолитического типов действия, пивные дрожжи верхового и низового брожения, молодое пиво, а также солод ячменный светлый, перерабатываемый в процессе приготовления затора.

Значения контролируемых характеристик определяли методами, общепринятыми в аналитике пивоваренного производства и ферментной промышленности.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что все исследованные разновидности наночастиц металлов оказывают, по крайней мере в лабораторном масштабе, выраженное влияние на протекание изучаемых процессов и качественные характеристики объектов. Большинство из наночастиц

металлов оказывают разнонаправленное, нелинейное воздействие. Как правило, наночастицы, содержащиеся в технологической среде (массе проращиваемого ячменя, заторе, сбраживаемом сусле или модельной среде) в низких концентрациях, не приводят к изменению контролируемых характеристик или оказывают на них слабое положительное влияние. Исключением являлись наночастицы серебра, присутствие которых уже в низких концентрациях (50–100 мкг/см³) приводило к ухудшению ключевых процессов пивоваренного производства, таких, как проращивание ячменя, затирание и, особенно, сбраживание пивного суслу.

Повышение содержания наночастиц металлов до 1000–2000 мкг/см³ и более приводило к выраженному угнетению метаболизма биологических объектов (проращиваемого ячменя и дрожжевой популяции) и существенной инактивации целевых ферментов гидролитических ферментных препаратов микробного происхождения. Наиболее выраженное негативное воздействие оказывали наночастицы серебра.

Необходимо отметить, что серебро в виде частиц наноразмера оказывало существенно более выраженное негативное влияние на исследуемый объект/процесс, чем ионы серебра, введенные в среду в составе соли в сопоставимых количествах.

На основании проведенных исследований можно заключить, что наиболее выраженным негативным эффектом, проявляющимся в подавляющем большинстве случаев, обладают наночастицы серебра, наименьшим – наночастицы меди. Воздействие наночастиц оксида цинка и диоксида титана существенно зависит от их содержания в среде, а также от объекта или процесса, на который они влияют.

В целом можно заключить, что имеющиеся экспериментальные данные подтверждают высказываемое в литературе мнение о том, что эффективность воздействия наночастиц в значительной степени определяется их высокой проникающей способностью, и при определенных условиях такое воздействие выражено негативно.

Это сделало целесообразным разработку методов снижения негативного воздействия наночастиц металлов на технологические процессы, полупродукты и готовую продукцию пивоваренного производства, в частности, за счет применения дрожжевых биосорбентов. Такие исследования проводятся в настоящее время, об их результатах будет сообщено.

Китаевская С.В., Ткаченко С.В., Решетник О.А.

Антиоксидантный потенциал криорезистентных культур молочнокислых бактерий, применяемых в технологии функциональных продуктов питания

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

В связи с масштабностью внедрения интенсивных технологий производства функциональных пищевых продуктов на основе низкотемпературного хранения полуфабрикатов и готовой продукции, для которых жизнедеятельность молочнокислых бактерий играет ключевую роль, актуальным является поиск криорезистентных культур молочнокислых бактерий, сохраняющих высокую активность после снятия низкотемпературного стресса и обладающих уникальными функционально-технологическими свойствами.

В процессе технологической обработки и низкотемпературного хранения липиды пищевых продуктов подвергаются свободнорадикальному окислению, что является основной причиной снижения их качества и биологической ценности.

В научно-технической литературе встречаются данные об антиоксидантной активности некоторых видов молочнокислых бактерий. Синтезируемые ими ферменты супероксиддисмутазы и каталазы являются эффективными компонентами антиоксидантной системы, обеспечивающей высокую резистентность клеток к действию активных форм кислорода. Антиоксидантные свойства могут проявлять также витамины, аминокислоты и экзополисахариды, продуцируемые *молочнокислой микрофлорой*. Многочисленными эпидемиологическими и клиническими исследованиями подтверждена важная роль антиоксидантов в защите от преждевременного старения, профилактике онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний. На сегодняшний день недостаточно сведений об антиоксидантной активности молочнокислых бактерий, используемых в качестве стартовых культур при производстве широкого ассортимента продукции функционального назначения. **Цель** данной работы – оценка антиоксидантного потенциала криорезистентных культур молочнокислых бактерий.

Материал и методы. Объектами исследования служили внутриклеточные экстракты и культуральные жидкости криорезистентных культур молочнокислых бактерий *p. Lactobacterium: Lbm. delbrueckii, Lbm. fermentum, Lbm. acidophilum, Lbm. plantarum, Lbm. bavaricus, Lbm. brevis, Lbm. paracasei, Lbm. sakei, Lbm. curvatus*, хранящиеся в музее кафедры ТПП КНИТУ. Для получения культуральной жидкости клетки микроорганизмов выращивали в среде MRS при 37 °С до достижения стационарной фазы роста, по окончании инкубации биомассу отделяли центрифугированием (8000 об/мин, 15 мин), надосадочную жидкость стерилизовали, пропуская ее через мембранный фильтр («Synpor») с диаметром пор 0,45 мкм. Для получения внутриклеточного экстракта клетки молочнокислых бактерий разрушали при помощи ультразвукового аппарата.

В работе использовали спектрофотометрические методы определения антиоксидантной активности, рекомендованных для анализа пищевых объектов. Об антиоксидантной активности клеток и метаболитов молочнокислых бактерий судили по восстанавливающей силе (по методу FRAP); антирадикальной активности (по методу DPPH); по продуктам окисления, реагирующим с 2-тиобарбитуровой кислотой; по продуктам окисления β-каротина в присутствии перекиси водорода.

Результаты и обсуждение. При сравнительном анализе данных, полученных различными методами оценки антиоксидантной активности, выявлено, что антиоксидантную активность проявляют как клетки, так и метаболиты молочнокислых бактерий. Антиоксидантная активность молочнокислых бактерий зависит от вида исследуемой культуры, что объясняется индивидуальными особенностями метаболизма исследуемых культур, в частности, способностью продуцировать вещества с антиоксидантной активностью, например, витамины, ферменты, аминокислоты, органические кислоты и др.

Установлено, что наибольшей восстанавливающей силой обладают молочнокислые бактерии *Lbm. casei* и *Lbm. curvatus*. Максимальную антирадикальную активность проявляют внутриклеточные экстракты *Lbm. casei* (84%) и культуральные жидкости культур *Lbm. casei* (78%) и *Lbm. fermentum* (70%). Результаты исследования общей антиоксидантной активности, определяемой по продуктам окисления, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой, показали, что антиоксидантная активность культуральных жидкостей лежит в диапазоне 70–75%, внутриклеточных экстрактов – 50–80%. Максимальную антиоксидантную активность по данному методу проявляют культуральные жидкости *L. plantarum* и *L. fermentum*. При исследовании антиоксидантной активности культур молочнокислых бактерий в модели β -каротин– H_2O_2 показано, что все исследуемые объекты обладают высоким антиоксидантным потенциалом (в пределах 85–95%). Результаты исследований свидетельствуют о том, что криорезистентные культуры молочнокислых бактерий *Lbm. casei* и *Lbm. fermentum* проявляют высокие антиоксидантные свойства, что доказывает целесообразность их применения в качестве потенциальных антиоксидантных штаммов в криотехнологии функциональных продуктов питания.

Колпакова В.В.¹, Чумикина Л.В.², Шевякова Л.В.², Бессонов В.В.³

Мучные кондитерские изделия для аглютеновой диеты

¹ ФГБНУ «ВНИИ крахмалопродуктов», Московская область, п. Красково, Российская Федерация

² ФГУ «Федеральный исследовательский центр “Фундаментальные основы биотехнологии”» РАН, Москва, Российская Федерация

³ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одним из генетических заболеваний человека является целиакия – болезнь тонкого кишечника, вызываемая непереносимостью проламиновой фракции злаковых культур: пшеницы, ржи, ячменя, сорго. Несмотря на то что глютеновая энтеропатия для России и является редкой патологией, для людей с таким отклонением в здоровье обязательным условием является соблюдение диеты с исключением в ней продуктов с указанной выше фракцией. К культурам, рекомендуемым диетологами для питания данной категории лиц, относится рис, но ассортимент пищевых изделий с данным видом культуры практически отсутствует.

Цель исследования – разработка способов получения белковых концентратов (БК) и белково-кальциевых концентратов (БКК) из белого и коричневого риса, исследование различий в химическом составе и разработка рецептур масляного кекса без использования пшеничной муки и бисквита с частичной ее заменой на рисовые продукты.

Материал и методы. Для получения БК и БКК использовали муку из белого риса марки «Гао Там», коричневого риса марки «Тхай Зыонг» (Вьетнам) и ферментные препараты (ФП) Фунгамил Супер АХ с амилолитической активностью 2500 ед/г и ксиланазной активностью – 500 ед/г. Для модификации свойств препаратов применяли Protamex® с протеолитической активностью 125 ед/г (“Novozymes”, Дания). Для приготовления кексов и бисквита использовали сырье, отвечающее требованиям ГОСТ. Белок в БК и БКК определяли по Кьельдалю, жир – в аппарате Сокслета, клетчатку – по Кюршнеру и Ганеку, массовую долю углеводов рассчитывали вычитанием из 100 г массовой доли белка, жира, золы, влаги. Аминокислотный состав белков определяли на хроматографе – 8800 (“Hitachi”, Япония) со ступенчатым градиентом натрий-цитратных буферных растворов с возрастающим рН и молярностью. Минеральный состав БК определяли минерализацией сухим озолением с измерением концентрации элементов методом пламенной атомной абсорбции. Качество кекса и бисквита оценивали стандартными и общепринятыми методами. Микробиологические показатели изделий определяли в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01. Статистическую обработку результатов осуществляли с программой Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Проведены комплексные исследования по созданию способов получения и модификации БК из белого и коричневого риса с последующей разработкой рецептур масляного кекса и бисквитного полуфабриката с заменой пшеничной муки на рисовые БКК и рисовую муку. Мука из белого риса характеризовалась большим содержанием клетчатки, жира, углеводов, но на 12% меньшим количеством белка и на 56% меньшим содержанием проламинов (3,8% от общего белка), что дает основание использовать данный вид муки в изделиях для аглютеновой диеты. Установлены режимы обработки рисовой муки ФП Фунгамиллом 2500, Шеарзимом 500 Л и Фунгамиллом Супер АХ перед экстрагированием белков 0,01 н НСl и условия их осаждения (ИЭТ=7,3) с добавлением 2–3% цитрата кальция для получения БКК. Разработана схема получения БК и БКК с выходом 7,9–8,0 и 8,6–9,0% от общего количества сырья для белого и коричневого риса. БК из белого риса содержал на 5–6% больше белков (83–85%), калия, магния; кобальта, молибдена, хрома, но меньше кальция и железа, чем БК из коричневого риса. БКК концентраты в 4,3–5,0 раза богаче минеральными элементами, чем БК. Все концентраты хорошо сбалансированы по незаменимым аминокислотам. Перевариваемость БК и БКК из белого риса с пепсином на 38–66%, а с панкреатином – на 28–50% выше, чем БК и БКК из коричневого риса, но у всех она даже выше, чем у яичного альбумина. Для улучшения функциональных свойств разработан процесс гидролиза белков

эндо- и экзопротеиназным ФП со степенью протеолиза 3,89–4,16%. БК из белого риса обладал более высокими функциональными свойствами, чем у БК из коричневого риса, при этом пенообразующая способность у него выше в 5–6 раз, а стабильность пены у БК из коричневого риса вообще отсутствовала. Пенообразующая способность гидролизата БКК из белого риса была самой высокой и достигала ПОС яичного альбумина (около 300%), поэтому он и выбран для разработки рецептур мучных кондитерских изделий, приготовленных на основе пенных систем.

В традиционной рецептуре масляных кексов в количестве 50% заменили меланж на рисовый модифицированный БКК, а пшеничную муку – на рисовую муку, в рецептуре бисквитного полуфабриката в составе сухой порошокобразной смеси, разработанной нами ранее, взамен сухой пшеничной клейковины использовали тот же рисовый БМК. По органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям изделия не отличались от контрольных или превосходили их. Кексы содержали бесклеяковинный белок (больше на 7%), на 3,5% меньше жира, обогащен лизином, треонином, кальцием, магнием, менее калориен. В полуфабрикате содержалось в 1,5 раза больше белка и в 2 раза меньше жира. Энергетическая ценность изделий понижалась на 27 ккал, отсутствовал холестерин. Аминокислотный скор лимитирующих лизина и треонина составлял 98 и 115% соответственно. Количество магния повысилось в 4,1 раза, а кальция – в 1,5 раза, по сравнению с контрольными образцами. Разработаны проекты НД и проведены опытно-промышленные апробации производства изделий без клейковины и с ее пониженным содержанием.

Короткевич Ю.В.

Изучение антибиотикорезистентности микроорганизмов, выделенных из пищевых продуктов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Развитие антибиотикоустойчивости у микроорганизмов резко возросло в конце XX в. в результате интенсивного применения противомикробных средств в медицине и в сельском хозяйстве. Сегодня оно приняло масштабы всеобщей угрозы, способствуя распространению в среде обитания новых патогенов с повышенной агрессивностью и множественной резистентностью. Задачей борьбы с этой угрозой признается организация мер противодействия, в том числе путем мониторинга в окружающей среде штаммов, обладающих антибиотикорезистентностью и способных к ее трансмиссивной передаче. В Российской Федерации основное внимание уделяется устойчивости клинических изолятов для обоснования антибактериальной терапии и профилактических мероприятий в медицинских организациях. Такая же ситуация в ветеринарии, где ведется анализ изолятов от больных и павших животных. В то же время сведения о циркуляции резистентных бактерий в сырье и пищевых продуктах, происходящих от здоровых животных, в процессе производства которых могли использоваться противомикробные препараты, сегодня практически отсутствуют. Это не позволяет оценивать риск для здоровья человека при потреблении пищи, загрязненной антибиотикоустойчивыми микроорганизмами.

В работе исследованы фенотипические характеристики чувствительности к антибиотикам 127 штаммов энтеробактерий, представителей *E. coli*, родов *Salmonella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, а также энтерококков видов *E. faecium* & *faecalis*. Штаммы были выделены из сырых и готовых продуктов животного происхождения, приобретенных на рынке Московского региона (мясо- и птицепродукты, молоко и молокопродукты), а также из смывов с оборудования птицефабрики. Чувствительность изолятов к антибиотикам 11 фармакологических групп определяли диско-диффузионным методом; величины минимальных ингибирующих концентраций (МИК) к тетрациклину – при помощи стрипов Е-тест. Интерпретацию результатов проводили в соответствии с рекомендациями EUCAST, CLSI, а также МУК 4.2.1890-04 и ГОСТ Р ИСО 20776-1-2010. У резистентных к тетрациклину изолятов определяли детерминанты резистентности и мобильных генных элементов (МГА) в выделенной ДНК с помощью специфичных праймеров путем ПЦР в реальном времени. Положительные продукты ПЦР подтверждали в электрофорезе в 1,5% агарозном геле с 0,5 мг/мл этидия бромида с визуализацией в УФ.

Оказалось, что у энтеробактерий наиболее часто встречалась резистентность к антибиотикам группы тетрациклинов, которые до сих пор широко используются в животноводстве для профилактики болезней животных. К тетрациклину и доксициклину были устойчивы 60 и 68% энтеробактерий из мясопродуктов, 42 и 20% – из молочных соответственно. Одновременно штаммы показывали устойчивость к актуальным в медицине ампициллину (26% молочных изолятов и 48% мясных), фторхинолонам левофлоксацину 24 и 50%, цiproфлоксацину 24 и 54%, хлорамфениколу – 15 и 19%, налидиксовой кислоте – 40 и 70%, нитрофурантоину – 18%, гентамицину – 11%, амикацину – 7%. Среди этих бактерий обнаружено 2 полирезистентных штамма *K. pneumoniae* (из творога) и *E. coli* (из фарша индейки), устойчивых одновременно к 8 антибиотикам. Среди изолятов энтерококков из мясопродуктов половина была нечувствительна к резервным группам антибиотиков: макролидам и фторхинолонам (эритромицину – 54%, левофлоксацину – 50% и цiproфлоксацину – 54%), 10% – к хлорамфениколу. Энтерококки также проявляли достаточно высокую устойчивость к тетрациклину и доксициклину, достигавшую 30–50% из молока и мяса, соответственно. Уровни МИК тетрациклина у мясных изолятов энтеробактерий достигали 120 мг/л (при величине break-point 8 мг/л), у энтерококков 30 мг/л (4 мг/л).

Фенотипически резистентные к тетрациклинам культуры анализировали на наличие генных элементов *tet*, кодирующих различные механизмы устойчивости бактерий к антибиотикам: *efflux pump* (A, B, C, D, L, преимущественно

хромосомных) и защиты рибосом (M,Q,W,S, расположенных на МГА). У 83% штаммов энтеробактерий имелось 1–2 или более генов tet, среди которых преобладали tetA и tetB (65 и 30%, соответственно). Гены tetM присутствовали у 23% колиформ. 78% резистентных энтерококков имели ген tetS, 33% ген tetL и 23% tetQ. Из проб творога, мяса индейки, кур и смывов, содержавших полирезистентные штаммы энтеробактерий, выделены также энтерококки с геном tetM (55,5%), обычно локализующимся в ДНК конъюгативных транспозонов семейства Tn916 – Tn1545, что свидетельствует о трансмиссивной природе этой резистентности.

Впервые полученные данные о характеристиках резистентности бактерий из доброкачественных пищевых продуктов свидетельствуют о потенциальном риске поступления с пищей в живом виде штаммов с генами антибиотикоустойчивости, способными к распространению и передаче представителям кишечной флоры.

Коротышева Л.Б.

Изучение функциональной значимости использования биологически активных добавок при производстве творожных изделий

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Пути эффективного решения проблемы, связанной с необходимостью коррекции пищевого рациона, ведущие ученые рекомендуют широкое внедрение биологически активных добавок, использование которых позволяет достаточно легко и быстро ликвидировать дефицит незаменимых пищевых веществ. Также с введением БАД повышается сопротивляемость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и появляется возможность применения немедикаментозного, безопасного пути регулирования и поддержания функций отдельных органов и систем организма человека.

В этой связи актуальна разработка недорогих комбинированных продуктов с добавлением биологически активных добавок в сочетании с фруктовыми наполнителями, что позволяет обогатить традиционные молочные продукты незаменимыми нутриентами, тем самым обеспечить высокий уровень сбалансированности эссенциальными пищевыми веществами.

Выбор творога в качестве обогащенного продукта объясняется его уникальным составом и служит хорошей основой для создания комбинированных продуктов. Обезжиренный творог отличается особым нежным вкусом, кроме того, ограничений в употреблении продукта не существует практически ни для кого.

В качестве биологически активной добавки использовали порошок микроводоросли спирулины. Состав водоросли очень разнообразен, а компоненты находятся в легко усвояемой форме, усиливая действие друг друга. Эти водоросли содержат все необходимые витамины, макро- и микроэлементы. А белки спирулины полноценные, сбалансированные по аминокислотному составу.

Возможность использования дополнительно ягодных наполнителей в качестве вспомогательных веществ позволяет обогатить незаменимыми нутриентами для улучшения органолептических показателей готового продукта.

В качестве базовой основы был взят творог обезжиренный (содержание жира менее 0,5% – образец № 1, далее вносили в творог БАД в количестве 0,3% – образец № 2, в количестве 0,5% – образец № 3, в количестве 1,0% – образец № 4 и ягодные наполнители: клубника – образец № 4 (БАД 1%), малина – образец № 5 (БАД 1%) и черная смородина – образец № 6 (БАД 1%).

Образцы творожных изделий были исследованы по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептические показатели новых творожных изделий и базового образца оценивали по 5-балльной дифференцированной шкале. Проанализировав данные органолептической оценки, были получены результаты, которые позволили выявить образцы, обладающие повышенной пищевой ценностью за счет использования биологически активных добавок и улучшенными вкусовыми качествами за счет внесения ягодных наполнителей. Образец № 6 был оценен высокими баллами.

Известно, что качество продукта оценивается его химическим составом, который зависит от свойств используемого сырья.

Внесение биологически активных добавок позволило увеличить массовую долю белка до 2%. Это можно объяснить тем, что БАД (сухой порошок спирулины) содержит белков до 70%, а добавление ягодных наполнителей привело к возрастанию массовой доли углеводов и появлению в их составе моносахаридов (у образца № 6 содержание составило 2,4%), которые представлены легко усвояемыми сахарами – глюкозой, фруктозой и галактозой.

В результате производства обезжиренного творога происходит удаление жирорастворимых витаминов, содержащихся в оболочках жировых шариков. Дополнительная витаминизация обезжиренного творога биологически активными добавками и ягодными наполнителями позволило увеличить содержание витамина А на 0,6% (у образца № 6) и витамина Е на 1,7% (образец № 6). Дополнительное обогащение исследуемых образцов БАД и ягодными наполнителями позволило значительно увеличить содержание витамина С на 13%.

Таким образом, после проведения анализа было установлено, что обезжиренный творог с добавлением БАД (1%) и ягодным наполнителем (черная смородина) обладают функциональными свойствами, а повышенное содержание аскорбиновой кислоты способствует повышению антиоксидантной активности.

Лаврова А.В.¹, Шипарева Д.Г.², Максимкин А.А.³

Пути усовершенствования технологии сбивных кондитерских изделий

¹ ФГУ «Федеральный исследовательский центр “Фундаментальные основы биотехнологии”» РАН, Москва, Российская Федерация

² Thermo Fisher Scientific Inc., Москва, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Сбивные массы – это широкая группа кондитерских изделий, в которую входят сбивные корпуса, начинки для карамели, отделочные кремы для тортов и пирожных. Основными ингредиентами при производстве сбивных масс являются сахар-песок, патока, яичный белок, используемый в качестве пенообразователя. Однако существует ряд трудностей при производстве данных продуктов. Так, яичный белок – дорогостоящее сырье, требующее особой технологической обработки. При работе с цельным яйцом рекомендуется строгое соблюдение санитарных норм, разделение желтка от белка; при использовании яичного порошка необходимо постоянно отслеживать качество продукта.

Материал и методы. При выполнении работы применялись общепринятые и специальные методы исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Величину пенообразующей способности рассчитывали как отношение увеличения объема смеси после сбивания к объему смеси до сбивания. Математическую обработку результатов исследований проводили с помощью программных пакетов MathCad и Excel.

Результаты и обсуждение. Проведены исследования пенообразующей способности растворов молочных продуктов, подготовленных в оптимальных условиях, для возможности замены яичного белка. Белок яйца сбивали при комнатной температуре, молочную сыворотку – при 60 °С, белково-сывороточный концентрат – при 80 °С. Следует отметить, что результаты эксперимента могут зависеть от используемого оборудования (объема емкости, скорости вращения при сбивании и т.д.). Затем были приготовлены начинки для карамели с использованием молочной сыворотки и полисахаридов, а также отделочные кремы для тортов и пирожных на основе белково-сывороточного концентрата и полисахаридов.

Основными факторами, влияющими на пенообразующую способность, являются концентрация и продолжительность процесса сбивания, температура и время набухания растворов молочных продуктов. Минимальной пенообразующей способностью обладает раствор молочной сыворотки, который набухает при 10 °С (220%). Максимальную пенообразующую способность имеет раствор молочной сыворотки, набухающий при 60 °С (470%). Наибольшей пенообразующей способности (500%) растворов белково-сывороточного концентрата способствует более высокая температура – 80 °С.

Максимальной пенообразующей способностью обладают 20% растворы молочной сыворотки, набухающие 60 мин при 60 °С, и 20% растворы белково-сывороточного концентрата, набухающие 10 мин при 80 °С. Однако пенные массы на основе молочных продуктов обладают рыхлой и крупноячеистой структурой. С целью улучшения качества пенных масс решено было ввести полисахариды: гуммиарабик, каррагинан, Na-КМЦ.

Сравнение качества начинок и отделочных кремов, полученных на яичном белке и на молочных продуктах со смесью полисахаридов, позволяет утверждать, что возможна полная замена яичного белка без потери качества изделия. Подобная замена приведет к уменьшению калорийности и себестоимости готового продукта, а также позволит повысить количество микро и макроэлементов, обогатить изделия балластными веществами, каротиноидами и флавоноидами. Кроме того, комбинация полисахаридов обогащает начинку пищевыми волокнами и превращает его в уникальный лечебно-профилактический продукт.

Ладнова О.Л., Меркулова Е.Г., Извекова Е.В., Белова В.И., Клецкина Е.В.

Применение пряностей для повышения качества и безопасности сахаристых кондитерских изделий

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

Повышение качества и безопасности мармеладных изделий ведется в разных направлениях. Разработаны технологии с применением традиционного и нетрадиционного пектинсодержащего сырья, сахарозаменителей и лекарственными растениями. Большой интерес представляют пряности и пряные травы, которые имеют ценный химический состав и полезные свойства. Гвоздика обладает антисептическим и бактерицидным действием, тонизирующими и ранозаживляющими свойствами. Семена аниса назначаются при лечении астмы, повышенной возбудимости сердечно-сосудистой системы, половом бессилии. Корица проявляет антисептическое, кровоостанавливающее, противоспазматическое свойство, улучшает работу желудка, усиливает обмен веществ. Имбирь стабилизирует работу желудочно-кишечного тракта, снижает содержание холестерина в крови. Активные вещества имбиря обладают антисептическим действием, способны бороться с атеросклерозом, повышением уровня глюкозы в крови, гипертонией. Мускатный орех используют при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Он считается мощным афродизиаком, показан при нервных расстройствах, бессоннице, простудных и воспалительных заболеваниях, туберкулезе, оказывает обезболивающее действие при миозитах, артрите. Кориандр улучшает

аппетит, стимулирует работу печени, устраняет воспалительные процессы при циститах и болезнях почек, помогает при ревматических и головных болях. Сумах является натуральным антиоксидантом, участвующим в очистительных процессах организма, а также нормализует работу желудочно-кишечного тракта и оказывает положительное воздействие на общее состояние людей, страдающих диабетом.

Цель – разработка способа повышения качества и безопасности мармеладных изделий за счет применения пряностей и пряных трав.

Материал и методы. Важными показателями, влияющими на качество пищевых продуктов, являются органолептические характеристики исходного сырья. Пряности обладают различными вкусами и могут влиять на цвет продукта. Были изучены различные варианты соотношения пряностей в смеси и ее технологические свойства, которые оценивали по физико-химическим показателям [массовая доля влаги (высушивание ускоренным методом), содержание сухих веществ («Рефрактометр УРЛ-1»), оптическая плотность водных настоев смеси (прибор КФК-2)], и определяли по стандартным методикам. При изучении водосвязывающей (ВСС) и водоудерживающей (ВУС) способности смеси пряностей ее заливали 10-кратным количеством воды (холодной и горячей), настаивали 10 мин и центрифугировали 5 мин при 1000 об/мин. Количество связанной воды определяли в процентах от количества внесенной воды. При определении ВУС, количество связанной воды определяли каждые 15 мин в течение 120 мин.

Контрольный образец готовили по рецептуре мармелада на пектине РЦ 9128-030-01014470-03. При приготовлении опытных образцов смесь пряностей, (2% на 100 г мармелада) смешивали с горячей водой (100 °С), настаивали 40 мин, а затем вводили в уваренный сахаро-пектиновый сироп за 10 мин до готовности, процеживали, разливали в формы и выстаивали в течение 4 ч. Готовый мармелад оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, согласно ГОСТ 6442-2014. Пищевую и энергетическую ценность определяли расчетным методом.

Результаты и обсуждение. Смесь пряностей, обладающая наилучшими органолептическими свойствами, имела коричнево-красный цвет, приятный сладковато-пряный аромат, сыпучую консистенцию. Массовая доля влаги смеси пряностей составила $6,3 \pm 0,1\%$. Настой смеси пряностей имел коричневый цвет, приятный запах, терпкий аромат и выраженный вкус корицы. Значения оптической плотности настоя приготовленного с горячей водой были выше значений оптической плотности настоя с холодной водой на 3,8%, что свидетельствует о более полном переходе сухих веществ в настой. ВСС образца смеси пряностей залитого холодной водой составила 28%, а горячей водой – 31%, что возможно связано с высоким содержанием в кориандре крахмала и пектина, которые при взаимодействии с горячей водой образуют гели, хорошо удерживающие воду. Максимальное значение ВУС наблюдалось через 75 мин настаивания. При исследовании влияния смеси пряностей на органолептические и физико-химические показатели качества мармеладных изделий установлено, что смесь пряностей оказывала положительное влияние на вкус, запах и цвет мармелада, остальные показатели находились на одном уровне с контрольным образцом, при этом мармелад обогащается витаминами и минеральными веществами, что положительно влияло на пищевую ценность мармелада. Анализ результатов микробиологических исследований мармелада в процессе хранения показал более низкое содержание в опытных образцах плесеней, дрожжей, отсутствие роста патогенных микроорганизмов по сравнению с контролем, что положительно влияло на срок хранения мармеладных изделий. Таким образом, добавление смеси пряностей при приготовлении мармелада способствует улучшению вкуса, запаха, обогащению витаминами, минеральными веществами, придает насыщенного цвета и увеличивает срок хранения, что позволяет производить изделия без применения консервантов и красителей.

Поляков В.А., Абрамова И.М., Медриш М.Э., Маликова Н.В., Гаврилова Д.А., Павленко С.В.

Определение подсластителей в алкогольной продукции методом ионной хроматографии

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одним из важнейших направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда, является обеспечение качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Подсластители относятся к классу пищевых добавок, поэтому их применение в пищевых продуктах строго регламентируется соответствующими нормативными документами. В настоящее время в рецептурах водочной продукции, достаточно часто применяются различные заменители сахара, такие как сорбит, стевियोид, сукралоза, что позволяет расширить ассортимент водок с уменьшенной калорийностью, повысить ее органолептические свойства. Количественный анализ подсластителей необходим при контроле качества водочной продукции и соответствия ее рецептурам приготовления, так как отечественный рынок алкогольной продукции достаточно насыщен не только качественными алкогольными напитками, но и фальсифицированной продукцией. Реализация мер по повышению качества испытаний алкогольной продукции и сырья для ее производства включает применение и внедрение современных инструментальных методов. Использование метода ионной хроматографии с импульсно-амперометрическим детектированием позволяет с высокой чувствительностью и точностью за короткое время проводить анализ подсластителей как индивидуально, так и совместно с другими углеводами.

Материал и методы. Объектом исследования являлись образцы водок и водок особых, содержащие подсластители. Метод основан на ионообменных процессах, приводящих к разделению сорбита, стевियोида и сукралозы на разделительной хроматографической колонке и их последующем импульсно-амперометрическом детектировании.

В работе использовали ионный хроматограф 817 Bioscan с хроматографической колонкой Carb 1 (250,0×4,6 мм), заполненной сорбентом: сополимером полистирола с дивинилбензолом, с диаметром частиц 5 мкм, детектор импульсный амперометрический. В качестве элюента использовали: раствор гидроксида натрия молярной концентрации 100,0 ммоль/дм³, расход элюента 1 см³/мин – для определения сорбита; раствор гидроксида натрия молярной концентрации 100,0 ммоль/дм³, расход элюента 1,5 см³/мин – для определения стевियोзида; раствор гидроксида натрия молярной концентрации 100,0 ммоль/дм³ и ацетата натрия молярной концентрации 75,0 ммоль/дм³ в соотношении 4:3 – для определения сукралозы. Для регистрации и обработки хроматограмм использовалось программное обеспечение «IC Net 2.1».

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований была разработана методика определения подсластителей в водках, водках особых. Установлен диапазон измерений массовой концентрации подсластителей: сорбита 0,01–0,05 мг/дм³, стевियोзида 0,05–10,0 мг/дм³, сукралозы 0,001–0,004 мг/дм³. Данный метод может быть применен для определения более высоких концентраций подсластителей после разбавления анализируемой пробы водки ультраточистой водой или более низких концентраций после концентрирования анализируемой пробы водки путем выпаривания. Достоинства данной методики – в ее простоте и надежности, а также в отсутствии дорогих и токсичных реактивов.

Разработанная методика может применяться для идентификации водочной продукции на соответствие ее рецептурам приготовления, сокращая хождение на потребительском рынке фальсифицированной алкогольной продукции.

Поляков В.А., Абрамова И.М., Морозова С.С., Шубина Н.А.

Комплексные пищевые добавки в технологии приготовления водок

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одной из основных задач современного водочного производства является снижение токсичности водок, за счет чего достигается более высокое качество и безопасности алкогольных напитков.

В водках, разработанных производителями ликероводочной продукции, встречаются рецептурные ингредиенты, обладающие высокой биологической активностью и повышающие токсическое действие этилового спирта.

Тщательный выбор рецептурных ингредиентов для новых водок является весьма серьезной проблемой, которая в конечном итоге влияет как на качество производимой водки, так и на имидж ее производителя.

Основные способы решения этой проблемы – использование современных технологических процессов и включение в состав водок максимально безопасных ингредиентов, позволяющих снижать токсические эффекты этилового спирта.

Материал и методы. Исследовались комплексные пищевые добавки «Альфалюкс» и «Углеводный модуль «Алколюкс», соответствующие требованиям ТР ТС 021/2011 « О безопасности пищевой продукции», и ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

Исследуемые добавки являются комплексом дисахаридов и моносахаридов, в которых, кроме лимонной кислоты Е330, отсутствуют пищевые добавки с индексом «Е», биологически активные вещества и лекарственные растения, компоненты, полученные с применением ГМО и аллергены.

Добавки предназначены для использования в пищевой промышленности в качестве рецептурных ингредиентов при производстве алкогольных и слабоалкогольных напитков для улучшения их органолептических показателей.

Исследования, проведенные в Федеральном государственном учреждении науки «Институт токсикологии» показали, что применение этих добавок снижает токсическое действие алкоголя на организм, уменьшает его негативное воздействие на сердечно-сосудистую систему и печень.

Физико-химические показатели, катионный и анионный состав исходной водно-спиртовой жидкости крепостью 40%, приготовленной на спирте «Люкс», и водок с исследуемыми комплексными пищевыми добавками определяли при приготовлении и в процессе хранения в течение 12 мес с использованием газохроматографического метода и метода высокоэффективной жидкостной ионной хроматографии.

Результаты и обсуждение. Добавление комплексных пищевых добавок «Альфалюкс» и «Углеводный модуль «Алколюкс» в водно-спиртовую жидкость:

- не оказывает влияния на содержание токсичных микропримесей (уксусного альдегида, 2-пропанола, метилового спирта) при приготовлении в процессе хранения;
- приводит к увеличению массовой концентрации магния и кальция, калия и натрия и тем к самым к улучшению органолептических показателей водок;
- изменению в процессе хранения физико-химических и микроэлементных показателей: щелочности, величины рН, массовой концентрации катионов, что, вероятно, вызвано происходящими в водно-спиртовой жидкости химическими процессами между компонентами, присутствующими в исследуемых пищевых добавках (фруктозой, лактозой, мальтозой, лимонной кислотой и др.).

Все исследуемые образцы в процессе хранения в течение 12 мес сохранили прозрачность, в большинстве случаев отмечено снижение оптической плотности, что, вероятно, объясняется изменением состава органических микропримесей, присутствующих в водно-спиртовой жидкости за счет внесенных добавок.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что применение комплексных пищевых добавок «Альфалюкс» и «Углеводный модуль «Алколюкс», снижающих токсическое действие алкоголя на организм, позволяет улучшить органолептические показатели водок и сохранить их физико-химические показатели и стабильность в процессе хранения.

Семенова А.А., Ревуцкая Н.М., Голованова П.М., Насонова В.В.

Формирование свойств съедобных коллагеновых пленок под влиянием кислотного растворения коллагенового полуфабриката

ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

Современные тенденции в области упаковки направлены на увеличение ассортимента и объемов применения съедобных пищевых покрытий при производстве мясопродуктов. Большое значение имеет создание упаковки на основе природного биополимера – коллагена. Такая упаковка является биodeградируемой и съедобной. На сегодняшний день применяются различные способы обработки коллагенсодержащего сырья с целью создания на его основе съедобных покрытий для мясных продуктов. Известно, что в процессе набухания и растворения коллагена формируются основные технологические свойства получаемого коллагенового раствора, от которых зависят физико-химические и структурно-механические характеристики пленочного материала.

В связи с этим в ФГБУН ВНИИМП им. В.М. Горбатова была проведена работа по подбору оптимальных условий протекания процессов набухания и растворения коллагенового полуфабриката (КП), получаемого при переработке спилка крупного рогатого скота. Работа базировалась на результатах длительных исследований, показавших целесообразность применять интенсивную, но кратковременную щелочно-солевую обработку спилка в растворе 10% NaOH + 14% Na₂SO₄ для получения КП. Для растворения КП разработанная технология предусматривала использование 0,5-молярного раствора уксусной кислоты, что не позволило получить пленочный материал с высокой эластичностью и прочностью. Одним из путей решения вопроса являлось оптимизировать процесс набухания и растворения КП в присутствии двух органических кислот с разными константами диссоциации – уксусной и молочной. Известно, что молочная кислота обладает высокими диффузионными свойствами, антимикробным действием, способностью пластифицировать белки, разрыхлять коллагеновые пучки, регулировать pH и т.д..

Материал и методы. Объектами исследования являлись коллагеновый полуфабрикат (КП), 0,5-молярный раствор уксусной кислоты, смеси 0,5-молярных растворов молочной и уксусной кислот в соотношениях 1:6, 1:3 и 1:1, контрольные и опытные образцы коллагеновых растворов и пленок.

Вязкости коллагеновых растворов определяли на вискозиметре «Реотест-2». Структурно-механические характеристики коллагеновых пленок определяли согласно ГОСТ 14236-81.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования вязкости коллагеновых растворов, полученные с введением вышеуказанных соотношений органических кислот показали, что максимальная вязкость была у контрольного образца, полученного путем растворения КП в 0,5-молярном растворе уксусной кислоты. Наиболее приближен по значению вязкости к контролю был опытный образец, полученный путем растворения в смеси молочной и уксусной кислот 1:6.

В ходе структурно-механических испытаний было установлено, что растворы, полученные с использованием в качестве растворителя уксусной кислоты и обладавшие более высокой вязкостью, образовывали пленки с высокой прочностью (разрушающее напряжение при растяжении – 11,1 МПа), но с низкой способностью к растяжению (относительное удлинение при растяжении – 8,2%).

Использование смеси двух органических кислот при получении коллагеновых растворов положительно отразилось на растяжимости пленок. Относительное удлинение при растяжении у всех опытных образцов было выше, чем у контрольного: в 1,6, 2,0 и 2,4 раза, соответственно, для образцов пленок, полученных при соотношении молочной и уксусной кислот 1:6, 1:3 и 1:1. Применение смеси органических кислот также повлияло и на физико-химические характеристики коллагеновых пленок.

Анализ данных структурно-механических и физико-химических свойств показал, что даже при минимальном уровне введения молочной кислоты 1:6 и изменении вязкости в пределах 1,5%, достигалось значительное улучшение структурно-механических характеристик коллагеновой пленки (11,9 МПа).

Изменение вязкости раствора коллагена на 30%, достигнутое при соотношении кислот 1:1, привело к чрезмерному снижению прочности пленки (7,5 МПа) и появлению липкости пленок, которая была обусловлена тем, что часть молочной кислоты оказывалась в несвязанном состоянии в пространстве между молекулами коллагена, не присоединенной силами межмолекулярного взаимодействия в процессе формирования пленки.

Растворение коллагена в смеси кислот в соотношении 1:3 и снижение вязкости коллагенового раствора на 17% положительно отразилось на дальнейшем процессе формирования раствора в коллагеновую пленку и позволили достичь ее оптимальных прочностных характеристик (11,6 МПа) на уровне аналога импортного производства.

В результате исследований было оценено влияние органических кислот (молочной и уксусной) при растворении КП на физико-химические и структурно-механические свойства получаемых из него коллагеновых растворов и пленок. Установлено оптимальное соотношение молочной и уксусной кислот для растворения КП, равное 1:3, позволяющее получать коллагеновые пленки с улучшенными характеристиками по эластичности (в 2 раза), по прочности (на 4,5%), по температуре сваривания (на 2 °C).

Seменова A.A., Revutskaya N.M., Golovanova P.M., Nasonova V.V.

Formation of properties of edible collagen films under the influence of acid dissolution of the collagen semi-finished product

V.M. Gorbатов All-Russian Meat Research Institute, Moscow, Russian Federation

Modern tendencies in the field of packaging are aimed at increasing the assortment and volumes of use of edible coatings in meat product manufacture. Development of packaging on the basis of the natural biopolymer, collagen, is of great importance. This package is biodegradable and edible. At present, different methods for collagen raw material processing are used with the aim of developing edible coatings for meat products on its basis. It is known that in the process of collagen swelling and dissolution, the main technological properties of an obtained collagen solution are formed, on which the physico-chemical and structural-mechanical properties of a film material depend.

In this connection, V.M. Gorbатов VNIIMP has carried out the work on selection of optimal conditions for the processes of swelling and dissolution of the collagen semi-finished product obtained when processing cattle splits. The work was based on the results of the long-term experiments, which showed the expedience of using an intensive but short-term alkaline-salt treatment of splits in 10% NaOH + 14% Na₂SO₄ solution. To dissolve collagen semi-finished product, the developed technology envisaged using 0.5 M acetic acid solution, which did not allow obtaining a film material with high elasticity and strength. One of the ways to solve this problem was optimization of the processes of collagen swelling and dissolution in the presence of two organic (acetic and lactic) acids with different dissociation constants. It is known that lactic acid has high diffusive properties, antimicrobial action, capacity to plastify proteins and loosen the collagen bunches, regulate pH, etc.

Material and methods. The subjects of the research were the collagen semi-finished product, 0.5 M acetic acid solution, mixtures of 0.5 M solutions of lactic and acetic acids in the ratios of 1:6, 1:3 and 1:1, control and experimental samples of the collagen solutions and films.

Viscosity of the collagen solutions was determined using the viscosimeter Reotest-2. The structural-mechanical characteristics of the collagen films were determined according to GOST 14236-81.

The results and discussion. The results of the analysis of viscosity of the collagen solutions obtained with incorporation of the above mentioned ratios of the organic acids showed that the maximum viscosity was in the control sample obtained by dissolution of collagen semi-finished product in 0.5 M acetic acid solution. The experimental sample obtained by dissolution in the mixture of lactic and acetic acid (1:6) was the closest to the control sample by the viscosity value.

In the course of the structural-mechanical investigations, it was established that the solutions obtained using acetic acid as a solvent and having higher viscosity formed the films with high strength (tensile stress at break – 11.1 MPa) but with low stretching property (tensile elongation – 8.2%).

Use of the mixture of two organic acids in preparation of the collagen solutions positively influenced the stretching property of the films. The tensile elongation in all experimental samples was higher than in the control: 1.6, 2.0 and 2.4 times, respectively, for the samples of films obtained at the ratio of lactic and acetic acids of 1:6, 1:3 and 1:1. Use of the mixture of the organic acids also influenced the physico-chemical characteristics of the collagen films.

The analysis of the rheological, structural-mechanical and physico-chemical properties showed that even at the minimal level of lactic acid incorporation (1:6) and a change in viscosity within 1.5%, a significant improvement in the structural-mechanical characteristics of the collagen film was achieved (11.9 MPa).

A change in viscosity of the collagen solution by 30% achieved at the ratio of acids of 1:1 led to an excessive decrease in the film strength (7.5 MPa) and occurrence of film adhesiveness, which apparently was conditioned by the fact that part of lactic acid was in the unbound state in the space between the collagen molecules and was not connected by the forces of intermolecular interaction in the process of film formation.

Dissolution of collagen in the mixture of acids with the ratio of 1:3 and a decrease in viscosity of the collagen solution by 17% positively affected the further process of solution formation into the collagen film and allowed achieving its optimal strength characteristics (11.6 MPa) at the level of an import analogue.

As a result of the investigations, the effects of the organic acids (lactic and acetic) at collagen semi-finished product dissolution on the physico-chemical and structural-mechanical properties of the collagen solutions and films, which were prepared from it, were assessed. The optimal ratio (1:3) of lactic and acetic acids for collagen semi-finished product dissolution was established, which allowed producing collagen films with improved characteristics by elasticity (2 times), strength (by 4.5%) and sealing temperature (by 2 °C).

Семенова А.А., Туниева Е.К., Иванкин А.Н., Становова И.А.

Обоснование про- и антиокислительного эффекта поваренной соли в мясной продукции

ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

Значительную роль в образовании продуктов гидролиза и окисления играют немясные ингредиенты рецептур, используемые для формирования необходимых технологических свойств мяса и органолептических характеристик готового продукта. Поваренная соль является неотъемлемым компонентом всех видов мясных продуктов и ее влия-

ние на окислительные изменения жиров весьма существенно. Однако, несмотря на комплексное и многостороннее исследование процесса посола влияние хлорида натрия на химические изменения жиров до настоящего времени оставляет большое количество вопросов, а имеющиеся данные в отношении характера действия поваренной соли на гидролиз и окисление липидов, а также механизмов этих изменений весьма противоречивы. В связи с этим целью настоящей работы являлось установление характера влияния хлорида натрия на скорость окисления жира.

Материал и методы. Объектом исследований являлся шпик хребтовой от свинины II категории, породы крупная белая особой 2-годовалого возраста, измельченный на волчке через отверстия решетки 3 мм и посоленный хлоридом натрия в количестве 0,0; 2,0; 3,5 и 5,0% в присутствии и отсутствии раствора гемоглобина с концентрацией 160 г/л, взятого в количестве 1,25% к массе шпика. После посола шпик делили на 2 партии – первую партию хранили при температуре 4 ± 2 °С в течение 1 и 3 сут, вторую партию вакуумировали и варили на водяной бане при 80 °С в течение 40 мин, после чего охлаждали и хранили при температуре 4 ± 2 °С в течение 1 и 3 сут. Определение кислотного числа (КЧ) проводили по ГОСТ Р 55480-2013, перекисного числа (ПЧ) – по ГОСТ Р 54346-2011, тиобарбитурового числа (ТБЧ) – по ГОСТ Р 55810-2013. Анализ летучих компонентов шпика осуществляли на газовом хроматографе 7890А с масс-селективным детектором 5975С VLMSD Agilent Technologies (USA).

Результаты и обсуждение. Экспериментальные данные показали, что концентрация хлорида натрия при посоле оказывало неоднозначное влияние на скорость образования продуктов окисления. Посол шпика приводил к снижению КЧ, что очевидно связано с уменьшением активности воды под влиянием поваренной соли, что способствовало замедлению гидролитических изменений жира. Однако данная тенденция не наблюдалась при анализе влияния хлорида натрия на ПЧ и ТБЧ. Так с внесением 2,0% поваренной соли происходило снижение показателей окислительной порчи на 3-и сутки на 17% для ПЧ и на 25% для ТБЧ. Увеличение дозировки хлорида натрия до 3,5% не оказывало существенного влияния на изменение скорости окисления. Однако дальнейшее внесение соли в количестве 5,0% приводило к значительному увеличению образования продуктов окисления. При этом в результате термической обработки происходило снижение показателей окислительной порчи: ПЧ – на 11,1–31,1 и 15,1–20,7%; ТБЧ – на 5,2–6,3 и 14,7–24,9% при сравнении образцов на 1-е и 3-и сутки хранения соответственно. Кроме того в результате термической обработки влияние поваренной соли на окислительные изменения жиров снижалось.

Анализ состава летучих веществ, идентифицированных в посоленном шпике, позволил изучить динамику протекания окислительных процессов в зависимости от концентрации хлорида натрия. Согласно полученным результатам, в шпике было идентифицировано более 400 соединений, относящихся к различным классам органических веществ: алифатические и ароматические углеводороды, спирты, карбоновые кислоты, аминокислоты, альдегиды, кетоны, лактоны, алифатические амины, амиды, нитрилы, гетероциклические соединения (пиперидины, пиразины, пиридины, фурановые соединения, тиофены, тиолы, хинолины, пирролы, оксазолы, имидазолы, индолы) и их производные. Независимо от продолжительности хранения исследуемых образцов шпика, наблюдалось снижение доли продуктов окисления при внесении хлорида натрия в количестве 2,0% и данная тенденция сохранялась при увеличении дозировки соли до 3,5%. Внесение хлорида натрия в больших количествах – до 5,0% приводило к существенному увеличению количества углеводов, кетонов, альдегидов, спиртов и гетероциклических соединений, что сопровождалось снижением доли карбоновых кислот в результате их окисления. Присутствие гемовых пигментов инициировало окислительные изменения липидов в процессе посола, даже при условии внесения 2,0% поваренной соли. В связи с этим ускорение окисления жира в присутствии небольших дозировок поваренной соли является следствием косвенного проокислительного эффекта хлорида натрия, очевидно связанного с его воздействием на гемовые пигменты и увеличением доли свободного железа.

Результаты проведенных исследований вносят определенный вклад в обоснование теории действия анти- и проокислительного эффекта поваренной соли. Снижение поваренной соли в мясной продукции с высоким содержанием жира способствует замедлению окислительных процессов и улучшению аромата готовых продуктов за счет уменьшения количества вторичных продуктов окислительной порчи.

Серба Е.М., Поляков В.А., Римарева Л.В., Курбатова Е.И., Юскина О.В., Погоржельская Н.С.

Биотехнологические методы получения пищевых добавок на основе биоконверсии микробной биомассы

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

С целью сбалансирования продуктов питания по белковой составляющей рационально использовать натуральные источники биологически полноценных белков и аминокислот. Эталонными белками, содержащими незаменимые аминокислоты, являются белки животного происхождения, аминокислотный скор которых, соответствует показателям шкалы ФАО/ВОЗ. Наиболее близки к животному белку, особенно по содержанию незаменимых аминокислот, белки микроорганизмов. Для полноценного усвоения микробного субстрата необходимо разрушить клеточные стенки и перевести все содержащиеся в нем биологически ценные высокомолекулярные полимеры в растворимые легко усвояемые соединения.

Цель данных исследований – установление взаимосвязи биохимического, спектрального и фракционного состава ферментализатов дрожжевой биомассы, полученных на разных этапах процесса биокатализа внутриклеточных полимеров, с их функциональными свойствами.

Материал и методы. Объектом исследований служила биомасса дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, полученная при их культивировании на зерновом сусле. В работе использовали ферментные препараты протеолитического и глюкано- и маннолитического действия. Процесс гидролиза дрожжевой биомассы оценивали по нарастанию концентрации аминного азота, растворимого белка, аминокислот в свободной форме, редуцирующих углеводов. Степень гидролиза дрожжевого белка рассчитывали по количеству переведенного в растворимую форму белка от общего содержания белковых веществ в исходной суспензии. Масс-спектрометрический анализ белковых фракций осуществляли на квадрупольной масс-спектрометрической системе для ВЭЖХ Angelent 6120. Адсорбционную способность биопрепаратов исследовали на примере тяжелых металлов на атомно-адсорбционном спектрофотометре.

Результаты и обсуждение. С помощью подобранного ферментного комплекса и условий проведения биокатализа осуществлен направленный ферментативный гидролиз дрожжевой клетки и наработаны экспериментальные образцы ферментоллизатов с различной степенью деструкции внутриклеточных биополимеров.

Установлено, что клеточные стенки (КС) после 4-часового ферментоллиза под действием глюканолитических ферментов не содержали способных к ионизации молекул, т.е. в этих образцах преимущественно присутствовали вещества полисахаридной природы: глюкано-маннанные и хитинсодержащие производные. Результаты исследований показали, что эти препараты обладали хорошими сорбирующими свойствами, способностью поддерживать стабильность клеточной мембраны. Выявлено, что наиболее высокую антимикробную активность также проявляли препараты, содержащие маннано-белковые и глюкано-белковые компоненты КС. Биокаталитическое разрушение клеточных стенок позволило получить препараты, содержащие в основном белковые вещества (до 78%) для использования их в качестве пищевого белка.

Ферментоллизаты протоплазмы клеток, полученные под действием комплекса протеаз и пептидаз, содержали продукты глубокого гидролиза белковых веществ, полисахаридов и нуклеиновых кислот. В 12-часовом гидролизате 89% белковых веществ составляли свободные аминокислоты и низкомолекулярные пептиды молекулярной массой ниже 500 Да, в 4-часовом – их количество составило 52%. Исследования показали возможность использования препаратов этой группы в качестве белково-аминокислотных и аминокислотных корректоров пищи, а также как БАД с антиоксидантными свойствами в комплексной терапии патологий, связанных с генерализованным оксидативным стрессом. Таким образом, регулируя ферментативные системы и условия биокатализа дрожжевой клетки, можно получать биологически активные добавки с заданными структурно-функциональными свойствами.

Технология регулируемой биодеструкции полимеров клетки внедрена на ЗАО «Биопрогресс» с получением пищевого белка, белково-аминокислотных и биологически активных добавок пищевого и кормового назначения.

Исследования выполнены при поддержке гранта Российского научного фонда № 16-16-00104.

Серегина Н.В., Еремина О.Ю.

Функциональные свойства творожных продуктов с добавлением вторичных сырьевых ресурсов солодоращения ячменя

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», Орел, Российская Федерация

В соответствии с современной концепцией сбалансированного питания, в рационе человека должны быть биологически полноценные молочные продукты, соответствующие возрастным физиологическим особенностям организма, как ребенка, так и взрослого человека, а также вещества, способствующие повышению усвояемости молочного белка и содержащие дополнительно биологически активные вещества. Исходя из этого разработка молочных комбинированных продуктов функционального назначения является актуальной задачей. Повышению питательной и биологической ценности творожных изделий, приданию им профилактических свойств может способствовать введение в рецептуру вторичных продуктов переработки ячменя, благодаря их высокой пищевой и биологической ценности.

Цель исследования – изучение возможности создания комбинированных творожно-злаковых продуктов, обогащенных порошками из вторичных продуктов переработки ячменя – порошка из солодовых ростков и порошка из солодовых отрубей.

Материал и методы. В качестве объектов исследований использовали творожные продукты с порошками из вторичных продуктов переработки ячменя в следующем ассортименте:

- творожный продукт «Восточный десерт» с добавлением порошка из солодовых ростков в количестве 15% от общей массы изделия;
- творожный продукт «Нежность» с добавлением порошка из солодовых отрубей в количестве 15% от общей массы изделия.

Пищевую и биологическую ценность объектов исследования рассчитывали с использованием справочника химического состава и калорийности российских продуктов питания, а также результатов исследований пищевой и биологической ценности порошков из вторичных продуктов переработки ячменя.

Процент удовлетворения суточной потребности в незаменимых пищевых веществах рассчитывали согласно нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ пищевой ценности обогащенных творожных продуктов «Восточный десерт» и «Нежность» с творожной массой, выработанной по ГОСТ 31680 и выбранной в качестве прототипа, показал, что внесение в творожный десерт порошков из вторичных продуктов переработки ячменя снизило энергетическую ценность продуктов на 13–19% за счет снижения количества углеводов и жиров.

Использование порошка из солодовых ростков в рецептуре творожного продукта «Восточный десерт» увеличивает содержание клетчатки на 93%, содержание калия – на 17%, кальция – на 10%, магния – на 35%, фосфора – на 13%, железа – на 65%, тиамина – на 60%, рибофлавина – на 33%, ниацина – на 37%.

Внесение порошка из солодовых отрубей в рецептуру творожного продукта «Нежность» позволяет увеличить содержание клетчатки на 93%, калия – на 5%, кальция – на 9%, магния – на 13%, фосфора – на 17%, железа – на 81%, тиамина – на 56%, рибофлавина – на 13%, ниацина – на 29%.

Количество минеральных веществ в творожном продукте «Нежность» на 11%, а в творожном продукте «Восточный десерт» – на 16% выше, чем в массе творожной, выработанной по классической рецептуре.

Результаты расчета процента удовлетворения суточной потребности (УСП) в незаменимых веществах для творожных продуктов «Восточный десерт» и «Нежность» позволяют позиционировать творожные продукты как функциональные по содержанию следующих веществ: рибофлавина (УСП 15–16%), железа (УСП 16–20%), фосфора (УСП 18,5–20%), кальция (15%), клетчатки (15–16%).

Таким образом, внесение порошков из вторичных продуктов переработки ячменя в рецептуры творожных продуктов позволяет увеличить содержание витаминов группы В и минеральных элементов, а также снизить калорийность готовых продуктов.

Соколова Е.Н., Курбатова Е.И., Римарева Л.В., Давыдкина В.Е., Борщева Ю.А.

Биотехнологические аспекты направленной ферментативной деструкции клеточных стенок растительного сырья для получения экстрактов с повышенным содержанием биологически ценных веществ в качестве компонентов функциональных напитков

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Проблема биополноценности пищевого рациона населения обусловлена дефицитом ряда эссенциальных нутриентов в составе продуктов питания, при этом наиболее остро стоит вопрос о недостаточности потребления таких необходимых элементов питания как витамины, макро-, микроэлементы, а также пищевые волокна. Многочисленные исследования подтвердили перспективность использования растительного и микробного сырья в качестве источников легко усвояемых физиологически активных веществ, необходимых для корректировки биологической ценности продуктов. Однако для максимального извлечения, а также сохранения природных свойств биологически ценных компонентов необходимо создание эффективных и щадящих способов переработки сырья, среди которых неоспоримым преимуществом обладает биотехнологический способ воздействия на полимеры клеточных стенок ферментных систем направленного действия. Таким образом, разработка биотехнологического способа переработки сырьевых источников растительного и микробного происхождения является крайне актуальной как с точки зрения фундаментальной науки, так и для прикладных областей научных исследований.

Цель настоящих исследований состояла в разработке биотехнологических основ направленной ферментативной деструкции клеточных стенок растительного и микробного сырья для получения экстрактов с повышенным содержанием биологически ценных веществ в качестве компонентов функциональных напитков.

Материал и методы. В качестве объектов исследования использовали плодово-ягодное сырье (яблоки сезонные, черная смородина, черноплодная рябина, калина), источники зернового сырья (экструдаты тритикале, пшеницы, ржи, овса, риса, гречки), а также биомассу дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*.

Для биокаталитических процессов применяли ферментные препараты протеолитического, пектолитического и гемицеллюлазного действия.

В работе использовали традиционные и современные методы исследования, включающие газовую и жидкостную хроматографию (содержание аминокислот, флавоноидов, токоферолов, антоцианов), капиллярный электрофорез (содержание органических кислот, микроэлементный состав), а также спектрофотометрические методы (содержание фенольных веществ, редуцирующих сахаров, каротиноидов, витамина С).

Результаты и обсуждение. В зависимости от вида и состава используемого сырья подобраны ферментные комплексы целевого назначения, обеспечивающие эффективную биоконверсию полимеров клеточных стенок растительной и микробной биомассы с целью наиболее полного извлечения биологически ценных компонентов. Подобранные мультиэнзимные композиции включали: для яблок – β -глюканазу, полигалактуроназу и протеазу; для черной смородины – полигалактуроназу, пектинэстеразу и целлюлазу, для черноплодной рябины – полигалактуроназу, пектастазазу, β -глюканазу и протеазу; для калины: пектинлиазу и β -глюканазу; для зерновых культур – альфа- и глюкоамилазы, протеазу, β -глюканазу и ксиланазу. Изучены закономерности извлечения биологически ценных веществ в результате направленного биокатализа структурных полимеров растительной ткани. Отмечено повышение выхода флавоноидов на 100–164%, в том числе антоцианов на 38,5%, каротиноидов 62–92%, токоферолов 45–81,8%, витамина С на 10%, свободных аминокислот 83,8–200,1%, микроэлементов на 37,5–60%, органических кислот на 122,5–183% в ферментолизатах плодово-ягодного и зернового сырья.

На основе полученных ферментализатов наработаны экспериментальные образцы натуральных функциональных напитков с учетом среднесуточной физиологической потребности в них для различных групп населения, изучен их биохимический состав, а также функциональные свойства. Таким образом, получены принципиально новые экспериментальные данные, свидетельствующие о возможности получения ферментализатов с повышенным содержанием биологически ценных веществ в качестве компонентов функциональных напитков.

Исследования выполнены при поддержке гранта Российского научного фонда № 16-16-00104.

Степанов В.И., Иванов В.В., Шариков А.Ю., Поливановская Д.В.

Разработка и создание новых видов экструзионных многокомпонентных продуктов питания с использованием комбинированного регулирования технологическими и конструктивно-техническими параметрами процесса экструзии

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Экструзионные процессы по переработке сельхозсырья, благодаря уникальному комплексу технологических функций, получили широкое распространение в самых разнообразных областях пищевой промышленности.

Актуальность выполняемой работы заключалась в создании новых видов продуктов питания снеков по экструзионной технологии полностью готовых к употреблению, отличающихся сбалансированным биохимическим составом по пищевой и энергетической ценности и отвечающие современным требованиям медицины и науке о здоровом питании, а также обладающие высокими потребительскими свойствами по вкусу, текстуре и формам.

В работе соблюдены основные требования к пищевой ценности рациона питания современного человека – это использование разнообразия потребляемой пищи, состоящей из всех основных групп пищевых продуктов и с вкусовым качеством, полностью готовых к употреблению.

Материал и методы. Экспериментальная работа по получению снеков и отработке режимов экструзии проводилась на двухшнековом экструдере Continua-37M. Исследования и определение физико-химических свойств образцов экструдатов (снеков) осуществляли с помощью следующих приборов: вибрационного вискозиметра SV-10 с программным обеспечением Win-CT-Viscosity1.11, автоматического анализатора влажности ML-50, центрифуги, рефрактометра и др.

Были использованы методики по определению концентрации водных растворов экструдатов, их влагоудерживающей способности, растворимости, динамической вязкости, насыпной массы.

Методом рототабельного композиционного планирования проведено построение математической модели влияния режимных параметров процесса экструзии на технологические показатели снеков. Воздействующими факторами являлись влагосодержание сырья, производительность экструдера и скорость вращения шнеков. Исследуемыми технологическими показателями экструдатов являлись растворимость как косвенный показатель степени клейстеризации крахмала, а также ферментативная атакуемость и коэффициент расширения экструдата, как косвенный показатель процессов деструкции углеводно-белковой матрицы зернового сырья и структурообразования продукта.

Результаты и обсуждение. Для отработки режима экструзии крахмалосодержащего сырья на щелевидных фильерных матрицах проводились исследования с варьированием «свободного» сечения и размеров этих фильер.

В эмпирических исследованиях использовался план оценки влияния переменных конструктивно-геометрических параметров фильер матрицы на формообразование плоских лентообразных выпрессованных жгутов экструдатов.

В результате установлено, что наилучшие результаты по форме и структуре полученных снеков соответствует высота фильеры 1,3; 1,4; 1,5 мм. Но при высоте фильеры 1,5 мм достигаются максимальные производительности экструдера без ухудшения структурных свойств снеков.

Отработаны режимы термомеханического процесса получения экструзионной крахмалосодержащей продукции различных модификаций с широким диапазоном изменения переменных параметров.

Установлено, что фактор производительности является незначимым в модели растворимости зернового сырья. Влагосодержание отрицательно коррелирует с показателями растворимости и коэффициентом расширения. Скорость вращения шнеков положительно коррелирует с этими показателями качества экструдатов. Производительность экструдера положительно взаимосвязана с коэффициентом расширения экструдата, при этом зависимость является явной при более высоких значениях скорости вращения шнеков.

Таким образом, при моделировании последующих процессов производства пищевой продукции с заданными свойствами, использование математических зависимостей позволят более оперативно выбрать необходимые режимы экструзии для получения экструдатов с прогнозируемыми технологическими показателями, максимально отражающие требуемые свойства конечных готовых продуктов или полуфабрикатов.

На основании проведенных экспериментальных работ и математической обработки результатов, разработаны режимы экструзии для лактовегетарианских рецептур снеков со сбалансированным биохимическим составом, различной энергетической ценности, вкусом, структурой и формой изделия.

Туниева Е.К.¹, Дедерер И.²

Влияние композиций солей с пониженным содержанием натрия на стабильность миофибриллярных белков мяса к тепловой денатурации

¹ ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

² Институт Макса Рубнера (MRI), Кульмбах, Германия

Изучение стабильности белков к денатурационным изменениям обеспечивает возможность направленного управления технологическими характеристиками мяса и качеством готовой продукции в присутствии различных рецептурных ингредиентов, в том числе неорганических солей – поваренной соли, пищевых фосфатов и др. Однако имеющиеся данные в отношении влияния солей на термостабильность белков методически разрозненны и зачастую противоречивы. Кроме того, несмотря на важную роль поваренной соли в процессе посола и влияние ее на формирование потребительских характеристик и микробиологическую стабильность мясной продукции необходимо отметить тенденцию к снижению содержания хлорида натрия в мясных продуктах, преимущественно за счет использования композиций солей с пониженным содержанием натрия, содержащих соли калия, кальция, магния и др. Таким образом, принимая во внимание, возрастающую мировую тенденцию к снижению содержания поваренной соли в мясных продуктах, целью данной работы являлось изучение влияния композиций солей с пониженным содержанием натрия на температуру денатурации белковых молекул методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

Материал и методы. Объектами исследований служили образцы длиннейшей мышцы свинины II категории, породы крупная белая женских особей 2-годовалого возраста, измельченные на волчке и посоленные поваренной солью в количестве 2,0% и композициями солей с пониженным содержанием натрия № 1 (смесь хлорида натрия и хлорида калия) и № 2 (смесь хлорида натрия, хлорида калия и хлорида кальция). Посоленное мясо хранили при температуре 4 ± 2 °С в течение 2 сут. Исследования влияния солей на стабильность белков мяса к тепловой денатурации проводили на дифференциальном сканирующем калориметре DSC Q 2000 фирмы TA Instruments. Пределы изменения температур от 5 до 100 °С, скорость изменения температуры – 1 К/мин.

Результаты и обсуждение. Согласно полученной в ходе исследований термограмме в несоленой свинине было зафиксировано три пика – 30,9 °С (I), 52,6 °С (II) и 74,6 °С (III), что соответствовало температуре плавления жира (I), температуре денатурации миозина (II) и актина (III). Внесение поваренной соли смещало температуру денатурации белков миозина и актина в сторону более низких температур. Внесение поваренной соли в количестве 2,0% приводило к снижению температуры денатурации миозина – на 5,7 °С; актина – 8,4 °С. Однако, с увеличением дозировки хлорида натрия, изменение минимального значения пиков для миозина и актина были не столь значительны. Таким образом, посол мяса приводил к возникновению конкуренции между молекулами воды и хлоридом натрия за потенциальные активные центры белка, что способствует снижению энергии и температуры денатурации.

Частичная замена поваренной соли на хлорид калия не приводила к существенному изменению температуры плавления жира, а также значения температурных пиков, характерных для денатурации миозина и актина. Однако стоит отметить, что внесение хлорида калия способствовало увеличению энтальпии тепловых переходов миофибриллярных белков, что связано с требованием большего количества энергии для денатурации белков при посоле мяса композицией № 1. Внесение композиции с хлоридом кальция взамен поваренной соли инициировало снижение температуры денатурации миозина и актина, причем на термограмме мяса, посоленного данной композицией, наблюдалось сглаживание пика, характерного для денатурации миозина, что свидетельствовало о снижении энтальпии теплового перехода по сравнению образцами, посоленными хлоридом натрия и композицией № 1. Кроме того, в результате внесения хлорида кальция при посоле мяса зафиксировано уменьшение интервала температур, при котором происходили денатурационные изменения актина, что также приводило к снижению энтальпии денатурации актина. Так, если для образцов, посоленных поваренной солью и композицией № 1 интервал температур фазового перехода составил – $11,0 \pm 1,0$ °С, при посоле композицией № 2, содержащей хлорид кальция, данный показатель уменьшился до $6,0 \pm 1,0$ °С. Дестабилизирующий эффект хлорида кальция на миофибриллярные белки, вероятно, объясняется ускорением протеолиза под действием ионов кальция, таким образом денатурационные изменения начинаются до тепловой обработки, в связи с чем уменьшается энергия, необходимая для обеспечения тепловой денатурации миозина и актина. Еще одним возможным объяснением влияния хлорида кальция на снижение стабильности белков к тепловой обработке является его влияние на ионную силу. На основании полученных данных установлены коэффициенты корреляции между величиной ионной силы и температурой денатурации миозина и актина: $-0,93$ и $-0,81$ соответственно.

Полученные результаты по влиянию солезаменителей на стабильность белков в процессе посола мяса представляют интерес для обоснования оптимальных режимов тепловой обработки мясной продукции с пониженным содержанием натрия.

Хрундин Д.В., Валеулов К.Г., Ежкова Г.О.

Изучение возможности повышения функционально-технологических свойств мясного сырья путем совместного применения пектина и фосфатов

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

Сегмент функциональных мясных и колбасных изделий считается недостаточно развитым как в Европе, так и в России. Его рыночный потенциал предприятиям мясной промышленности еще предстоит осваивать. Профилактическим, диетическим и реабилитационным свойствам продуктов питания должно быть уделено особое внимание. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально применение растительных компонентов в рецептуре колбасных изделий, предназначенных для населения.

Пектины – полисахариды, присутствующие практически во всех наземных растениях (особенно в плодах), а также в водорослях. Будучи структурным элементом всех растительных тканей, пектины обеспечивают их целостность и стабильность, а также регулируют водный обмен в силу своей способности к набуханию и коллоидальной природы.

Пектин обнаружен в составе клеточных стенок практически всех растений. Он выполняет множество функций в клеточной стенке: обеспечивает структуру и текстуру клетки, контролирует водный баланс, предотвращает микробиологическую порчу.

Пектины относятся к группе полисахаридов, которые могут быть использованы в различных отраслях пищевой промышленности в качестве загустителя, гелеобразователя, эмульгатора, стабилизатора и лечебно-профилактической добавки.

Широкий выбор направлений использования пектина, а также невозможность большей частью его адекватной замены другими веществами, позволяет отнести этот ингредиент к пищевым добавкам, без которых невозможно производство качественно новых пищевых продуктов, отвечающих современным физиологическим и эстетическим потребностям человека.

Однако применение пектина в технологии мясных изделий носит ограниченный характер. Поэтому исследование возможности применения пектина в технологии мясных изделий является перспективным направлением не только с научной точки зрения, но и с практической.

Фосфатные соли и их смеси включают в рецептуры посолочных рассолов, колбасных и других изделий из мяса с целью повышения их связности и адгезивности компонентов мясных систем, стабильности фаршевых эмульсий, увеличения выходов готовой продукции, а также улучшения цвета, вкусо-ароматического букета и консистенции мясных продуктов.

Следует отметить, что фосфаты являются вспомогательным ингредиентом в рецептурах мясопродуктов, поэтому в нормативных документах их применение регламентируется в допусках.

В связи с этим представляет интерес изучение не только свойств пектина в отдельности и в рамках конкретного применения. Гораздо важнее является комплексное изучение пектина.

Цель данного исследования – изучение возможности использования пектина в технологии мясных эмульгированных продуктов, а также изучение изменений их биохимических и функционально-технологических свойств (ФТС).

В соответствии с поставленной целью необходимо было оценить ФТС модельных фаршей с использованием пектина и фосфатов, в первую очередь влагосвязывающую способность (ВСС) и влагоудерживающую способность (ВУС).

Материал и методы. В испытаниях был использован образец яблочного пектина, фосфаты («ТК-7», «Абастол», динатрийфосфат (химическая формула – Na_2HPO_4), натрийтриполифосфат (химическая формула – $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), мясо говядины в эмульгированном состоянии (фарш).

Все ингредиенты вносили в сухом виде из расчета к мясному сырью, тщательно перемешивали и равномерно распределяли.

ВСС определяли с помощью прессования, ВУС – по количеству выделившейся жидкости по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. В результате проделанных экспериментальных работ было установлено, что в среднем значение ВСС в опытных образцах, по сравнению с контролем повысилась на 7,8%.

Следующим этапом было исследование влияния пектина и фосфатных препаратов на изменение ВУС модельных образцов фарша.

Повышение ВУС и приближение ее к свойственной парному мясу очень важно при изготовлении колбасных изделий и копченостей. Потери мясного сока при тепловой обработке приводит к обезвоживанию тканей, понижению сочности, ухудшению консистенции, структуры и вкуса колбасных продуктов. Добавление одной соли не может восстановить полную ВУС мяса, утраченную при охлаждении, замораживании или хранении.

В результате проделанных экспериментальных работ было установлено, что контрольные образцы имеют высокие показатели ВУС модельного фарша в среднем 52,5%.

В среднем значение ВУС в опытных образцах, по сравнению с контролем повысилась на 57,6%.

В ходе проведенных исследований установлено, что:

1. Применение яблочного пектина позволяет увеличить ВСС на 65,3% эмульгированных мясопродуктов по сравнению с контролем (в том числе и в присутствии фосфатов).

2. Применение яблочного пектина и фосфатной смеси «Абастол» показывает наилучшие показатели. ВУС увеличивается на 57,6%.

Таким образом, можно говорить об эффективности и целесообразности применения яблочного пектина в технологии эмульгированных мясных продуктов.

Питание детей, беременных и кормящих женщин

Бекетова Н.А., Абрамова Т.В., Вржесинская О.А., Кошелева О.В., Переверзева О.Г., Гмошинская М.В.

Витаминный статус беременных женщин г. Химки

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Недостаток витаминов во время беременности (и в преконцептуальный период) является одной из причин невынашивания плода, гипотрофии новорожденных, развития гестоза, врожденных пороков эмбриона, связанных с дефектами нервной трубки, и других осложнений. Кроме того, в ряде исследований было показано, что беременность сопровождается развитием окислительного стресса; выявлена отрицательная корреляция между уровнем витаминов-антиоксидантов (ретинола, токоферола и каротиноидов) в сыворотке крови и риском преэклампсии на ранних сроках беременности. Одним из эффективных способов профилактики гиповитаминозов является регулярный прием витаминных или витаминно-минеральных комплексов (ВМК), содержащих набор витаминов в дозах, соответствующих адекватному уровню суточного потребления.

Цель исследования – оценить обеспеченность витаминами-антиоксидантами А, С, Е и каротиноидами, а также витамином В₂ беременных (Химки, Московская область) в зависимости от приема ВМК и этапов гестации.

Материал и методы. В апреле-октябре 2015 г. проведено одномоментное (поперечное) исследование витаминного статуса 35 беременных (Химки) в возрасте 20 лет – 41 год, из них 23 женщины, по данным опроса, принимали ВМК; срок беременности женщин, принимавших и не принимавших ВМК, достоверно не различался, составив 20,6±1,7 нед. Обеспеченность витаминами оценивали по их содержанию в сыворотке крови. Концентрацию витаминов А (ретинола), Е (сумма альфа- и гамма-токоферолов) и бета-каротина (БК) определяли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), В₂ (рибофлавина) – флуориметрически с использованием рибофлавинсвязывающего апобелка.

Результаты и обсуждение. Недостаток витамина В₂ выявлен у 29% обследованных; при этом концентрация рибофлавина в сыворотке крови (8,8±0,8 нг/мл) и медиана (7,7 нг/мл) были в границах нормы. Между уровнем рибофлавина в крови и сроком беременности обнаруживалась положительная корреляция ($p=0,468$, $p=0,005$). У не принимавших ВМК женщин содержание рибофлавина в крови, хотя и статистически незначимо вследствие небольшого размера выборки, было ниже на 16% относительно показателя беременных, принимавших ВМК. Дефицит витамина В₂ (<2,5 нг/мл) был выявлен лишь у 1 женщины, не принимавшей ВМК. В целом обследованные были хорошо обеспечены витамином А: концентрация ретинола у беременных, как принимавших, так и не принимавших ВМК, находилась в границах нормы, статистически значимо не различалась, составив 36,8±1,0 мкг/дл. Сниженный уровень этого микронутриента (<30 мкг/дл) в сыворотке крови был выявлен лишь у 4% лиц, принимавших ВМК, и несколько чаще, хотя и недостоверно, у беременных, не включавших в рацион витамины (8%). Между сроком гестации и концентрацией ретинола обнаруживалась отрицательная корреляция ($p=-0,392$, $p=0,022$), что, по-видимому, отражало происходящие во второй половине беременности физиологические изменения, связанные с ростом плода, развитием плаценты, увеличением объема циркулирующей крови. При хорошей обеспеченности беременных витамином А концентрация в сыворотке крови БК (17,8±1,0 мкг/дл) и медиана были снижены относительно нижней границы нормы на 11 и 19% соответственно; недостаток каротиноида обнаруживался у 60% обследованных, при этом частота его дефицита (<10 мкг/дл) была незначительна – 6%. Прием ВМК, так же как и срок гестации, не влиял на обеспеченность беременных БК. В отличие от БК, сниженный уровень витамина Е у беременных практически не отмечался: был выявлен лишь у 1 женщины, страдающей ожирением. Содержание токоферолов (1,49±0,8 мг/дл) находилось у верхней границе нормы, а у 43% обследованных даже превысило ее, что могло свидетельствовать о развитии характерной для беременных гиперлипидемии, которая сопровождается повышением уровня липопротеидов, участвующих в транспорте токоферолов. Это предположение подтверждалось выраженной положительной корреляцией между концентрацией токоферолов в сыворотке крови и сроком беременности ($p=0,711$, $p<0,001$). Прием ВМК не влиял на обеспеченность витамином Е; при этом процент лиц с повышенным уровнем токоферолов в сыворотке крови у принимавших ВМК беременных, хотя и статистически незначимо, был ниже в 1,3 раза, что, возможно, отражало некоторую нормализацию метаболизма липидов при приеме ВМК, однако эта гипотеза требует дальнейших исследований. Все женщины были адекватно обеспечены витамином С: концентрация аскорбиновой кислоты (1,10±0,06 мг/дл) находилась в границах нормы, а у большинства обследованных (>90%) – в диапазоне оптимальных величин (>0,7 мг/дл).

В целом беременные, проживающие в Подмосковье, были достаточно хорошо обеспечены витаминами. Полигиповитаминоз (недостаток 3 витаминов и более) не выявлялся. Вместе с тем адекватно обеспечены всеми изученными витаминами были 26% беременных. Недостаток 1 витамина наблюдался у половины обследованных, одновременно сниженный уровень в сыворотке крови 2 витаминов – у 20% лиц. Подтверждена целесообразность приема ВМК для поддержания витаминного статуса беременных и снижения риска врожденных дефектов у новорожденных.

Бойцов М.В.

Диагностические критерии непереносимости глютена

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Введение. Глютен – понятие, объединяющее группу запасаемых белков, обнаруженных в семенах ряда злаковых растений (пшеницы, ржи, ячменя и овса). В настоящее время в мире распространено мнение о вреде глютена. На самом деле единственным заболеванием, при котором показано полное и пожизненное исключение глютена, является целиакия. Целиакия – это аутоиммунное заболевание, характеризующееся атрофией ворсинок слизистой оболочки тонкой кишки, вызываемое включением в пищу глютеносодержащих продуктов. Однако в медицинской литературе описаны и другие заболевания, которые также вызывает потребление в пищу глютена. Это опосредованная IgE-антителами аллергическая реакция на глиадин, гиперчувствительность к белку пшеницы, связанная с выработкой антител класса IgG и др. Четких критериев диагностики и лечения детей с аллергической реакцией на глютен не разработано.

Материал и методы. Обследованы 53 ребенка с проявлениями атопии, в возрасте от 6 мес до 17 лет, половые различия не учитывали. Оценивали уровень общего IgE, IgA, IgG, IgM, специфических IgE и IgG к глютену и другим пищевым белкам.

Результаты и обсуждение. Установлено, что уровень общих IgA, IgG и IgM увеличивается с возрастом, стабилизируясь к 8–12 годам, что может свидетельствовать о созревании гуморальной иммунной системы. Однако уровень общего IgE остается на высоком уровне в течение длительного времени, что проявляется атопией. Увеличение общего IgE мало влияет на уровни общих антител класса IgA, IgG и IgM. В то же время увеличение общих IgG-антител сопровождается ростом антител класса IgA и IgM.

Специфические антитела класса IgE к глиадину и другим пищевым белкам были выявлены и при высоком уровне общего IgE, и при нормальном, и даже при низком уровне общего IgE. Из этого можно сделать вывод о том, что не следует останавливать диагностический поиск при выявлении нормального уровня общего IgE, определяя титр специфических IgE-антител к белкам пищи.

У подавляющего большинства детей, у которых были выявлены специфические IgE-антитела к глиадину, одновременно находили антитела класса IgG к глиадину, а также к белкам риса, БКМ, яйца, овса, гречи. Между уровнем специфических IgE и IgG к глиадину была обнаружена обратная зависимость, а между уровнем специфических IgE- и IgG-антител к белку пшеницы и белкам коровьего молока существовала прямая зависимость.

Таким образом, при обследовании детей с аллергией к белку пшеницы следует оценивать уровень общих IgE, IgG, IgA, IgM. Очень важен комплексный подход в диагностике непереносимости глютена. Необходимо определять специфические IgE к пшенице и другим пищевым белкам. Стоит помнить, что иммунный ответ может протекать не только по IgE-опосредованному механизму, но и с вовлечением IgG-антител – с увеличением титра специфических антител класса IgG.

Бородина Г.В.¹, Павловская Е.В.¹, Багаева М.Э.^{1,2}, Сурков А.Г.^{1,2}, Строкова Т.В.^{1,2}

Результаты суточной рН-импедансометрии пищевода при гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у детей и подростков

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Цель исследования – изучение показателей 24-часовой рН-импедансометрии пищевода у детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением, страдающих хроническим гастритом.

Материал и методы. Исследование выполнено на базе отделения педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Обследован 141 ребенок с хроническим гастритом: 77 (55,0%) мальчиков и 64 (45,0%) девочки в возрасте 15,0 [14,0; 15,2] лет. Физическое развитие оценивали на основании определения массы тела, роста, вычисления индекса массы тела (ИМТ), перцентиля и Z-score ИМТ. Массу тела расценивали как нормальную при показателях Z-score ИМТ от –1,00 до +1,00, избыточную – +1,00...+1,99, ожирение – при Z-score ИМТ $\geq 2,00$. В зависимости от Z-score ИМТ пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошли 65 (46,09%) детей с нормальной массой тела; во 2-ю – 35 (24,82%) пациентов с избыточной массой тела; в 3-ю – 41 (29,03%) ребенок с ожирением. Всем пациентам проводили ЭГДС и комбинированную 24-часовую рН-импедансометрию пищевода для оценки функционального состояния верхних отделов ЖКТ. Исследование выполняли до назначения антисекреторных препаратов или через 24 ч и более после их отмены.

Результаты и обсуждение. У 78 (55%) пациентов был выставлен диагноз гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ). Значимых различий частоты ГЭРБ у детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением (42,3; 29,5 и 28,2% соответственно; $p > 0,05$) не выявлено. Сравнительный анализ результатов 24-часовой рН-импедансометрии пищевода в группах больных ГЭРБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением с эрозивным

эзофагитом и без него показал, что у детей с ожирением достоверно чаще встречается эрозивный эзофагит (84,6%) по сравнению с неэрозивной формой эзофагита (15,4%) ($p=0,014$). У детей с избыточной массой тела и ожирением отмечалось большее общее число рефлюксов (48,0 [43,2; 62,4]) по сравнению с пациентами с нормальной массой тела (42,0 [33,9; 52,9]), однако различия не достигли статистически значимого уровня ($p=0,075$). Значимых различий между группами в количестве жидких и смешанных рефлюксов не выявлено. У больных с ожирением отмечалось большее число кислых рефлюксов по сравнению с избыточной и нормальной массой тела (44,0 [26,5; 39,1] против 22,1 [23,2; 32,4] и 24,5 [16,3; 31,7] соответственно; $p=0,016$). По числу слабокислых и щелочных рефлюксов значимых различий не отмечалось. Количество длительных рефлюксов (более 5 мин) также было выше при ожирении с эрозивным эзофагитом (2,8 [1,7; 3,9] против 0,6 [0,0; 2,2] при катаральном эзофагите; $p=0,046$). Показатель DeMeester при эрозивной форме ГЭРБ с ожирением и избыточной массой тела составил 28,7 [23,2; 12,4] и 12,1 [11,2; 28,8], при нормальной – 7,0 [6,8; 19,3] ($p=0,041$).

Заключение. Несмотря на одинаковую частоту встречаемости ГЭРБ у детей с разными весоростовыми показателями, при избыточной массе тела и ожирении отмечались более высокие показатели патологических кислых ГЭР при суточной рН-импедансометрии пищевода. Таким образом, избыточная масса тела у детей является фактором, отягощающим течение ГЭРБ. Терапия ГЭРБ у больных с избыточной массой тела и ожирением должна включать меры, направленные на снижение массы тела.

Винокурова С.А., Лебедева У.М.

Частота встречаемости функциональных расстройств пищеварения на разных видах вскармливания у детей Республики Саха (Якутия)

НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация

Современные эпидемиологические и клинические исследования свидетельствуют о высокой распространенности функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта (ФРЖКТ) как у взрослых, так и у детей. К группам высокого риска прежде всего относятся дети раннего и грудного возраста – у них ФРЖКТ наиболее часто проявляются со стороны органов пищеварения, по данным ряда исследователей, их частота колеблется от 30 до 70%. У детей грудного возраста, особенно первых 6 мес жизни, наиболее часто встречаются срыгивания, кишечные колики и функциональные запоры. Более чем у половины детей они наблюдаются в различных комбинациях, реже – как один изолированный симптом. Частота синдрома срыгиваний у детей первого года жизни, по данным ряда исследователей, варьирует от 18 до 50%, кишечных колик – от 20 до 48%, функциональных запоров – от 20–35%. Однако наиболее частой причиной возникновения этих нарушений у детей первого года жизни, особенно первого полугодия, являются алиментарные проблемы. В связи с этим основой профилактики ФРЖКТ у детей первого года жизни служит диетотерапия, которая дифференцируется в зависимости от вида вскармливания.

Материал и методы. Клиническое исследование выполнено в соответствии с принципами Good Clinical Practice (1991) и представляет рандомизированное контролируемое открытое медицинское исследование, одобренное этическим комитетом. Согласно разработанному протоколу, дети, находящиеся на грудном и искусственном вскармливании, отобраны в группы методом случайной выборки после получения от родителей информированного согласия об участии в исследовании. Обследованы 90 детей первого года жизни с нарушениями пищеварения в виде срыгиваний, кишечных колик, запоров, неустойчивого стула. Сформированы 3 группы: 1-я – исследуемая группа ($n=30$) – дети, находящиеся на адаптированной молочной смеси с пробиотиками; 2-я – группа сравнения ($n=30$) – дети, находящиеся на стандартной традиционной адаптированной молочной смеси; 3-я – контрольная группа ($n=30$) – дети, получающие исключительно грудное молоко. Продолжительность клинического исследования составила 1 мес.

Результаты и обсуждение. У всех детей отмечалась хорошая переносимость смесей и грудного молока. Среднемесячная прибавка массы и длины тела соответствовали возрастным среднестатистическим нормам. Усиление клинических симптомов функциональных нарушений пищеварения у детей не отмечалось. При оценке функционального состояния кишечника у детей, находящихся на разных видах вскармливания, были получены следующие результаты: частота запоров была достоверно ниже в группе детей, получавших молочную смесь с пробиотиками, по сравнению с детьми на грудном вскармливании или стандартной смесью (26% и по 36% соответственно). Частота кишечных колик у исследуемой группы детей, принимающих молочную смесь с пробиотиками, с 40% снизилась до 16%, при грудном вскармливании с 23% увеличилась до 26%, на стандартной смеси с 16% снизилась до 10%. Частота неустойчивого стула в группе детей, получавших молочную смесь с пробиотиками, также снизилась с 20 до 3%, грудного вскармливания – с 33 до 12% и у детей на стандартной смеси – с 30 до 16%. Частота срыгивания у детей больше 2 баллов наблюдалась при грудном вскармливании 6,6%, при стандартной смеси или смеси с пробиотиками по 3,3%. Уменьшение частоты кишечных колик, запоров, неустойчивого стула в исследуемой группе можно объяснить пробиотическими свойствами высокоадаптированной смеси, а также наличием в составе молочной смеси лактобактерий *L. Reuteri*, специальных жирных кислот и низким содержанием лактозы.

Дядикова И.Г., Дударева В.А., Дударева Л.А.

Дефицит питательных микронутриентов у женщин репродуктивного возраста: методы выявления и пути коррекции

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет», Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Согласно выводам Римской декларации по вопросам питания (2014 г.), дефицит питательных микронутриентов (Micronutrient deficiency or dietary deficiency), именуемый в Российской Федерации, как дисэлементоз, затрагивает более 2 млрд населения в мире. И если ранее человечество сталкивалось с двойным бременем нарушений питания (недостаточность и избыток), в настоящий момент речь идет о тройном бремени болезней, включающих избыток, недостаток и дефицит питательных микронутриентов: железа, фолиевой кислоты, витамина А и цинка.

Согласно The epidemiology of global micronutrient deficiencies (2015) эти дефицитные состояния являются факторами риска плохого роста, интеллектуальных нарушений, перинатальных осложнений и повышенного риска заболеваемости и смертности.

Единая концепция Глобальных действий гласит: «Политика в области питания должна содействовать разнообразного, сбалансированного и здорового питания на всех этапах жизни, в частности особое внимание стоит уделять первой 1000 дней жизни, **беременным, кормящим женщинам, женщинам репродуктивного возраста и девочкам-подросткам**». Именно этим категориям населения необходимо надлежащее питание, поскольку они вносят значимый вклад в репродуктивный потенциал России.

Данные рекомендации полностью согласуются с Приоритетами государственной политики в области здорового питания («Основы политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период 2006–2020 гг.»).

Однако возникает вопрос: «С чем связан ставший столь актуальным вопрос о дефиците питательных микронутриентов». Так, согласно данным широкомасштабных исследований НИИ питания, в настоящее время повседневный рацион большинства жителей России, в том числе женщин репродуктивного возраста – это пища бедняков: углеводисто-жировая с недостаточным количеством животного белка, дефицитом витаминов и микроэлементов.

Как следствие сложившейся структуры питания на первый план выходят следующие нарушения пищевого статуса: дефицит животных белков и ПНЖК, выраженный дефицит большинства витаминов (А, группы В, С, Е), недостаточность ряда минеральных веществ и микроэлементов: кальция, железа, йода, фтора, селена, цинка.

Дефицит питательных микронутриентов запрограммирован, поскольку имеют место одномоментное существование так называемых «ножниц»: резкое снижение энерготрат за счет благ цивилизации и эволюционно сложившаяся потребность в определенном количестве витаминов и минералов. В данной ситуации является абсолютно верным решением обеспечение не только адекватного рациона питания для женщин репродуктивного возраста, но и обогащение рациона питания биологически активными добавками к пище. Так, учитывая широкую распространенность недостаточного потребления витаминов и минералов населением, следует признать, что угрозы от использования витаминов и минералов в составе биологически активных добавок к пище и обогащенных пищевых продуктов являются не реальными, а мнимыми.

В МР «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах», являющихся государственным нормативным документом, для вышеуказанных групп риска обозначены физиологически обоснованные современной наукой о питании нормы потребления незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ и источников энергии, адекватные уровни потребления микронутриентов и биологически активных веществ с установленным физиологическим действием.

На основании анализа фактического питания коротко освещаются вопросы последствий дефицита витаминов и минералов у беременных женщин (пороки развития), женщин репродуктивного возраста (железо – снижение нейрокогнитивных способностей, селен – субклинический гипотиреоз, цинк – псевдопсориазный акродерматит др.). Эти последствия можно заранее предвидеть, своевременно диагностировать и провести надлежащую коррекцию рациона питания.

Дядикова И.Г., Дударева В.А.

Диетотерапия беременных женщин или метаболическое программирование: основы законодательства, факты, реалии и перспективы

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Концепция метаболического программирования (пищевого, нутритивного) была впервые сформулирована в работах E. Widdowson (1963), J. Dornier (1974), D. Barker (1992–2000), A. Lucas (1991–2005). Она предполагает, что характер питания ребенка в критические периоды жизни предопределяет (программирует) особенности его метаболизма на протяжении всей последующей жизни, предрасположенность к определенным заболеваниям и может вызывать различные метаболические нарушения: ожирение, сахарный диабет, гипертоническая болезнь и др.

Особое значение имеет питание беременной женщины от момента зачатия до родов, а также на этапе грудного вскармливания, поскольку адекватное питание беременной предопределяет взаимодействие таких сложных и взаимосвязанных процессов, которые отражаются терминами «нутригеномика» и «нутригенетика».

Так, в ряде исследований было показано, что при дефицитном питании возникает формирование экономного генотипа, что в будущем реализуется в развитие инсулинорезистентности у взрослого человека. Недостаточное по белковому компоненту питание приводит к изменению активности серотониновых рецепторов в гипоталамусе и дает предпосылку к формированию нарушений пищевого поведения у будущих поколений. В данный момент уже существуют работы на крысах, подтверждающие возможность формирования через питание определенного генотипа плода.

Таким образом, метаболическое программирование позволяет просчитать не только ближайшие, но и отдаленные последствия неадекватного питания беременной женщины.

Именно поэтому в помощь российскому врачу на сегодняшний день существует ряд нормативных документов (в докладе приведены все имеющиеся по данному аспекту приказы, МР, информационные письма), позволяющих грамотно составить рацион для беременной и кормящей женщины.

Однако с точки зрения современной диетологии необходимо учитывать, что физиологические потребности беременной женщины не являются некоей постоянной величиной, они меняются в динамике беременности, что требует разработки как минимум двух рационов (для первой и второй половины беременности). Аналогичная ситуация возникает при кормлении грудью, здесь также имеет место ситуация с необходимостью составления двух рационов – до 6 мес и после 6 мес кормления грудью. Стоит также учитывать, что беременность может протекать с явлениями раннего и позднего гестоза, требующего особого подхода к формированию рациона питания беременной женщины.

Елисеева Ю.В.¹, Истомина А.В.², Елисеев Ю.Ю.¹

Региональные особенности питания подростков

¹ ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Российская Федерация

² ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Российская Федерация

Незавершенность процессов роста и развития организма подростков, значительная умственная и физическая нагрузка, высокая распространенность различных форм девиантной активности могут формировать у них предболезненные состояния, в ряде случаев переходящие в патологические процессы. В связи с этим адекватное сбалансированное питание должно рассматриваться как один из ведущих факторов в системе формирования здорового образа жизни подрастающего поколения.

Целью исследования была гигиеническая оценка фактического питания подростков, проживающих в Саратовском регионе. Исследования проводились среди 15–17-летних учащихся школ и учреждений среднего профессионального образования. В основную группу вошли 112 девушек, обучающихся профессии повара, и 97 юношей, обучающихся профессии помощник машиниста тепловоза. Группу сравнения составили 165 школьников 10–11-го классов общеобразовательных школ Саратова.

Оценка фактического питания проводилась методом 24-часового воспроизведения суточного рациона в сочетании с анализом продуктового состава меню-раскладок. Изучение содержания витаминов А, Е в сыворотке крови и витамина В₁ в моче проводилось флюорометрическим методом на анализаторе биожидкости «Флюорат-02-АБЛФ» («Люмекс», Россия), витамина С в моче – методом титрования 2,6-дихлорфенолиндофенолятом натрия (реактивом Тильманса).

При оценке особенностей питания в исследуемых группах у подавляющего большинства выявлены нарушения режима питания. Только четверть всех обследованных подростков питалась всегда рационально. Бутербродное питание и продукты быстрого приготовления на завтрак использовали 89,3% учащихся училищ и 64,9% школьников. Ужин, включающий горячее блюдо, имелся у 90,6% учащихся училищ и 83,1% школьников.

Максимальные цифры фактической калорийности суточного рациона обнаружены у девушек, осваивающих специальность повара, у которых потребление энергии на 32,1% превышало нормы физиологических потребностей и составляло 2906,4±987,2 ккал/сут, что достоверно выше показателей в группе девушек-школьниц (2218,7±1006,1 ккал/сут; $p < 0,05$). В группах юношей, обучающихся в училищах и школе, потребление энергии соответственно составило 2668,0±991,7 и 2584,7±1100,5 ккал/сут. Содержание жиров в пищевом рационе юношей, обучающихся в училищах и школе, превышало физиологические нормы потребления на 6,2 и 8,1% соответственно. Основными источниками жиров в рационах подростков являлись: пищевые жиры (33,9–40,1%), мясные продукты (30,9–35,8%), молочные продукты (7,8–11,5%). Потребление белков в суточных рационах юношей и девушек в 78,4 и 86,2% случаев соответствовало физиологическим потребностям. В рационах преимущественно группы юношей-учащихся училищ отсутствовали продукты высокой биологической ценности: для 24,5% обследованных характерным являлось отсутствие в питании молока, для 30,9% – кисломолочных продуктов, для 16,1% – рыбы. В сравниваемых группах подростков отмечено превышение потребления количества углеводов: в группах юношей, обучающихся в училищах и школе – 20,9 и 16,8%, в аналогичных группах девушек – 34,8 и 22,2% соответственно. Обращает внимание высокое содержание моно- и дисахаридов в ежедневном рационе девушек – учащихся училищ.

Среднесуточное потребление подростками эссенциальных нутриентов характеризовалось как недостаточное, особенно в отношении кальция и магния. Также выявлено недостаточное поступление с пищей железа у девушек – $12,8 \pm 0,7$ мг/сут у школьниц и $14,1 \pm 0,7$ мг/сут у девушек училищ.

Анализ суточного потребления витаминов у подростков выявил сниженное по сравнению с нормой поступление витаминов: V_1 – на 26–34%, V_2 – на 38–43%, V_6 – на 16–21%, РР – на 20–38%, С – на 16–24%. Концентрация в крови витамина А у девушек по сравнению с группой юношей была понижена и составляла: в группе учащихся училищ – $0,51 \pm 0,08$ мкг/мл, в группе школьниц – $0,39 \pm 0,06$ мкг/мл. Среднее содержание витамина Е в сыворотке крови сравниваемых групп юношей статистически не отличалось. В группе девушек-поваров с ожирением концентрация витамина Е была ниже допустимых уровней ($8,0$ – $12,0$ мкг/мл) и составила $6,71 \pm 0,9$ мкг/мл, что достоверно отличается от показателей в группе девушек без ожирения – $9,81 \pm 1,0$ мкг/мл. Содержание витамина V_1 в моче у обследуемых подростков также статистически не различалось и составляло: $20,5 \pm 7,3$ и $20,1 \pm 6,7$ мкг/ч – соответственно в группах юношей и девушек училищ; $20,9 \pm 6,5$ и $17,9 \pm 5,9$ мкг/ч – соответственно в группах школьниц. Изучением часовой экскреции (50–90 мин) витамина С с мочой было установлено сниженное содержание показателя во всех подростковых группах на 19–26%.

Таким образом, представленные данные состояния структуры питания и пищевого статуса обследованных подростков свидетельствуют о формировании негативной тенденции по изучаемым параметрам, что является предпосылкой обоснования необходимости разработки концептуальной модели оздоровления учащейся молодежи.

Извекова Е.В., Зубцов Ю.Н., Ладнова О.Л., Мрыхина Е.Б.

Сравнительный анализ структуры питания женщин фертильного возраста и беременных женщин г. Орла

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

Адекватное питание беременных обеспечивает правильное развитие плода во внутриутробном периоде и новорожденного, сложнейшие физиологические перестройки в период гестации, а также обуславливает трудоспособность организма женщины и адаптацию его к воздействию различных факторов внешней среды. При этом полноценность, сбалансированность питания достигается в том случае, если в достаточном по калорийности рационе используются разнообразные продукты, содержится необходимое количество эссенциальных компонентов. Поэтому актуальным в настоящее время остается изучение и анализ структуры питания женщин фертильного возраста и беременных женщин.

Материал и методы. Объектами исследования являлись следующие групповые совокупности: контрольная группа [небеременные женщины детородного возраста ($n=130$), 1-я ($n=120$), 2-я ($n=118$) и 3-я ($n=112$) группы (женщины соответствующих триместров беременности)]. По результатам анализа пищевых рационов небеременных женщин фертильного возраста и беременных женщин г. Орла в динамике гестационного периода с помощью метода 24-часового воспроизведения был составлен среднесуточный продуктовый набор. Критерием для оценки среднесуточного набора продуктов беременных женщин являлся перечень продуктов, рекомендованного Институтом акушерства и гинекологии РАН.

Результаты и обсуждение. При анализе пищевых рационов было выявлено, что с увеличением срока беременности женщины используют в питании больше мясных продуктов, чем женщины фертильного возраста, однако в среднем потребление мяса не превышает 70% рекомендуемого количества. Для нормального течения беременности, как известно, необходим достаточный запас железа еще до наступления беременности, источником которого в основном являются мясные продукты. Очевидно, что именно с низким потреблением мяса и мясopодуков связан дефицит железа, обнаруженный у большинства обследованных женщин.

Потребление рыбных продуктов с увеличением срока гестации так же, как и в случае с мясными продуктами, возрастает. Меньше всего рыбы присутствует в среднесуточном рационе питания беременных 1-й группы – 28 г. Наблюдается общая тенденция: наибольшую долю в потреблении рыбных продуктов всеми обследуемыми женщинами составляет соленая и копченая рыба. Стоит отметить, что Орловская область является эндемичной по йоду зоной проживания. В связи с этим установленный недостаток йода в питании женщин обусловлен низким потреблением морской рыбы и морепродуков.

Заметно снижено содержание растительного масла во всех исследуемых пищевых рационах, однако с увеличением срока гестации его потребление возрастает.

В пищевом рационе небеременных женщин наблюдается более низкое содержание молочных продуктов (молока, кефира, творога, сметаны и сыра) по сравнению с рационом беременных женщин. При этом потребление данной группы продуктов беременными женщинами также не является достаточно высоким.

Все женщины, участвующие в исследовании, отдают предпочтение пшеничному хлебу и мучным изделиям (сдобные булочки), а хлеб из ржаной муки используют в питании гораздо реже. Потребление кондитерских изделий и мороженого является повышенным.

Из всех видов круп женщины предпочитают манную, овсяную и рисовую. Больше всех круп используют в питании беременные женщины в III триместре – 66 г, меньше всех – небеременные женщины (49 г). Среднесуточное потребление макаронных изделий у женщин контрольной группы самое высокое (28 г), самое низкое – у женщин в III триместре беременности (10 г).

Общее потребление овощей всеми женщинами является недостаточным. Небеременные женщины больше потребляют овощей и блюда из них, чем другие исследуемые группы беременных женщин. В рационах женщин фертильного возраста присутствует высокое содержание картофеля. Среднесуточный рацион беременных женщин в I триместре беден фруктами и ягодами (всего 85 г). Эти женщины также меньше всех остальных пьют фруктовые соки (42 г в день). Недостаточное потребление данной группы продуктов обусловило низкое содержание витамина С в рационах питания исследуемых женщин.

Таким образом, анализ среднесуточного рациона питания женщин фертильного возраста и беременных женщин г. Орла выявил недостаточное потребление продуктов, необходимых женскому организму, показал нерациональную структуру потребляемых блюд. Поэтому фактическое питание женщины в периодах подготовки к беременности и самой беременности требует коррекции. Полученные данные послужили основанием для разработки рекомендаций по оптимизации питания беременных.

Келейникова А.В.¹, Таран Н.Н.^{1,2}, Строкова Т.В.^{1,2}

Характеристика метаболизма при нарушениях нутритивного статуса у детей с дефицитом массы тела

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

В последние годы большое внимание уделяется алиментарно-зависимым заболеваниям. Высокий уровень распространенности ожирения и сахарного диабета как среди взрослого, так и среди детского населения вызывает обеспокоенность врачей во всем мире. Однако наряду с ожирением одну из важных проблем современного здравоохранения представляет недостаточность питания. Дефицит массы тела, в том числе белково-энергетическая недостаточность, является проявлением длительного по времени нарушения нутритивного статуса, которое приводит к задержке физического и во многих случаях умственного развития, связанного с дефицитом белка, энергии, витаминов, микро- и макроэлементов, в том числе железа, длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот и др. Недостаточность питания представляет важную медицинскую и социальную проблему современности, влияет на здоровье ребенка, исход болезни и имеет отдаленное влияние на качество жизни пациента во взрослом состоянии.

Цель – оценить биохимические показатели и энергетическую плотность рациона у детей с дефицитом массы тела.

Материал и методы. Обследованы 62 ребенка, обратившиеся в отделение педиатрической гастроэнтерологии, гепатологии и диетологии Клиники ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» с жалобами на дефицит массы тела: 42 (67,7%) мальчика и 20 (32,3%) девочек в возрасте от 6 мес до 17 лет, медиана возраста составила 10,4 [4,2; 14,8] года. Всем детям проводили антропометрию, оценивали биохимические показатели крови; 14 детям проведена оценка энергетической ценности рациона. Осложненное течение беременности зарегистрировано у матерей 37 (59,7%) пациентов. Масса тела при рождении составила 3250 [2850; 3600] г, длина тела – 51 [50; 53] см и лишь у 8 (12,9%) детей масса тела при рождении была менее 2500 г. Грудное вскармливание получали 33 (53,2%) ребенка, медиана продолжительности грудного вскармливания составила 3,5 [1; 10] мес, на втором году жизни грудное вскармливание сохранилось у 8 (12,9%) детей. В структуре соматической патологии нарушение функции билиарного тракта выявлено у 32 (56,5%) детей, хронический гастродуоденит – у 15 (24,2%) детей, стигмы дисэмбриогенеза имеются у 5 (8%) детей, подтвержденная генетическая патология у 8 (12,9%) детей, врожденный порок сердца у 2 (3,2%) детей, дисплазия соединительной ткани у 13 (20,9%) детей.

Результаты и обсуждение. Жалобы на сниженный аппетит предъявляли родители 22 (35,5%) детей, избирательный аппетит – 9 (14,5%), тошноту – 2 (3,2%), срыгивание и рвоту – 8 (12,9%), изжогу, отрыжку – 3 (4,8%), периодические боли в животе – 11 (17,7%), головные боли – у 4 (6,4%), слабость, повышенную утомляемость – 4 (6,4%). В анамнезе зондовое питание получали 2 (3,2%) ребенка, парентеральное питание – 3 (4,8%) ребенка. Изменения характера стула выявлены у 7 (11,3%) детей – стул был неоформленным, кашицеобразным, 3 раза и более в сутки, у 11 (17,7%) детей отмечались запоры длительностью до 3–4 дней. Результаты антропометрических исследований показали, что медиана массы тела обследованных детей составила 22,15 [13,7; 35] кг, медиана роста – 130,5 [106; 159] см, индекс массы тела (ИМТ) 13,35 [12,6; 14,9] кг/м². Z-score ИМТ = –2,49 [–3,0; –2,02]. Z-score ИМТ от –1,0 до –1,99 соответствовали 13 (21%) детей, Z-score ИМТ от –2,0 до –2,99 – соответствовали 32 (51,6%) ребенка, Z-score ИМТ <–3,0 соответствовали 17 (27,4%) детей. Таким образом, показатели антропометрии свидетельствовали о наличии дефицита массы тела у всех детей, вошедших в исследование. При этом медиана Z-score роста относительно возраста составил –0,53 [–1,355; 0,515]. Задержка роста (Z-score роста по возрасту от –2,0 до –2,99) была выявлена у 3 (4,8%) детей, и выраженная задержка роста (Z-score роста по возрасту <–3,0) была диагностирована у 3 (4,8%) детей.

Уровень общего белка в биохимическом крови составил 71,0 [66,3; 74,6] г/л, альбумина – 48,2 [44,0; 52,4] г/л., трансферрина 3,32 [3,0; 3,7] г/л, ферритина 43 [15,1; 53,7] нг/мл. Сниженный уровень короткоживущих белков (ферритина, трансферрина) определялся у 1 (1,6%) ребенка, снижение уровня общего белка – у 1 (1,6%) ребенка,

снижение альбумина – у 3 детей (4,8%). Уровень общего холестерина составил 4,3 [3,71; 4,76] ммоль/л при этом общий холестерин был повышен у 4 (6,4%) детей, снижен у 3 (4,8%) детей, ХС ЛПВП 1,43 [1,1; 1,8] ммоль/л, ХС ЛПНП 2,6 [1,99; 2,82] ммоль/л и триглицериды 0,7 [0,57; 1,11] ммоль/л. Дислипидемия выявлена у 7 (11,3%) детей.

При исследовании углеводного обмена гипогликемия (снижение уровня глюкозы в сыворотке крови утром натощак менее 3,3 ммоль/л) диагностирована у 2 (3,2%) детей, в том числе у 1 ребенка выявлена гипогликемия в ночные часы при круглосуточном мониторинговании глюкозы. Снижение инсулина менее 2,6 мкМЕ/мл выявлено у 3 (4,8%) детей, снижение уровня соматомедина определялось у 2 (3,2%) детей. Уровень ТТГ составил 1,98 [1,1; 2,94] мМЕ/мл. У 3 (4,8%) детей наблюдалось повышение уровня кортизола. Определено селективное снижение общего IgG у 2 (3,2%) детей и общего IgA – у 1 (1,6%) ребенка. У 4 (6,45%) детей выявлено повышение общего IgE.

Гемоглобин составил 133,5 [122,5; 142,5] г/л, эритроциты 4,7 [4,18; 5,01] $\times 10^{12}$ /л. У 4 (6,4%) детей уровень гемоглобина был ниже 110 г/л, что было обусловлено снижением железа в сыворотке крови алиментарного генеза. Общий кальций составил 2,4 [2,27; 2,49] ммоль/л, дефицит витамина D был диагностирован у 8 (12,9%) детей, дефицит витаминов группы B – у 6 (9,7%) детей.

Оценка фактического питания показала дефицит энергетической ценности рациона у 12 (85,7%) детей за счет всех компонентов: белкового, жирового и углеводного.

Заключение. Таким образом, у подавляющего большинства детей выявлена низкая энергетическая ценность рациона, что приводит к дефициту массы тела и сопровождается биохимическими изменениями (гипопротеинемией, гипохолестеринемией, дислипидемией, гипогликемией, железодефицитной анемией, снижением уровня витаминов). Дети с дефицитом массы тела требуют пристального врачебного внимания и комплексного обследования с обязательным изучением белкового, жирового, углеводного обменов, определением уровня витаминов, микроэлементов, гормонов, оценкой иммунного статуса и фактического питания для проведения своевременной коррекции диеты.

Киселева М.А.

Особенности пищевой аллергии у детей с поливалентной аллергией

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время проблема пищевой аллергии (ПА) актуальна для детей любого возраста и лежит в основе развития целого ряда аллергических заболеваний (АЗ): атопического дерматита (АД), крапивницы, ангиоотека, бронхиальной астмы. В последние годы у многих детей отмечается факт сочетания ПА с повышенной чувствительностью к другим аллергенам – бытовым, пыльцевым, эпидермальным. Известно, что множественная или поливалентная аллергия оказывает существенное влияние на течение АЗ, их прогноз и качество жизни больных с аллергией.

В этой связи **целью** исследования явилось изучение особенностей течения ПА у детей с поливалентной аллергией.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 20 детей в возрасте от 5 мес до 16 лет с ПА и поливалентной сенсibilизацией, для подтверждения которой применялся хемилюминисцентный метод (MAST) выявления специфических иммуноглобулинов E (IgE) к 36 наиболее распространенным пищевым и ингаляционным аллергенам.

Результаты и обсуждение. Из 20 обследованных детей у 15 имелась наследственная предрасположенность к атопии (наличие АЗ у ближайших родственников). Первым проявлением ПА у всех детей был АД, причем дебют заболевания в первые месяцы жизни отмечался у 17 из 20 детей, только у 3 детей – проявления АД появились на втором году жизни.

Диагноз ПА устанавливался на основании данных анамнеза, клинической картины и обнаружения специфических IgE-антител в сыворотке крови. Наиболее часто аллергенспецифические антитела выявлялись к белкам коровьего молока – 85% (17 детей) и куриного яйца – 55% (11 детей). Среди прочих аллергенов присутствовали: соя – 40% (8 детей), свинина – 40% (8 детей), орехи – 40% (8 детей), горох – 35% (7 детей), картофель – 35% (7 детей), яблоки и морковь – 35% (7 детей), треска – 30% (6 детей), мясо курицы – 25% (5 детей), пшеничная мука – 25% (5 детей). Только у 4 из 20 обследованных детей обнаруживалась моноаллергия – специфические IgE к единственному пищевому продукту (у 3 детей – к коровьему молоку, у 1 ребенка – к рыбе), в то время как у большинства (80%) имела место поливалентная ПА.

Проведенное исследование показало, что у всех обследованных детей (100%) ПА сочеталась с сенсibilизацией к бытовым, эпидермальным и пыльцевым аллергенам. При этом у 16 (80%) детей определялись специфические IgE к клещам домашней пыли, у 5 (25%) – к перу подушки, у 16 (80%) – к шерсти кошки и у 12 (60%) – к шерсти собаки. Среди пыльцевых аллергенов наиболее распространенными были пыльца березы – 60% (12 детей), ольхи – 55% (11 детей), тимофеевки – 35% (7 детей), ржи – 35% (7 детей), ежи – 35% (7 детей), полыни – 25% (5 детей), лебеды – 25% (5 детей), лещины – 25% (5 детей), одуванчика – 25% (5 детей).

Наблюдение за детьми с АД, имеющими поливалентную аллергию, показало, что тяжелое непрерывно рецидивирующее течение АД имели 14 детей с поливалентной сенсibilизацией, у 6 детей течение заболевания было среднетяжелым, а проявления локализованными. У 5 детей в анамнезе отмечалось развитие острой крапивницы и ангиоотека при приеме этиологически значимых пищевых продуктов.

Катамнез показал, что после 1 года жизни у детей с ПА на фоне сенсibilизации к ингаляционным аллергенам развивались и другие АЗ: аллергический ринит (6 детей), аллергический конъюнктивит (3 ребенка), бронхиальная

астма (5 детей). Аллергические реакции на лекарственные препараты отмечались у 4 детей, на укусы насекомых – у 2 детей с ПА и поливалентной сенсibilизацией.

Таким образом, поливалентная аллергия (сочетание ПА с другими видами аллергии) в большинстве случаев существенно влияет на течение заболевания, а также повышает риск развития других АЗ, в том числе бронхиальной астмы.

Красноруцкая О.Н., Петрова Т.Н., Колесникова Е.Н.

Анализ организации и характера фактического школьного питания: проблемы и пути их решения

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Воронеж, Российская Федерация

Вопросы организации школьного питания в последние годы вызывают повышенный интерес. Школьное питание – это залог и одно из необходимых условий для сохранения здоровья, поддержания высокой работоспособности и выносливости обучающихся. Поскольку недостаточное поступление питательных веществ в детском возрасте отрицательно сказывается на показателях физического развития, заболеваемости, успеваемости, способствует проявлению обменных нарушений и хронической патологии.

Полноценное и сбалансированное питание способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и успеваемости, физическому и умственному развитию детей и подростков, создает условия к их адаптации к современной жизни. Школа представляет жизненно важную среду, используя которую можно оказывать влияние на процесс правильного питания и формировать у школьников верные навыки и стереотипы.

В этой связи **целью** работы явилось фактическое изучение процесса организации и характера питания школьников для определения стратегии по его улучшению по принципу максимальной эффективности.

Материал и методы. Исследования проводились на территории Воронежской области с 2010 по 2015 г. Было проведено обследование физического развития 553 школьников, из них 270 мальчиков и 283 девочек в возрасте от 7 до 17 лет.

Для оценки состояния здоровья школьников были проанализированы анкеты детей и выкопировка из данных первичной медицинской документации. Оценку питания проводили методом количественных исследований, включающим в себя: личный опрос руководителей образовательных учреждений и сотрудников пищеблоков; аудит санитарно-гигиенического состояния 24 пищеблоков и их материально-технического оснащения; мониторинг технологий приготовления и реализации готовых блюд (включая регистрацию цен и ассортимента продукции); сбор и анализ копий первичной документации (118 меню); анкетирование детей и родителей (ответы на вопросы, касающиеся питания ребенка в школе и состояния его здоровья).

Сбор и статистическую обработку материала исследования проводили с использованием прикладных программ Windows (Excel, Word), Statistica.

Результаты и обсуждение. Охват школьников питанием в целом по области уменьшился на 0,6% и составил 76,3% (в 2010 г. 76,9%) за счет учащихся 5–11-х классов – 60,9% (в 2010 г. 63,6%). Самый низкий процент охвата учащихся горячим питанием в Воронеже (58,2%) и Рамонском районе Воронежской области (53,8%). Охват горячим питанием учащихся 1–4-х классов увеличился в 2015 г. по сравнению с 2010 г. с 97,9 до 99,1%.

Экспертиза 505 примерных меню в 89 случаях показала их несоответствие требованиям санитарных правил по фактическому нарушению соотношения основных питательных веществ, занижению энергетической ценности рационов, невыполнению норм питания по рыбе, творогу, овощам, фруктам. При этом увеличение объема и калорийности происходило за счет макаронных изделий, круп и кондитерских изделий.

Режим питания соблюдают только 20% городских и 18% сельских подростков-школьников. Установлено, что только у 48% городских подростков-школьников в ежедневном рационе питания присутствует мясо и мясопродукты, что на 26,5% меньше по сравнению с сельскими подростками-школьниками (74,5%). Молоко и молочные продукты употребляют ежедневно только 38% городских и 40% сельских подростков-школьников, овощи и фрукты – на 28% больше городских подростков, чем сельских (75 и 46,5% соответственно).

Анализ рационов питания в городских школах выявил, что энергетическая ценность рационов на 15% ниже рекомендуемых норм у юношей и на 2% ниже у девушек и составляет в среднем 2550 и 2578 ккал/сут соответственно. Сбалансированность рациона по белкам, жирам и углеводам составляла 1:1,1:2,9 у юношей и 1,1:1:3,3 у девушек при рекомендуемом 1:1,1:4,8. Рацион учащихся характеризуется снижением среднесуточного содержания витамина А на 54%, а витамина С в 1,4 раза превышало рекомендуемую норму потребления и составляло 98 мг. Содержание кальция в рационе было на 48% ниже рекомендуемых норм потребления и составляло в среднем 624 мг, содержание фосфора составляло в среднем 1773 мг, что на 1,5% ниже рекомендуемых норм потребления.

Погрешности в питании школьников негативно отразились на их состоянии здоровья. По данным профилактических осмотров отмечено увеличение детей с избыточной массой тела и ожирением, заболеваниями органов пищеварения (в частности увеличение удельного веса гастритов и дуоденитов) за период обучения в школе. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в Бутурлиновском, Грибановском, Калачеевском, Каменском и Новоусманском районах.

Таким образом, в ходе исследования был выявлен комплекс причинных алиментарных факторов ухудшения здоровья школьников. В этой связи обеспечение школьников полноценным здоровым питанием нуждается в радикаль-

ных изменениях и должно рассматриваться всеми заинтересованными службами как стратегическое направление, поскольку совершенствование системы школьного питания напрямую связано с сохранением здоровья населения и задачами улучшения демографической ситуации.

Кувшинова Е.Д., Ревякина В.А., Ларькова И.А., Киселева М.А., Мухортых В.А.

Современные подходы к выбору лечебной смеси у детей с аллергией к белкам коровьего молока

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Среди многочисленных пищевых продуктов, вызывающих аллергические реакции со стороны многих органов и систем, коровье молоко (КМ) является самой распространенной причиной развития пищевой аллергии (ПА) в грудном возрасте.

Аллергенами КМ являются белки, среди которых наибольшей антигенностью обладают: β -лактоглобулин (Bos d5), α -лактальбумин (Bos d4), бычий сывороточный альбумин (Bos d6), бычий иммуноглобулин (Bos d7), казеин (aS1).

Аллергические реакции у ребенка могут вызывать сывороточные и/или казеиновые белки КМ, поэтому организация питания детей с аллергией к белкам КМ вызывает определенные трудности у практикующих врачей. Это связано с разнообразием лечебных смесей, рекомендуемых к использованию у детей с данной аллергопатологией.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 50 детей первого года жизни с ПА, клиническими проявлениями, которой были атопический дерматит, гастроинтестинальные симптомы. Дети находились на искусственном вскармливании.

Для диагностики ПА к белкам КМ и их фракциям использовался комплекс клинических и лабораторных методов исследования (анамнез, связь возникновения симптомов заболевания с приемом молочных продуктов, определение аллергенспецифических IgE- и IgG-антител к белку КМ и его фракциям в сыворотке крови).

Всем наблюдаемым детям была назначена индивидуальная (персонализированная) диета с учетом возраста больного, клинических проявлений, тяжести заболевания, определения аллерген-специфических IgE-антител к цельному белку КМ и его аллергенным фракциям, выраженности аллергической сенсibilизации (от + до ++++), а также поливалентной аллергии (наличия аллергических реакций на другие пищевые продукты).

Выбор лечебной смеси осуществляли на основании наличия положительных результатов специфических IgE к сывороточным белкам или казеину. При выявлении повышенной чувствительности ребенка к белку коровьего молока и сывороточным белкам коровьего молока (α -лактальбумину, β -лактоглобулину) ребенку назначались казеиновые гидролизаты. При аллергии к казеину применяли сывороточные гидролизаты. При тяжелых клинических проявлениях ПА (повышенной чувствительности на все фракции коровьего молока и многие пищевые продукты) лечебным продуктом первого выбора являлись аминокислотные смеси.

При переводе ребенка на вскармливание гидролизатами мы следовали следующим правилам: лечебный продукт (гидролизат) вводили постепенно (5–7 дней), заменяя предшествующую смесь. Объем смеси к 7-му дню должен был составлять 400–800 мл/сут. Гидролизат давался в каждое кормление перед смесью из-за горьковатого вкуса. На фоне применения гидролизата наблюдалось изменение цвета стула (зеленый или темно-коричневый). Это не являлось основанием для их отмены. Продолжительность вскармливания гидролизатами была аналогична адаптированным смесям. Прикорм вводился в обычные сроки (4–6 мес) с учетом наличия желудочно-кишечных симптомов.

Результаты и обсуждение. Клинический эффект оценивали по положительной динамике симптомов болезни через 10–14 дней. Использование персонализированной диетотерапии и рациональной медикаментозной терапии позволило достигнуть ремиссии клинических проявлений ПА у 48 (96%) детей. Эффективность диетотерапии напрямую зависела от правильно подобранного продукта и симптоматического комплексного лечения. При достижении клинического эффекта и длительной ремиссии болезни проводили расширение диеты с учетом повторного аллергологического обследования.

Таким образом, при выборе лечебной смеси ребенку с аллергией к белкам КМ необходимо основываться на анализе анамнеза, клинических проявлений болезни, их тяжести и лабораторных методов. Игнорирование аллергологического обследования у детей раннего возраста приводит к несвоевременной диагностике, назначению неадекватной диетотерапии и развитию тяжелых последствий. Использование современных подходов к персонализированной диетотерапии дает возможность оптимизировать диетотерапию с правильным подбором специализированного продукта на каждом этапе лечения ПА.

Кузнецов В.В., Лесь Г.М., Хованова И.В., Антипова Т.А., Фелик С.В.

Отдельные аспекты создания сбалансированных продуктов детского питания

НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Российская Федерация

Сбалансированность белкового, липидного и углеводного состава – одно из доминантных требований к продуктам детского питания, особенно для детей раннего возраста. Традиционно она достигалась путем внесения в коровье молоко белковых, жировых или углеводных ингредиентов. Так, для сбалансированности аминокислот-

ного состава белков, как правило, используются различные ультрафильтрационные концентраты сывороточных белков, для жирнокислотного – растительные масла. При этом получение указанных концентратов из коровьего молока сопровождается довольно сложным технологическим процессом, включающим, в частности, энергетическое воздействие различной интенсивности, в результате которого происходят фазовые переходы (фазовые превращения), что отрицательно сказывается на состоянии белков. Внесение растительного масла – мера вынужденная из-за отсутствия других натуральных ингредиентов аналогичного назначения.

Материал и методы. В качестве материала исследований использовано коровье, козье и кобылье молоко. Методы исследований: аналитические и экспериментальные.

Результаты и обсуждение. Учитывая отличия аминокислотного, жирнокислотного и углеводного состава сырья различных сельскохозяйственных животных, в НИИДП проведены работы по достижению требуемой сбалансированности продуктов детского питания только за счет молока. Совместно с Белорусским государственным университетом, МСХА им. К.А. Тимирязева и ВНИМИ осуществлены аналитические (физико-химические, биохимические, органолептические) исследования закономерности фазовых переходов субстрата и формирования микроструктуры сухого компонента из комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных для создания технологий сухих и жидких продуктов детского питания повышенной биологической ценности. В частности с помощью хроматографических (тонкослойная, газожидкостная, ионообменная и высокоэффективная жидкостная хроматография), спектрофотометрического, атомно-абсорбционного и флуоресцентного методов изучены полидисперсные системы молока и комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных (коровье, козье, кобылье молоко и их смеси), сообразно создаваемым технологиям сухих и жидких продуктов детского питания повышенной биологической ценности.

Рассмотрены структуры комбинированного молока (комбинации коровье+козье+кобылье, коровье+козье в различных пропорциях) распылительной и сублимационной сущки (без гидратации) и в процессе его гидратирования.

Основная часть белкового и жирового компонентов восстановленного комплексного молока, полученного из коровьего, козьего и кобыльего диспергируется или растворяется с образованием относительно гомогенной водной системы. Жировая фракция образует крупнокапельную форму, часть ее формирует мелкие капли.

В процессе гидратирования сублимированного молока аналогичного видового состава практически не происходит разделения субъединиц. Растворение и частичное диспергирование в воде белковых и жировых составляющих молока наблюдается в крайне ограниченном объеме. В результате преобладающая часть белковых агрегационных пластинчатых комплексов при простом смешивании с водой так и не распадаются. При этом значительная часть белковых составляющих полностью не гидратируется и не может образовать раствор. Жировая фракция также главным образом не образует капельную форму, аналогичную предыдущим образцам, в результате механической иммобилизации в крупных плотных образованиях.

В процессе гидратирования молока, сформированного из смеси козьего и коровьего, происходит разделение субъединиц и частичное их растворение в воде. Существенная часть белковых агрегационных комплексов при простом смешивании с водой не распадаются, при этом значительная часть белковых составляющих полностью не гидратируется и не может сформировать истинный раствор. Жировая фракция образует капельную форму, аналогично предыдущему образцу.

Полученные характеристики коровьего, козьего, кобыльего молока и, главное, их смесей позволили создать базу данных, содержащую большой спектр параметров, включая жир, белок, лактозу, сухие вещества, аминокислотный и жирнокислотный составы, фракционный состав белков, размеры коллоидных частиц, размеры жировых шариков, кислотность, плотность и т.д., для моделирования полидисперсных систем комбинированного молока.

Результаты исследований предопределяют возможность формализации:

- требований к качеству сырья-молока различных видов животных в производстве молочных продуктов детского питания;
- принципов разработки технологий новых молочных продуктов с заданными свойствами;
- принципов построения технологических схем производства продуктов детского питания.

Ларькова И.А., Ревякина В.А., Черняк О.О.

Персонализированный подход к диетотерапии у больных с atopическим дерматитом и пищевой аллергией

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Атопический дерматит (АтД) принадлежит к числу хронических воспалительных заболеваний кожи, стартующих в раннем детском возрасте. В этот же период наиболее часто встречается и пищевая аллергия (ПА), при этом родители детей, страдающих ПА, педиатры, а иногда и аллергологи напрямую связывают эти два состояния причинно-следственной связью, а потому активно прибегают к длительным элиминационным диетам, подчас с исключением всех выявленных при аллергологическом обследовании (кожное тестирование, определение уровня аллергенспецифических IgE) продуктов. В этой связи нужно помнить, что действительно у детей раннего возраста в 70–80% случаев пищевая сенсibilизация может выступать в качестве стартовой, однако это может быть транзиторным состоянием, и с возрастом растет значимость ингаляционной сенсibilизации (бытовой, эпидермальной,

пыльцевой, грибковой) у больных с АтД. Триггерами обострений АтД у детей раннего возраста могут быть экспозиция инфекционных агентов (прежде всего золотистого стафилококка), раздражающие факторы (потливость, синтетическая, шерстяная одежда, хлорированная вода и т.д.) и климатические (жара, холод, сырость), а также психогенные факторы (стрессы). Так столь ли повинна ПА в обострениях АтД и стоит ли прибегать к длительным элиминационным диетам с исключением подозреваемых продуктов пусть даже при очень тяжелом течении АтД, тем более что полная элиминация аллергенов не стимулирует развитие толерантности у этих детей?

Цель исследования – оценить значимость ПА при обострениях АтД у детей раннего возраста и определить алгоритм персонализированного подхода к элиминационной диетотерапии.

Материал и методы. В исследование вошли 60 детей с АтД в возрасте от 1 года до 3 лет, из них у 10 отмечалось легкое течение (индекс SCORAD $12,06 \pm 1,43$), у 30 – среднетяжелое течение (индекс SCORAD $33,61 \pm 1,82$) и у 20 – тяжелое течение (индекс SCORAD $59,1 \pm 2,71$). При этом все родители связывали обострения АтД с приемом молочных, мясных, глютеносодержащих продуктов, а также овощей и фруктов, хотя клинически ПА по немедленному типу отмечалась лишь у 10 (16,6%) пациентов, у остальных проявления носили отсроченный характер с развитием симптоматики на 2–3–4–5-е сутки. Аллергологическое обследование включало определение общего IgE в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем «Алкор Био» и количественное определение уровней аллергенспецифических IgE-антител к пищевым аллергенам (белок коровьего молока и фракции, клейковина, гречневая крупа, рис, кукурузная мука, яйцо цельное, треска, мясо курицы, индейки, кабачок, цветная капуста, картофель, яблоко, банан, груша, соя) в сыворотке крови с помощью специальных тест-систем фирмы «Dr. Fooke». На первом этапе всем детям назначали диагностическую элиминационную диету с исключением значимого аллергена (группы аллергенов) на 1 мес. На втором этапе решение о продолжении или прекращении лечебной пищевой элиминации принималось индивидуально по результатам эффективности пробной диагностической элиминационной диеты.

Результаты и обсуждение. Повышение общего уровня IgE было выявлено у 43 (56,6%) детей, из них 6 (17,6%) имели легкое течение АтД, 20 (58,8%) – среднетяжелое и 8 (23,5%) – тяжелое. Повышение уровней аллергенспецифических IgE к тем или иным продуктам выявлялось у 49 (81,6%) детей и отражало разную (от низкой до очень высокой) степень пищевой сенсibilизации у 8 (16,3%) детей с легким, у 27 (55,1%) детей со среднетяжелым и у 14 (28,6%) детей с тяжелым течением АтД. Диагностическая элиминационная диета с исключением подозреваемого продукта (а в ряде случаев нескольких продуктов) была эффективна лишь у 21 (35%) ребенка, из них 5 (50% от всех детей с легким течением) имели легкий АтД, 11 (23,8% от всех детей со среднетяжелым течением) среднетяжелый АтД и 5 (25% от всех детей с тяжелым течением) тяжелый АтД. Всем этим детям было рекомендовано продолжить лечебную элиминационную диету сроком на 6 мес, что отразилось на значимом улучшении клинических проявлений АтД. Оставшимся 39 пациентам с отрицательным результатом диагностической диеты лечебная элиминационная диета была не показана, даже на фоне имевшейся пищевой сенсibilизации. Нужно заметить, что подтвердить роль пищевой аллергии при АтД непросто. Даже положительные результаты аллергологического обследования имеют низкую прогностическую значимость в оценке роли ПА при АтД, что требует подтверждения прежде всего посредством диагностической элиминационной диеты. Более длительная лечебная элиминационная диета у больных с АтД должна назначаться индивидуально по результатам предварительной диагностической диеты. Следует помнить, что необоснованное длительное исключение из питания важных пищевых продуктов может приводить как к симптомам дефицита питания, так и усугублять психологические проблемы личностного характера у детей с АтД, снижая тем самым качество их жизни.

Мингазова Э.Н., Гайнутдинова Л.И.

Медико-социальные аспекты продолжительности грудного вскармливания детей раннего возраста работающих женщин

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, Российская Федерация
ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Казань, Российская Федерация

Несмотря на то что активная поддержка и поощрение грудного вскармливания как «золотого стандарта» питания детей раннего возраста, входит в содержание многих целевых федеральных и региональных программ здравоохранения, до сих пор, по мнению ряда авторов, распространенность грудного вскармливания среди детей остается низкой и составляет не более 33–38%. Наблюдаемые в настоящее время такие явления, как активная урбанизация, ускорение темпов жизни, высокая степень занятости женщин на работе и мотивации карьерного роста, приводят к отказу от грудного вскармливания и раннему переводу ребенка на искусственное питание.

Цель исследования – разработать систему мониторинга распространенности и продолжительности грудного вскармливания среди женщин – работниц производственной и бюджетной сферы на амбулаторно-поликлиническом этапе оказания помощи матери и ребенку.

Материал и методы. В работе применяли социально-гигиенический, клинический, статистический методы исследования. По специально разработанной карте методом случайной выборки был проведен социологический опрос 677 женщин фертильного возраста, воспитывающих детей в возрасте от 0 до 3 лет. Анкетирование проводилось на предприятии ОАО «Казаньоргсинтез» и в бюджетных организациях Казани.

Проанализированы следующие факторы, влияющие на состояние здоровья ребенка и действующие в интра- и постнатальный периоды: масса тела при рождении, доношенность, осложненное течение родов, продолжительность родов, время первого прикладывания к груди и продолжительность естественного вскармливания. Наиболее неблагоприятная ситуация установлена в основной группе: 30,25±1,77% семей данной группы отнесены к семьям средней, 7,63±1,02% – высокой группы риска развития патологии по факторам интра- и постнатального периодов. В контрольной группе лишь 20,66±1,56% семей ($p<0,001$) отнесены к семьям средней группы риска, а 6,24±0,93% ($p<0,001$) – к семьям высокой группы риска формирования патологии. Ранний перевод на искусственное вскармливание (ранее 2 мес жизни) в обеих группах этот фактор занимает первое место в ранговой оценке показателей и составляет соответственно 29,75±1,76% (основная группа) и 32,28±1,8% (контрольная группа).

На второе место в основной группе выступает фактор поздних родов – у 20,94±1,56% обследованных женщин роды произошли на поздних сроках гестации, что выше данного показателя контрольной группы – 11,93±1,25% ($p<0,001$) – четвертое место в ранговой оценке факторов. Выявлены и качественные различия во влиянии факторов интра- и постнатального периодов. В основной группе значительный качественный вклад в формирование патологии ребенка вносят высокая масса тела при рождении (более 4,0 кг) (КК=0,66), ранний перевод на искусственное вскармливание (КК=0,48). В контрольной – позднее первое прикладывание к груди (КК=0,49).

Данный комплекс факторов, влияющих на распространенность и продолжительность естественного вскармливания, необходимо учитывать при построении комплексных региональных программ по охране здоровья матери и ребенка.

Выводы

1. Оценка влияния медико-социальных факторов семьи на состояние здоровья детей раннего возраста показала, что в различные периоды развития ребенка приоритетными факторами риска являются:

- до зачатия – длительное применение матерью гормональных средств до наступления настоящей беременности (КК=0,89), возраст родителей к моменту рождения ребенка (КК=0,88), наличие хронического заболевания у родителей (КК=0,47), аборт у матери до наступления беременности (КК=0,40);
- в период беременности – применение во время беременности гормональных препаратов (КК=0,93), курение отца в присутствии беременной жены и курение матери во время беременности (КК=0,93–0,56), болезни матери во время беременности (КК=0,69);
- в интра- и постнатальный периоды – акушерское пособие в родах (кесарево сечение, акушерские щипцы, вакуум-экстракция) (КК=0,85), масса при рождении более 4,0 кг (КК=0,66), позднее первое прикладывание к груди (позднее 24 ч) (КК=0,54).

2. Установлено, что продолжительность и распространенность грудного вскармливания в обеих группах в первые 3 мес жизни одинакова. В последующие месяцы отмечается тенденция к снижению распространенности грудного вскармливания, особенно среди детей 1-й группы наблюдения (ОАО «Казаньоргсинтез»). Число детей, продолжавших получать молоко матери до 9–12 мес, во 2-й группе было в 1,5 раза выше, чем в 1-й.

Мухортых В.А.

Особенности элиминационной диетотерапии у детей раннего возраста с гастроинтестинальными проявлениями пищевой аллергии

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Среди больных с пищевой аллергией (ПА) регистрируется все возрастающее число детей с гастроинтестинальными проявлениями. Точных данных по распространенности ПА на сегодня нет. В мире примерно 220–520 млн человек страдают данным заболеванием. По данным эпидемиологических исследований, наибольшая ее встречаемость приходится на детей первого года жизни (8–10%). Пищевая аллергия – это иммуноопосредованная реакция на различные пищевые продукты. Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) является первым органом, который вовлекается в патологический процесс из-за ежедневного контакта с множеством чужеродных веществ, поступающих в организм ребенка. При пищевой сенсibilизации возможны поражения ЖКТ на любом уровне, поэтому клинические проявления ПА весьма разнообразны – от неустойчивого характера стула, обильных рвот и срыгиваний, метеоризма, колик, отказа от приема определенных продуктов питания, отставании в массе тела и росте до анафилактического шока. Дебют данного заболевания приходится на ранний детский возраст. Как и любое другое аллергическое заболевание, ПА – это многофакторное заболевание, в возникновении и развитии которого играют роль как генетические, так и средовые факторы, что и определяет многообразие клинических форм ПА и диктует необходимость в персонализированном подходе к диетотерапии.

Цель исследования – определить алгоритм персонализированной диетотерапии у детей с гастроинтестинальными проявлениями ПА.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 72 ребенка с гастроинтестинальными проявлениями ПА (38 мальчиков, 34 девочки) в возрасте от 6 мес до 3 лет. Основными жалобами пациентов на момент госпитализации были боли в животе, срыгивания, метеоризм, неустойчивый характер стула (разжиженный, учащенный, непереваренный) с патологическими примесями (слизь, кровь), сниженный аппетит, замедление прибавки в весе и росте. Всем детям проводилось комплексное обследование, включающее сбор анамнестических данных, антро-

пометрические, общеклинические, инструментальные и лабораторные методы диагностики. Аллергологическое обследование включало количественное определение уровней аллергенспецифических IgE антител в сыворотке крови к пищевым аллергенам (белок коровьего молока, α -лактоальбумин, β -лактоглобулин, казеин, клейковина) с помощью специальных тест-систем фирмы «Dr. Fooke». Концентрацию аллергенспецифических IgE (МЕ/мл) антител к пищевым аллергенам учитывали следующим образом: от 0,36 до 0,69 (1+/низкая); 0,70–3,49 (2+/умеренная); 3,50–17,4 (3+/высокая); >17,5 (4+/очень высокая). Всем детям с подтвержденной сенсibilизацией к пищевым аллергенам назначали сначала диагностическую элиминационную диету сроком на 1 мес, а затем – лечебную, сначала на 6 мес, а в последующем сроки продолжения диеты или прекращения были индивидуальными и зависели от клинических проявлений.

Результаты и обсуждение. При аллергологическом обследовании у 42 (58,3%) детей была выявлена сенсibilизация к белкам коровьего молока, из них у 26 (36,1%) детей – высокой степени, у 14 (19,4%) детей – очень высокой. У 24 (33%) детей была выявлена сенсibilизация к глютену, из них у 16 (66,7%) детей высокой степени, у 8 (33,3%) детей – очень высокой. При этом у 14 (19,4%) детей была выявлена высокая степень сенсibilизации как к белкам коровьего молока, так и к глютену, у 7 (9,7%) детей – очень высокая сочетанная сенсibilизация. Всем пациентам назначали диагностическую элиминационную диету (безмолочная, безглютеновая либо безмолочная и безглютеновая) сроком на 1 мес. У 7 (9,7%) детей не получено клинического эффекта при проведении диагностической элиминационной диеты, в связи с чем в дальнейшем этот продукт из рациона не исключали. У 65 (90,3%) детей наблюдалось значимое улучшение клинических проявлений, в связи с чем элиминационная диета у этих детей была продлена до 6 мес. В последующем, у 43 (66,2%) детей, несмотря на сохраняющиеся уровни сенсibilизации по результатам аллергологического обследования (в динамике показатели снижались до более низких уровней), диета была расширена за счет постепенного введения исключенных ранее продуктов, но 22 (33,8%) ребенка нуждались в дальнейшем исключении причинно-значимого продукта. При этом 15 (68,2%) детей имели тяжелое течение глютенотолерантности, а у 7 (31,8%) отмечалась сочетанная непереносимость белков коровьего молока и глютена. Таким образом, все дети с гастроинтестинальными проявлениями ПА нуждались в индивидуальном подходе при выборе длительности элиминационной диетотерапии, что прежде всего зависело от клинических проявлений заболевания.

Заключение. Подход к определению длительности элиминационной диетотерапии у больных с гастроинтестинальными проявлениями ПА должен быть персонализирован в зависимости от клинического течения заболевания.

Нетунаева Е.А., Черизова С.А., Бочарова Т.И.

Питание беременных и кормящих женщин в современных условиях

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Питание женщин и в период беременности и грудного вскармливания играет большую роль, обеспечивая, с одной стороны, развитие плода и рождение здорового новорожденного и длительную полноценную лактацию, а с другой – является основой формирования пищевого поведения ребенка.

Цель исследования – ретроспективное изучение особенностей влияния питания матери на ранние этапы формирования пищевого поведения ребенка.

Материал и методы. Для решения поставленной задачи была разработана анкета, включающая особенности питания матери во время беременности и родов, питание ребенка раннего возраста, показатели физического развития матери и ребенка. Анкета была выложена в системе Интернет. Анкета предназначена для матерей, имеющих детей от 1 года до 3 лет. Критерий отбора – масса тела детей при рождении не менее 2500 г. После полного заполнения всей анкеты она поступала в базу данных для обобщения. Окончательно для обобщения поступило 258 анкет от матерей, проживающих в разных городах РФ.

В данном разделе исследования представлены данные по анализу питания женщин во время беременности и лактации. Фактическое питание беременных и кормящих женщин изучали частотным методом.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследования, 4–5 раз в день принимают пищу 78,1% женщин во время беременности и 76,9% женщин соответственно во время лактации. Использовали горячее питание более 3 раз в день 48,2% беременных и 52,2% кормящих женщин. Регулярно во время беременности потребляли молоко 53,7% женщин, кисломолочные продукты – 46,7%, творог – 57,3%, мясо – 42,4%, птицу – 17,6% женщин, рыбу – 8,3%, овощи – 75,3%, фрукты – 78,9%, соки – 25,5%, яйца – 42,8%, хлеб и хлебобулочные изделия – 71%, крупы – 41,5%, кондитерские изделия – 52,6%, сливочное масло – 40%, растительное масло – 70,9%. Регулярно во время лактации потребляли молоко 51,0% женщин, кисломолочные продукты – 46,7%, творог – 68,1%, мясо – 48,8%, птицу – 19,7% женщин, рыбу – 14,0%, овощи – 70,9%, фрукты – 79,6%, соки – 14,7%, яйца – 32,3%, хлеб и хлебобулочные изделия – 61,9%, крупы – 50,4%, кондитерские изделия – 33,1, сливочное масло – 41,3%, растительное масло – 63,8%. Колбасные изделия регулярно потребляют 36,8% беременных и 24,8% кормящих женщин. Среди беременных женщин острые блюда не менее 3 раз в неделю потребляют 43,6% женщин, соленое – 55,7%, копченое – 50,2%, жареные блюда – 47,9% женщин. Свое питание, как рациональное, оценивали 38,4% беременных и 56,9% кормящих женщин. Среди беременных женщин витаминно-минеральные комплексы использовали 55,7% женщин, использовали нерегулярно 20,8% и не использовали 23,5%, среди кормящих женщин использовали 22%

женщин, использовали нерегулярно 31% и не использовали 47,1%. Специализированные продукты использовали 16,5% беременных и 21,2% кормящих женщин, лактогенные чаи – 46,7%. Средняя прибавка массы за беременность составила $13,3 \pm 0,3$ кг, причем 34,9% женщин имели прибавку за беременность 15 кг и более.

Заключение. Анализ фактического питания беременных и кормящих женщин показал, несмотря на соблюдение режима питания большинством беременных и кормящих женщин (более 70%), только у 40–60% женщин регулярно в рацион питания включены такие продукты, как молоко и молочные продукты, творог, мясо, крупы, хлебобулочные изделия. Овощи и фрукты регулярно потребляют более 70% женщин. Следует отметить, что такой продукт, как рыба регулярно потребляют менее 15% женщин, в то время как колбасные изделия регулярно используют более 25% женщин. Следует обратить внимание на низкое потребление рыбы. Более 40% беременных регулярно включают в свой рацион острые, соленые, копченые, жареные продукты и блюда. Витаминно-минеральные комплексы не использовали более 20% беременных и более 40% кормящих женщин. Специализированные продукты в питании данной категории женщин используются редко, в отличие от лактогенных чаев, которые используют почти 50% женщин, что свидетельствует о хорошей осведомленности в отношении продуктов, стимулирующих лактацию.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о нерациональном питании многих беременных и кормящих женщин, что отражает недостаточно сформированное отношение к питанию во время беременности и лактации как важнейшему фактору формирования здоровья ребенка в дальнейшие возрастные периоды, способствующему полноценной и длительной лактации, этапу формирования пищевого поведения ребенка. В связи с этим необходимо проводить работу среди беременных и кормящих женщин, направленную на осознание необходимости правильного питания.

Обидина Н.М., Еремина О.Л.

Элиминационная диета при пищевой аллергии к белку коровьего молока – один из основных лечебных факторов

АМЦ «Открытая медицина», Тольятти, Российская Федерация

Пищевая аллергия (ПА) в настоящее время является важной и достаточно распространенной проблемой детского возраста. В первые месяцы жизни кишечник ребенка имеет повышенную проницаемость для пищевых антигенов. Кроме того, нарушения кишечной микробиоты увеличивают риск атопии и метаболических проблем. Состояние кишечной микробиоты ребенка зависит от характера вскармливания в первые дни и месяцы жизни, способа родоразрешения, времени прикладывания к груди, применения антибиотиков у матери и ребенка, генетических особенностей.

Наиболее значимым аллергеном для детей раннего возраста являются белки коровьего молока. Важным диагностическим и лечебным мероприятием при обоснованном подозрении на аллергию является элиминационная диета.

Необходимо обратить внимание на то, что в настоящее время частыми клиническими проявлениями ПА у детей раннего возраста наряду с кожными симптомами являются гастроинтестинальные: срыгивания, колики, слизь в стуле, функциональные запоры. Нередко гастроинтестинальные симптомы являются ведущим и/или единственными в клинике ПА.

Цель – оценить эффективность элиминационной диеты в исчезновении клинических симптомов ПА. Установить оптимальные сроки ввода в рацион белка коровьего молока (БКМ).

Материал и методы. В течение 2 лет под наблюдением находилось 136 детей в возрасте от 0 до 2 лет. Оценивалась динамика проявлений ПА при назначении элиминационной диеты кормящим матерям или детям, находящимся на искусственном вскармливании.

Детям, находящимся на диете, была отменена элиминация БКМ в возрасте 3, 6, 9 и 12 мес, т.е. было введение в рацион кормящей матери молочных продуктов. В отношении детей, находящихся на искусственном вскармливании, замена смеси на менее гидролизованную, или, если позволял возраст, введение кисломолочных продуктов.

Результаты и обсуждение. На грудном вскармливании находилось 74% детей. Показания к элиминационной диете имелись у 83% детей. Основными показаниями к диете являлись семейный аллергологический анамнез, а также роды с помощью кесарева сечения, докорм в роддоме смесью, антибиотикотерапия матери в роддоме, отягощенный акушерский анамнез.

Кожные проявления непереносимости отмечались у 75 (55%) детей, гастроинтестинальные симптомы – у 28 (21%) детей. Сочетанная симптоматика – у 33 (24%) детей. Матерям, у которых дети находились на грудном вскармливании, назначалась диета с исключением молочных продуктов, при этом исключались белки не только коровьего, но и козьего молока. Дети, находящиеся на искусственном вскармливании, были переведены на гидролизаты. Степень расщепления белка зависела от тяжести проявления симптоматики, либо от отягощенности анамнеза.

Отмечалось уменьшение симптоматики уже на 2-й неделе наблюдения. Прежде всего уменьшались гастроинтестинальные симптомы.

Полностью к отмене элиминационной диеты были готовы дети:

- в 3 мес – 2% (3);
- 6 мес – 12,5% (17);

- 9 мес – 12,5% (17);
- 12 мес – 7,3% (10).

В 12 мес оказались не готовы к отказу от элиминации БКМ 21% (29) детей.

Стойкие положительные результаты были получены у детей, которые находились на элиминационной диете не менее 6–9 мес.

Выводы

1. Таким образом, наличие у детей до года гастроинтестинальных симптомов, кожных высыпаний, а также состояний, которые ведут к нарушению микробиоты, разумно назначать элиминационную диету с исключением БКМ на длительные (6–9 мес) сроки.

2. Не все дети к году переносят БКМ, даже при назначении длительной элиминационной диеты.

Рябиченко Т.И., Скосырева Г.А., Тимофеева Е.П., Калмыков И.И., Хачатрян А.А.

Использование продукта функционального питания «Бифилина» в детских организованных учреждениях

ФГБУН «Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины»

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, Российская Федерация

За последние десятилетия в структуре питания человека произошли негативные изменения, которые выражаются в недостаточном потреблении белков, растительных жиров, пищевых волокон, витаминов и микроэлементов при переизбытке углеводов, причем, значительном, и животных жиров. Дисбаланс питания, нарушающий процессы пищеварения, стрессы, неблагоприятные экологические факторы, а также прием антибиотиков и т.п., приводят к изменениям внутренней среды кишечника, нарушениям пищеварительных процессов, повреждающему действию на кишечную стенку, выступающих первопричинами нарушений в составе микрофлоры кишечника – дисбактериозов. Продукты функционального питания при систематическом употреблении оказывают позитивное регулирующее действие на некоторые системы и органы человека, на определенные функции организма, улучшая физическое здоровье и качество жизни.

Цель исследования – оценка эффективности применения продукта функционального питания «Бифилина-М» у детей в детских организованных коллективах.

Материал и методы. С информированного письменного согласия родителей 268 детей, в возрасте от 3 до 12 лет, посещающие детские организованные учреждения, принимали «Бифилин М» – кисломолочный напиток с высоким содержанием бифидобактерий, вырабатывается из цельного стерилизованного молока, сквашенного живыми чистыми культурами микроорганизмов (запатентованный штамм *Bifidodacterium adolescentis* MC-42), (продукция компании ЗАО «Биовеста»). В 1 стакане напитка, по вкусу напоминающего деревенскую ряженку, содержится не менее 20 млрд живых и активных бифидобактерий. Дети принимали «Бифилин М» по 10 дней каждого месяца или по 2 раза в неделю с сентября по май включительно. В качестве группы сравнения проанализированы истории развития 109 детей, не получавших «Бифилин М».

Статистическую обработку проводили с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Перед приемом «Бифилина-М» был проведен клинико-анамнестический анализ и осмотр педиатра. Выявлено, что 2/3 детей в исследуемой группе имеют функциональные отклонения в состоянии здоровья. Удельный вес практически здоровых обследуемых составлял в среднем 20,5%, а имеющих хронические заболевания – 3,8%. Среди хронических заболеваний отмечалась патология ЛОР-органов, мочевыделительной системы и желудочно-кишечного тракта. В группе сравнения по состоянию здоровья существенных различий не отмечалось. Наблюдение за детьми в течение года показали, что в группе, принимающей «Бифилин-М», отмечено снижение заболеваемости детей острыми респираторно вирусными инфекциями в 1,8 раза по сравнению с группой контроля. В 80% случаев было выявлено улучшение состояния, у 20% без изменений. Улучшение самочувствия детей выразилось в повышении аппетита, нормализации стула, отсутствие болевого синдрома в кишечнике. Проведенный опрос родителей по шкале Integrative Medicine Patient Satisfaction Scale – IMPSS показал, что 46% полностью удовлетворены, 39% удовлетворены, 15% – относятся нейтрально, 0% не удовлетворены и 0% крайне не удовлетворены.

Таким образом, продукт не обладает побочными биологическими действиями. Прием продуктов функционального питания в детском учреждении не только помогает снизить заболеваемость у детей в периоде адаптации к детскому учреждению, но и защищает их от инфекционных заболеваний: ОКИ, гриппа и т.д.

Санникова Н.Е., Бородулина Т.В., Левчук Л.В., Тиунова Е.Ю., Крылова Л.В., Красилова А.В.

Состояние микроэлементного обеспечения детей раннего и дошкольного возраста

ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Российская Федерация

Адекватное обеспечение детского организма пищевыми веществами (макро- и микронутриентами) способствует оптимальному росту и развитию, созреванию и функционированию всех органов и систем. Нутритивный дисба-

ланс, особенно в детском возрасте, зачастую приводит к задержке физического и нервно-психического развития, формированию алиментарно-зависимых заболеваний и иммунодефицитных состояний. В последние годы особое внимание уделяется значению таких микронутриентов, как кальций, фосфор, магний, цинк, селен, железо и йод.

Цель исследования – оценить микронутриентное обеспечение детей раннего и дошкольного возраста и научно обосновать профилактику алиментарно-зависимых состояний.

Материал и методы. Под наблюдением находились дети грудного ($n=46$), раннего ($n=84$) и дошкольного возраста ($n=98$). Оценивалось физическое и нервно-психическое развитие, показатели белкового, жирового и углеводного обмена. Для углубленного изучения микронутриентной обеспеченности использовались неинвазивные методы диагностики: определение суточной экскреции макро- и микроэлементов с мочой (кальция, фосфора, магния, йода, селена, цинка, железа, меди, молибдена).

Результаты и обсуждение. У половины детей грудного и раннего возраста (41,8 и 50,5%) диагностировалось отставание в физическом и нервно-психическом (НПР) развитии. Отставание НПР регистрировалось по формированию навыков и речевому развитию. В дошкольном возрасте количество детей с отставанием в физическом развитии уменьшилось и составило 8,2%. 30,4% детей имели избыточную массу тела и ожирение, 12,9% – дефицит массы тела.

Показатели белкового, липидного и углеводного обменов у детей первых 3 лет жизни соответствовали референсным значениям. У дошкольников выявлены изменения состояния белкового и липидного обмена: 18,2% детей имели гипопроотеинемию, 4,5% – гиперхолестеринемию и у половины детей обнаружен дисбаланс в содержании липопротеинов низкой и высокой плотности.

Отмечено снижение уровня ферритина в динамике роста: у детей до 1 года – $32,53 \pm 4,47$ нг/мл, с 1 до 3 лет – $26,8 \pm 4,34$ нг/мл, с 3 до 7 лет – $20,43 \pm 9,56$ нг/мл.

Обнаружено снижение суточной экскреции кальция с мочой с возрастом: $3,28 \pm 2,09$ ммоль/сут (до 1 года), $2,64 \pm 2,02$ ммоль/сут (1–3 года) и $2,32 \pm 1,69$ ммоль/сут (3–7 лет) и нарушение соотношения кальция и фосфора. Параллельно установлено снижение экскреции фтора с мочой ($0,40 \pm 0,01$ мг/л) у детей первого года и у 26,1% детей дошкольного возраста. Уровень обеспеченности йодом у детей на первом году жизни (по медиане йодурии) соответствовал нижнему пределу нормативных значений ($102,85$ мкг/л). У детей раннего и дошкольного возраста медиана йодурии снизилась ($74,33$ и $83,84$ мкг/л соответственно), что указывало на йодный дефицит легкой степени. Йодный дефицит средней и тяжелой степени встретился у 1/3 детей всех возрастных групп.

Средний уровень экскреции с мочой магния, железа, селена и меди у детей соответствовал нормативным показателям. Зарегистрировано высокое содержание молибдена ($64,82 \pm 7,95$ мкг/л) у детей раннего возраста и снижение экскреции цинка ($0,0047 \pm 0,0035$ мкмоль/л) у дошкольников.

Проведенный корреляционный анализ показал влияние микроэлементного обеспечения детей на формирование их здоровья: определена отрицательная связь средней силы между уровнем цинка и высокой заболеваемостью ($r=-0,29$, $p=0,018$), уровнем селена, цинка и гипотрофией ($r=-0,48$, $p=0,003$; $r=-0,3$, $p=0,05$), уровнем йода и задержкой физического развития ($r=-0,82$, $p=0,04$); установлена слабая положительная связь между уровнем фосфора и задержкой физического развития ($r=0,23$; $p=0,026$).

У детей дошкольного возраста со сниженной йодной обеспеченностью выявлено ухудшение показателей обучаемости, уровня образования понятий, развития речи, общей осведомленности, владения отношениями множеств, памяти, способности к дифференциации ощущений, способности к работе ручкой и карандашом.

На основании комплексной оценки здоровья детей с изучением параметров физического развития, оценки уровня обеспеченности макро- и микронутриентами разработана концепция профилактики и коррекции дефицитных состояний, включающая организацию мероприятий по ранней диагностике нутритивного дисбаланса, а также дополнительного назначения к основному рациону питания адаптированных молочных смесей для детей старше года и пищевых продуктов, обогащенных витаминами и микроэлементами для детей дошкольного возраста.

Сафронова А.И., Ларионова З.Г., Куркова В.И., Тоболева М.А., Алешина И.В., Дмитриева С.А., Конь И.Я.

Костная прочность у дошкольников и школьников Москвы

ФГБУН «ФИЦ питания биотехнологии», Москва, Российская Федерация

По данным ВОЗ, остеопороз по частоте встречаемости занимает 4-е место среди неинфекционной патологии, уступая только сердечно-сосудистым, онкологическим заболеваниям и сахарному диабету. Вопросы этиологии и патогенеза остеопороза изучены в большом числе исследований (Щеплягина Л.А., 2010, Vaim S. и соавт., 2008). При этом установлено, что среди причин возможного развития нарушений метаболизма костной ткани существенную роль играет алиментарный фактор, в частности недостаточное потребление с пищей кальция и витамина D. Возможная роль недостаточного поступления с рационами других нутриентов остается мало изученной и требует дальнейших исследований. Эти исследования представляются особенно важными применительно к детской популяции с учетом того, что формирование костной ткани происходит именно в детском возрасте, и костное здоровье в детском и подростковом возрасте в значительной мере может зависеть от адекватной обеспеченности микронутриентами.

Целью исследования было изучение костной прочности у московских дошкольников и школьников и оценка возможного влияния на костную прочность потребления основных нутриентов.

Материал и методы. Под наблюдением находились 340 детей (84 ребенка дошкольного и 256 детей школьного возраста). Изучение костной прочности проводили с помощью ультразвукового денситометра Sunlight Omnisense 7000 (BeamMed, Израиль). В соответствии с показателями Z-скор все обследованные дети были разделены на 3 группы: 1-я группа – дети с нормальной прочностью костной ткани (Z-скор до $-1,0$ SD), 2-я группа – дети со сниженной КП – показатели Z-скор от $-1,0$ до $-2,0$ SD и 3-я группа – дети со значительным снижением КП – показатели Z-скор ниже $-2,0$ SD. Изучение фактического питания дошкольников и школьников и их последующая обработка проводились анкетно-опросным методом 24-часового воспроизведения и частотным методом.

Результаты и обсуждение. Нормальная костная прочность была выявлена у 173 детей дошкольного и школьного возраста, что составило 51% от общего количества обследованных, снижение костной прочности до $-2,0$ SD выявлено у 105 детей (31%), снижение костной прочности ниже $-2,0$ SD выявлено у 62 (18%) детей. Полученные данные таким образом свидетельствуют о нарушениях костной прочности у детей, не сопровождающихся клинической симптоматикой, у значительной части практически здоровых обследованных московских дошкольников и школьников. Полученные данные согласуются с результатами других исследований, в которых выявлено снижение костной прочности у 2–30% детей 2–16 лет.

Изучении фактического питания детей показало, что потребление пищевых веществ детьми характеризуется повышенным содержанием белка, жира и насыщенных жирных кислот (НЖК), сниженным потреблением ПНЖК и ряда микронутриентов (фолиевой кислоты, витамина А, кальция и витамина D). Эти данные согласуются с результатами других исследований. Полученные данные о потреблении нутриентов московскими школьниками согласуются с данными о частоте потребления пищевых продуктов дошкольниками и школьниками в домашних условиях. Как у дошкольников, так и школьников, было выявлено более редкое употребление детьми 3-й группы по сравнению с 1-й и 2-й группой молочных продуктов: молока, творога и кисломолочных напитков. Особый интерес представляют полученные нами данные о сниженной частоте потребления моркови, как основного источника β -каротина, особенно выраженной в 3-й группе как дошкольников, так и школьников по сравнению с 1-й и 2-й группами, а также яиц у дошкольников и мяса птицы у школьников (в 3-й группе).

Заключение. Таким образом, полученные данные о фактическом питании московских дошкольников и школьников свидетельствуют о значительном отклонении их рационов от принципов рационального питания, к числу которых относятся, в частности, повышенное содержание белка, жира и НЖК, сниженное потребление ПНЖК и ряда микронутриентов (фолиевой кислоты, витамина А, кальция и витамина D). Однако достоверную корреляцию между фактическим потреблением основных макро- и микронутриентов и снижением костной прочности выявить не удалось. Можно полагать, что подобные связи могут быть выявлены при более выраженных отклонениях в потреблении нутриентов, которые в нашем исследовании не были выявлены. Обнаруженные различия костной прочности у детей, возможно, обусловлены генетическим полиморфизмом, который ведет к различиям в реальных физиологических потребностях в нутриентах, достаточных для поддержания нормального остеогенеза у отдельных индивидуумов. Данный вывод согласуется с представлением о мультифакториальном генезе нарушений костной прочности, среди которых значительный интерес в последние годы вызывает полиморфизм генов, участвующих в метаболизме костной ткани, а именно: ген α_1 -цепи коллагена 1-го типа (*Col1A1*) и ген рецептора кальцитонина (*CALCR*).

Тышко Н.В., Садыкова Э.О., Тимонин А.Н., Шестакова С.И., Никитин Н.С., Требух М.Д., Запонова А.А., Логинова М.К.

Разработка многоуровневой экспериментальной модели *in vivo* для оценки безопасности ГМО, полученных с использованием новых биотехнологий

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Проблема пищевой безопасности, являющаяся важной составляющей продовольственной безопасности страны, предусматривает непрерывное совершенствование методов исследования источников пищи, получаемых с использованием современных биотехнологий. Действующая в настоящее время в Российской Федерации система оценки безопасности, проводимой на этапе государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения, является одной из самых строгих в мире и включает проведение большого числа исследований *in vivo*. Вместе с тем данная система разработана с учетом характеристик ГМ-культур первого и второго поколений, что, принимая во внимание, интенсивное развитие биотехнологий, ограничивает возможности ее применения для оценки ГМ-культур третьего и последующих поколений, а также для оценки ГМО животного происхождения.

Накопленный практический и теоретический опыт, а также знание современных тенденций развития генной инженерии позволяют прогнозировать вероятные риски для здоровья населения, связанные с потреблением ГМ продукции новых поколений. При этом знания в области современной токсикологии и смежных областях биологии позволяют своевременно реагировать и совершенствовать систему оценки безопасности ГМО таким образом, чтобы исключить саму возможность возникновения такого риска. Одним из приоритетных направлений развития методологии оценки безопасности ГМО является ее стандартизация и унификация.

Материал и методы. Для достижения поставленных целей был разработан план исследований, включающих последовательное выполнение четырех этапов, каждый из которых включает проведение нескольких самостоятельных экспериментов. На первом этапе будет разработана методика направленного формирования гипо-, нормо- и гиперчувствительности к воздействию токсических факторов у крыс линии Вистар за счет использования соответствующих экспериментальных рационов. Эксперимент будет проведен на трех группах животных, получающих базовый рацион, рационы, модифицированные в сторону снижения и увеличения содержания витаминов группы В, железа и магния. На основании анализа полученных на этом этапе данных будет предложен состав рационов, способствующих формированию гипо-, нормо- и гиперчувствительности у крыс. Второй этап исследований будет направлен на формирование перечня физиолого-биохимических параметров – биомаркеров, реагирующих на токсическое воздействие любой природы. В эксперименте будут использованы токсиканты с известным механизмом действия – кадмий (Cd^{2+}), четыреххлористый углерод (CCl_4) и этиловый спирт (C_2H_5OH). Эксперимент будет проведен в три стадии с каждым из токсикантов по аналогичной схеме на шести группах крыс, получающих рационы, формирующие нормо-, гипо- и гиперчувствительность к заданным токсикантам. На третьем этапе исследований будет отработан прототип унифицированной экспериментальной модели на примере трехуровневой тест-системы, включающей животных с нормо-, гипо- и гиперчувствительностью. Животные будут разделены на три группы – контрольную, стандартную и опытную. Стандартные группы, получающие известный токсикант в дозировке, вызывающей прогнозируемую симптоматику, предназначены для калибровки негативного воздействия. Опытные группы, получающие рацион, моделирующий воздействие неизвестного токсиканта, предназначены для отработки логики построения алгоритма оценки безопасности, посредством попарного сравнения групп и определения условной степени опасности каждого из действующих факторов. На четвертом этапе будут статистически обработаны и проанализированы данные, полученные на третьем этапе исследований. На основании проведенного анализа будет разработана унифицированная экспериментальная модель *in vivo* для оценки безопасности пищевой продукции, полученной с использованием ГМО растительного и животного происхождения.

Результаты и обсуждение. Практическая значимость реализации данного проекта заключается в совершенствовании существующего методического подхода к оценке безопасности ГМО. Разработанный алгоритм будет интегрирован в действующую на территории России систему медико-биологической оценки безопасности на этапе государственной регистрации, позволяя повысить диагностическую ценность проводимых исследований и, следовательно, позволяя повысить вероятность предотвращения возможных негативных последствий для здоровья, связанных с потреблением ГМО.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда № 16-16-00124.

Фелик С.В., Антипова Т.А., Кудряшова О.В.

Современные подходы к созданию продуктов для питания женщин, планирующих беременность

НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Российская Федерация

Понятие «планирование беременности» включает комплекс мероприятий, направленных на создание оптимальных условий, при которых современная женщина может забеременеть, выносить и родить здорового ребенка. При этом особая роль отводится анализу состояния общего и репродуктивного здоровья будущих родителей.

Материал и методы. В работе использованы статистические методы исследований, методы сбора и анализа информации. Материалом исследований служили продукты для питания женщин, планирующих беременность.

Результаты и обсуждение. По определению Всемирной организации здравоохранения, репродуктивное здоровье – это состояние полного физического, умственного и социального благополучия репродуктивной системы на протяжении всей жизни. Репродуктивное здоровье включает гармоничность и сбалансированность полового, физического, психосексуального развития, соматического и психического здоровья. Проблема репродуктивного здоровья молодого женского населения многогранна и в современных условиях очень актуальна, во многом зависит от недостатка образованности и культуры в области планирования семьи.

За последние десятилетия в России произошли существенные социальные и экономические изменения, которые отразились не только на численности, но и на возрастной категории женщин репродуктивного возраста. Согласно прогнозу численности женского населения репродуктивного возраста, можно констатировать, что в ближайшие годы будут происходить изменения, выражающиеся в существенном сокращении численности женщин младших возрастных категорий (15–24 года) и увеличении численности женщин средних возрастных групп (30–39 лет). Прогнозируемый средний возраст репродуктивного контингента женщин в Российской Федерации к 2018 г. будет составлять 33,3 года.

Большинство исследователей, занимающихся проблемами репродуктивного здоровья, считают, что подготовка женского организма к переходу в новое состояние наряду с медицинскими, физиологическим, моральными и социальными аспектами связана с правильным отношением к питанию.

Многолетние клинико-физиологические наблюдения подтверждают важную роль оптимального питания в нормальном течении беременности, исходе родов и состоянии здоровья новорожденных детей. Правильное питание укрепляет не только физическое и психическое состояние организма женщины, но и способствует фертильности.

До рождения и некоторое время после него питание и здоровье ребенка зависит исключительно от питания матери, которое играет в этом главную роль. Поэтому до зачатия и во время беременности рекомендуется разнообразное, сбалансированное по основным пищевым веществам питание, содержащее также необходимые витамины и минеральные вещества. Особенно это относится к содержанию фолиевой кислоты, витамина Е, железа, кальция, цинка, а также ПНЖК семейства ω -3. Такой подход позволит подготовить организм будущей матери и избежать возможных дефицитных состояний во время беременности.

В настоящее время в нашей стране для питания беременных и кормящих женщин применяются специализированные продукты, которые производят импортные и отечественные компании. Однако продукты для питания женщин, планирующих беременность, практически отсутствуют.

Проведенный аналитический обзор рынка продуктов питания для женщин репродуктивного возраста показал, что на сегодняшний день продукты, сочетающиеся с нутрициологией женщин, планирующих беременность, в основном представлены витаминно-минеральными комплексами и биологически активными добавками, составы которых различны и не всегда содержат все необходимые вещества. Поэтому создание специализированных продуктов питания для женщин, планирующих рождение ребенка, является актуальным направлением проводимых исследований.

Шилина Н.М.¹, Селиванова Г.М.², Тимошина И.В.², Гмошинская М.В.¹, Конь И.Я.¹

Сравнительное изучение течения и исхода беременности и родов и содержания гормонов, регулирующих энергетический гомеостаз, в крови и молозиве женщин Московского региона с нормальной и избыточной массой тела

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² Родильный дом № 6 им. А.А. Абрикосовой, Москва, Российская Федерация

Статистические данные показывают, что за последние 30 лет количество случаев ожирения в общей популяции удвоилось. Распространенность избыточной массы тела и ожирения в России меньше, чем в развитых странах, но темпы роста этих состояний становятся выше во всех группах населения, в том числе в акушерской популяции. В России имеется ограниченное число исследований по оценке влияния избыточной массы тела и ожирения у беременных женщин на течение и исход беременности и родов, на уровень в грудном молоке гормонов, регулирующих энергетический гомеостаз, и состояние новорожденных.

Цель работы – сравнительное изучение течения и исхода беременности и родов, антропометрических показателей и состояния здоровья новорожденных, уровня лептина, грелина, адипонектина и инсулино-подобного фактора роста 1 (ИПФР-1) в крови и молозиве московских женщин с нормальной и избыточной массой тела.

Материал и методы. Исследование выполнено в московском роддоме и женской консультации при поликлинике. Все участники исследования дали информированное согласие. Дизайн исследования был одобрен этическим комитетом ФГБНУ «НИИ питания». Течение и исход беременности и родов, антропометрические показатели и состояние здоровья новорожденных были оценены у 83 беременных женщин с избыточной массой тела и ожирением [индекс массы тела (ИМТ) $>24,9$ кг/м²] и 51 беременной женщины с нормальной массой тела (ИМТ 18,5–24,9 кг/м²). Уровни лептина, грелина, адипонектина и ИПФР-1 определяли в сыворотке крови и молозиве методом иммуно-ферментного анализа. Статистический анализ проводился с помощью пакета SPSS 20. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Средняя прибавка массы тела во время беременности у женщин с избыточной массой тела и ожирением составил $13,8 \pm 5,2$ кг, что выше, чем прибавка массы тела у женщин с нормальной массой тела ($11,7 \pm 4,5$ кг) и рекомендуемый уровень. У женщин с избыточной массой тела и ожирением наблюдался повышенный риск осложнений во время беременности (гестоз, анемия), родов (более частые оперативные, преждевременные и запоздалые роды), а также в 2–3 раза более частое рождение детей с существенно повышенной массой тела, в том числе с макросомией. В крови женщин с избыточной массой тела и ожирением наблюдается повышенный уровень гормонов – регуляторов энергетического гомеостаза по сравнению с их уровнем в крови женщин с нормальной массой тела: лептина – ($M \pm m$) 97 ± 22 против 18 ± 7 нг/мл ($p < 0,05$) и ИПФР-1 – 492 ± 42 против 420 ± 130 нг/мл. Аналогичная тенденция наблюдается также и в молозиве: ИПФР-1 – $6,2 \pm 0,9$ против $2,6 \pm 0,7$ нг/мл ($p < 0,05$), лептин – $3,7 \pm 0,7$ против $1,3 \pm 0,9$ нг/мл и грелин – $1,6 \pm 1,2$ против $0,3 \pm 0,1$ нг/мл. Не выявлено существенных различий в уровнях адипонектина в крови и молозиве.

Вывод. Избыточная масса тела и ожирение при наступлении беременности увеличивают риск осложнения беременности и родов и оказывают негативное влияние на здоровье женщины и ребенка. Повышенные уровни гормонов, регулирующих энергетический гомеостаз, в крови (лептин и ИПФР-1) и молозиве (ИПФР-1, лептин и грелин) матери с избыточной массой тела и ожирением, могут способствовать повышению риска развития ожирения у детей этих женщин. В пользу этого вывода говорят данные о том, что повышенный уровень этих гормонов в грудном молоке коррелирует с высокими темпами роста младенцев как фактора риска развития ожирения.

Шилина Н.М., Сорокина Е.Ю., Сафронова А.И., Макурина О.Н., Конь И.Я.

Изучение ассоциации генетических полиморфизмов с ожирением у детей дошкольного и школьного возраста

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Во всем мире наблюдается увеличение заболеваемости ожирением у детей, что не может не вызывать беспокойства. Ожирение является мультифакторным заболеванием, существенный вклад в развитие которого вносят генетические факторы. Установлено, что полиморфизмы гена, ассоциированного с ожирением (*FTO*), и гена адоренорецептора ВЗ (*ADRB3*) на сегодняшний день имеют наиболее устойчивые ассоциации с изменением жировой массы и общим ожирением в некоторых популяциях. При этом ассоциация полиморфизма rs9939609 гена *FTO* с индексом массы тела проявляется только лишь в раннем подростковом возрасте. **Цель** исследования – изучение возрастных особенностей связи полиморфизма rs9939609 гена *FTO* и полиморфизма rs4994 гена *ADRB3* с ожирением у российских детей дошкольного и школьного возраста в Московском регионе.

Материал и методы. Проведено генотипирование по полиморфизмам rs9939609 гена *FTO* и rs4994 гена *ADRB3* и оценка антропометрических показателей 191 ребенка в возрасте от 3 до 10 лет в Московском регионе.

Результаты и обсуждение. У всех обследованных детей генотип Т/Т полиморфизма rs9939609 гена *FTO* выявлялся у 34,0%, генотип А/Т – у 55,5%, А/А – у 10,5%. Частота аллеля Т составила 61,7%, аллеля А – 38,3%. Частота встречаемости аллеля риска ожирения (А) у детей с избыточной массой тела была на 8,7% больше, чем у детей с нормальной массой тела, однако различия не были достоверными (OR 1,47; CI [0,75–2,86], $p=0,2$). Частота встречаемости аллеля риска ожирения (А) у детей дошкольного возраста (3–6 лет) в группе с избыточной массой тела была выше на 7,1% (OR 1,43; CI (0,47–4,39) при $p=0,53$), и в группе детей школьного возраста (7–10 лет) с избыточной массой тела – на 16% выше (OR 1,94; CI [0,79–4,76], $p=0,14$), по сравнению с детьми с нормальной массой тела, однако в обоих случаях эти отличия не достигали статистической значимости.

Генотип Трр64Трр полиморфизма rs4994 гена *ADRB3* имели 83,2% детей, Трр64Арг – 16,8%. Генотип Арг64Арг не был выявлен в данной группе. Частота аллеля Трр64 составила 91,6 %, аллеля Арг64 – 8,4%, при отсутствии половых различий. Частота аллеля риска развития ожирения (64Арг) у детей с избыточной массой тела была на 2,9% выше, чем у детей с нормальной массой тела, хотя отличия не были достоверными (OR 1,37; CI [0,49–3,86], $p=0,54$).

Частота аллеля риска развития ожирения (64Арг) у детей дошкольного возраста с избыточной массой тела не отличалась от таковой у детей с нормальной массой тела (OR 1,03; CI [0,16–6,63], $p=0,98$). У детей школьного возраста с избыточной массой тела частота аллеля риска ожирения (64Арг) был на 4,2% выше, чем у детей с нормальной массой тела (OR 1,52; CI [0,38–6,03], $p=0,55$).

Заключение. Таким образом, у детей от 3 до 10 лет, являющихся носителями аллеля А полиморфизма rs9939609 гена *FTO* и аллеля (64Арг) полиморфизма rs4994 гена *ADRB3*, с увеличением возраста отмечается тенденция к увеличению риска развития ожирения.

Шилов В.В.¹, Мойсеенок Е.А.², Янковская Л.В.², Мойсеенок А.Г.¹

О критериях недостаточности и дефицита витаминов у женщин репродуктивного возраста

¹ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», Минск, Республика Беларусь

² УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Республика Беларусь

В современных витаминологических исследованиях в связи с открытием ранее неизвестных функций ряда витаминов, изменением рекомендуемых норм потребления и аналитических методов оценки обеспеченности, большое внимание уделяется верификации референтных величин и градации глубины недостаточности или дефицита витаминного фактора.

Примером разрешения возникающих вопросов является разносторонние исследования D-витаминного статуса, которые преимущественно используют в качестве биомаркера 25-гидроксивитамин D₃ и в зависимости от концентрации этого метаболита витамина D, а также уровня пищевого потребления витамина, позволяют выделить (дифференцировать) состояния D-витаминного статуса в формах: дефицит выраженный (глубокий); недостаточность; субоптимальный статус (умеренная недостаточность); адекватный статус (оптимальная обеспеченность).

Указанные состояния D-витаминного статуса соответствуют уровню пищевого потребления витамина D: менее 2,5; 2,5–5,0; 5,1–10,0; 10,1–15,0 мкг/сут соответственно; и характеризуются уровнями биомаркера 25(OH)D в плазме крови: менее 25; 25–50; 50,1–75; 75,1–125 нмоль/л соответственно (Pludowski P. et al., 2013; Crowe F.L. et al., 2011; Holick M.F., 2012).

Материал и методы. В нашем исследовании с участием 153 женщин репродуктивного возраста, в том числе 42 родильниц, оценивали витаминный статус в зависимости от уровня биомаркеров витаминов А, Е, D, В₉, В₁₂ в плазме крови с целью определения степени угрозы развития выраженного дефицита указанных витаминных факторов.

Результаты и обсуждение. На основании анализа литературных данных, прежде всего, обосновывающих референтные величины на контингентах с контролируемым уровнем потребления витаминов установлено, что концентрации биомаркеров определяют глубину недостаточности витамина и могут быть использованы для оценки угрозы возникновения выраженного дефицита. Аналогично вышеуказанным критериям D-витаминного статуса определены диапазоны содержания β-каротина, α-токоферола, фолатина и кобаламина. Для состояний недостаточности, субоптимального статуса и нормальной обеспеченности эти величины равняются: менее 0,22; 0,22–0,34; 0,35–0,75 мкмоль/л (β-каротин); 11,6–18,0; 18,1–23,0; 23,1–34,0 мкмоль/л (α-токоферол); 6,8–10,0; 10,1–20,0; 20,1–34,0 нмоль/л (фолатин); 120–150; 151–220; 221–400 пмоль/л (кобаламин). Определены границы диагностики выраженного дефицита витаминного статуса: α-токоферол – менее 11,6 мкмоль/л; 25(OH)D – менее 25 нмоль/л; фолатин – менее 6,8 нмоль/л; кобаламин – менее 120 пмоль/л.

Необходимо признать, что на формирование референтных величин оказывает влияние различная степень реализации программ обогащения пищевых продуктов микронутриентами. Например, увеличение среднего популяционного уровня фолатина в плазме крови женщин за последние 10 лет на 16–20 нмоль/л, открывает возможность оценки уровня оптимальной обеспеченности организма. Только при достижении оптимального уровня может быть осуществлена объективная оценка витаминного статуса с учетом снижения риска хронических заболеваний и других положительных эффектов на здоровье женщин репродуктивного возраста и их потомства. Часто используемые критерии нормальной обеспеченности фолатином (3,0–4,5 нмоль/л) требуют дополнительного изучения, так как не соответствуют результатам эпидемиологических исследований в экономически развитых странах и сопоставления с результатами исследования гипергомоцистеинемии.

Результаты изучения уровней биомаркеров плазмы крови у женщин репродуктивного возраста с учетом указанных референтных величин диагностики степени обеспеченности витаминами показывают, что недостаточность витамина D характерна для 71,2% обследованных, а выраженный дефицит – для 9% (при нормальной обеспеченности у 19,8%). Состояния недостаточности фолатина и его выраженного дефицита наблюдались у 17,5 и 18,3%, а для статуса кобаламина эти состояния соответственно выявлены только у 3,8 и 0,9% обследованных. Витаминная обеспеченность резко усугубляется у родильниц. В частности, выраженный дефицит витамина D наблюдался у 33,3% обследованных, фолатина – у 56,7%, кобаламина – у 17,6%. При этом недостаточность α-токоферола и β-каротина не выявлена. Важно отметить, что во всей группе обследованных родильниц не выявлено лиц с нормальной обеспеченностью витамином D.

Шкотова Т.В., Осташевский Э.В.

Производство детских биосмесей на основе кисломолочной биопродукции

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Кисломолочные продукты являются важным компонентом питания человека. Они содержат все необходимые для организма вещества в легкоусваиваемой форме, нормализуют обмен веществ, укрепляют иммунитет, формируют здоровую слизистую оболочку кишечника, способствуют выведению токсичных веществ и улучшению пищеварения. Многие из них обладают пробиотическими свойствами. Существуют кисломолочные продукты, созданные на чистых эубиотиках. Одной из особенностей таких продуктов является преобразование находящихся и внесенных в молоко микро- и макроэлементов при сквашивании в более доступную человеческому организму форму. Кисломолочная продукция с доказанными пробиотическими свойствами восполняет и поддерживает баланс нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) человека. Поэтому кисломолочные биопродукты необходимо ежедневно употреблять для поддержания здоровья организма.

Существуют различные биологически активные добавки к пищевой продукции, включающие в свой состав необходимые количества различных незаменимых пищевых элементов, в том числе и кальция. Одной из таких добавок является препарат «Аквामин», который представляет пищевой суппленмент, полученный из минеральных остатков красных водорослей, произрастающих в Северной Атлантике. Отличительной особенностью этого препарата от других БАД является повышенное содержание кальция в биодоступной форме, а также 73 других макро- и микроэлементов, необходимых для полноценного питания человека. Эффективность использования «Аквamina» в пищевой промышленности заключается в том, что у производителей есть возможность создать инновационные востребованные продукты для всех категорий населения, остро нуждающихся в хорошо усваиваемом кальции, улучшить качество и конкурентоспособность своей продукции на международных рынках.

Высокотехнологичные биопродукты на основе натурального козьего молока, обогащенные различными витаминами и минеральными веществами, могут обеспечить полноценное рациональное и здоровое питание населения.

Цель исследования – разработать технологию производства детской биосмеси на основе кисломолочной биопродукции из козьего молока.

Объектами исследования стали предлагаемые для производства экспериментальные детские биосмеси на основе кисломолочной биопродукции из козьего молока, с разными дозами внесения препарата «Аквamin» LD, а также производимые на данный момент кисломолочные бифидопродукты на основе натурального козьего молока «Эмилакт» и «Эмилакт» фруктовый (яблоко-банан).

Ниже представлена технологическая схема термостатного способа производства детской биосмеси на основе кисломолочной биопродукции из козьего молока.

Приемка и подготовка сырья (температура сырого козьего молока ≤ 10 °С).

Подогрев и очистка козьего молока (температура 35–40 °С).

Обогащение смеси (доза внесения препарата «Аквामин» LD 0,1–0,5%).

Гомогенизация смеси (давление $15,0 \pm 2,5$ МПа, температура 45–70 °С).

Глубокая пастеризация (температура 95 °С, выдержка до 5 мин).

Внесение 3–5% закваски; охлаждение и заквашивание (охлаждение до температуры заквашивания 38 ± 2 °С летом и 40 ± 2 °С зимой; перемешивание в течение 20–40 мин до достижения кислотности смеси 31–34 °Т).

Розлив в потребительскую тару, укупорка и этикетировка (температура 38–40 °С).

Сквашивание продуктов (температура 38–40 °С в течение 16–20 ч, до формирования легкого сгустка).

Охлаждение и созревание (температура обдува +2 °С; созревание при температуре 4 ± 2 °С в течение 12 ч).

Контроль готовой продукции; маркировка и упаковка.

В предложенной технологической схеме продукт производится термостатным способом, который позволяет получить продукты более высокого качества по органолептическим характеристикам. Преимущество термостатного способа производства заключается в том, что продукт при этом получается густым по консистенции и насыщенным на вкус, а также более привлекательным на вид для потребителей. При определении физико-химических показателей, установлено, что применение препарата «Аквामин» LD не влияет на физико-химические параметры продуктов, которые установлены соответствующими нормативными документами. По результатам проведенных исследований установлено, что при дозах внесения препарата «Аквामин» LD от 0,2 до 0,4% содержание кальция (с учетом фонового содержания) увеличивается в среднем до 160–240 мг%, что существенно выше нативного содержания кальция в исходном продукте. Также важно отметить, что кальций в препарате «Аквамин» LD находится биодоступной форме и также 73 других макро- и микроэлементов.

Технологии производства продуктов питания

Абрамова Т.В.¹, Гмошинская М.В.¹, Суржик А.В.², Конь И.Я.¹, Георгиева О.В.¹, Сафронова А.И.¹, Пустограев Н.Н.¹, Куркова В.И.¹

Изучение показателей физического и психомоторного развития детей первых месяцев жизни, получавших адаптированную молочную смесь с пребиотиками, нуклеотидами и длинноцепочечными полиненасыщенными жирными кислотами

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ООО «Нутриция», Москва, Российская Федерация

Положение о том, что оптимальным способом питания детей раннего возраста является вскармливание грудным молоком, занимает прочное место в современной педиатрии и педиатрической нутрициологии. Однако несмотря на это значительное число детей (до 40–50% в Российской Федерации) в силу ряда причин лишены материнского молока. В этих условиях оптимальным способом питания является вскармливание современными адаптированными молочными смесями, состав которых в значительной мере приближен к составу женского молока. В частности благодаря совместным усилиям специалистов в области детского питания, технологов, педиатров разработана серия молочных смесей, обогащенных функциональными микронутриентами: длинноцепочечными полиненасыщенными жирными кислотами (ДЦ ПНЖК), нуклеотидами, пребиотиками. Несмотря на сходство в основных показателях химического состава смесей, соответствующих требованиям отечественных и международных гигиенических стандартов, переносимость и эффективность этих продуктов питания детей раннего возраста может в значительной мере различаться, особенно сырья, используемого при приготовлении смеси и технологии их производства. В соответствии с современными научными представлениями необходимым условием широкого внедрения вновь разработанных смесей в педиатрическую практику является предварительная клинико-физиологическая оценка эффективности этих смесей в питании детей раннего возраста.

Материал и методы. В ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведено исследование клинико-физиологической оценки переносимости и эффективности в питании российских детей раннего возраста новой отечественной смеси «Малютка 1», соответствующей современным международным стандартам. Смесь характеризуется оптимальным уровнем белка и обогащена ДЦ ПНЖК, нуклеотидами и пребиотиками. Особенностью данной работы был ее мультицентровый характер: исследование проведено в 3 городах РФ – Иваново, Москве, Ставрополе, в 6 лечебно-профилактических учреждениях. В исследование были включены 93 здоровых доношенных ребенка в возрасте от 14 дней до 2 мес (60 дней). В представленном исследовании показатели физического и нервно-психического развития 60 детей, получавших адаптированную молочную смесь «Малютка 1», сопоставляли с показателями 33 детей, находящихся на преимущественно грудном вскармливании. Физическое развитие детей оценивали, используя пакет программ «WHO Anthro» Всемирной организации здравоохранения с определением коэффициента Z-score.

Результаты и обсуждение. В результате проведенного исследования получены нормальные показатели динамики физического развития у детей, получавших детскую молочную смесь с оптимальным содержанием белка, приближенным к его уровню в женском молоке, обогащенную ДЦ ПНЖК, нуклеотидами и пребиотическими олигосахаридами. Показатели физического развития этих детей не имели достоверных статистических различий с группой детей на преимущественно грудном вскармливании. Причем среднее потребление энергии при использовании смеси было несколько ниже рекомендованных норм (101,6 ккал/кг при рекомендованных 115 ккал/кг), однако это никак не повлияло на параметры физического развития. Интересны результаты динамики функциональных нарушений пищеварения. Выраженная позитивная динамика может быть связана с обогащением продукта пребиотическими олигосахаридами, которые способствуют нормальному пассажу по кишечнику и оказывают бифидогенный эффект. В соответствии с многочисленными данными литературы, результаты исследования подтвердили отсутствие влияния обогащения смеси длинноцепочечными жирными кислотами, источниками которых служит рыбный жир и одноклеточные водоросли, на переносимость и органолептические свойства продукта.

Таким образом, проведенное мультицентровое исследование по изучению эффективности сухой адаптированной молочной смеси «Малютка 1», содержащей ДЦ ПНЖК, пребиотики и нуклеотиды, производства Nutricia (Истра, Российская Федерация), в питании детей первых месяцев жизни показало, что, продукт хорошо переносится детьми первых месяцев жизни; способствует устранению ФН пищеварения (срыгиваний, колик, метеоризма); удовлетворяет потребность детей в основных пищевых веществах и энергии; обеспечивает адекватное физическое и психомоторное развитие.

Абрамова Т.В., Сафронова А.И., Куркова В.И., Пустограев Н.Н., Коновалова Л.С., Гурченкова М.А., Конь И.Я.

Использование препарата на растительной основе в комплексной терапии функциональных нарушений пищеварения у детей раннего возраста

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Функциональные нарушения (ФН) пищеварения относятся к числу широко распространенных патологических состояний у детей раннего возраста. Эти состояния характеризуются наличием клинических симптомов при отсутствии органических изменений со стороны органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Возникновение ФН связывают с изменением моторной функции и соматической чувствительности органов ЖКТ, отклонениями со стороны секреторной, всасывающей функций пищеварительной системы. Наиболее распространенными ФН пищеварения у детей первого года жизни являются срыгивания (реургитации), колики и запоры. Под синдромом срыгиваний понимают пассаж желудочного или желудочно-кишечного содержимого в пищевод и ротовую полость. Распространенность срыгиваний у детей первого года жизни, по данным ряда исследователей, колеблется от 18 до 50%. При активном же выявлении срыгивания отмечаются у 85% практически здоровых детей грудного возраста. Максимальная частота срыгиваний наблюдается в первые месяцы жизни. Кишечная колика может наблюдаться как у практически здоровых детей, так и при ряде заболеваний ЖКТ в качестве одного из симптомов. Как правило, младенческая кишечная колика не вызывает значительных нарушений в состоянии здоровья ребенка. По образному выражению ряда педиатров, кишечная колика является «маленькой проблемой для здоровья ребенка», однако она существенно влияет на качество жизни семьи ребенка и является «большой проблемой для родителей». Тем не менее в случаях, когда кишечные колики носят упорный и длительный характер, они могут быть сопряжены с нарушениями физического и психического развития ребенка. Причиной возникновения колик являются кишечные спазмы, обусловленные растяжением кишечных петель под влиянием газов, отхождение которых оказывается затрудненным в результате нарушений моторной активности кишечника. Эти нарушения могут быть следствием физиологической незрелости младенцев, поражения головного мозга в ходе беременности и/или родов, гормональных сдвигов в организме младенцев и др. Что касается усиленного образования газов, основной причиной этого служат нарушения расщепления лактозы и/или белка в кишечнике, возникающие вследствие функциональной незрелости пищеварительных ферментов, непереносимости белков молока или, чаще, лактозы, нарушений кишечного микробиоценоза, перекорма ребенка и др. Под запорами понимают нарушения дефекации, которые проявляются в увеличении интервалов между актами дефекации по сравнению с индивидуальной физиологической нормой и/или систематическим недостаточным опорожнением кишечника. Запоры выявляются у 20–35% детей первого года жизни, причем значительно чаще у детей, находящихся на искусственном вскармливании. Запоры не только ухудшают самочувствие детей, но и являются одним из факторов, способствующих развитию заболеваний ЖКТ, а также заболеваний других внутренних органов.

Несмотря на многолетний практический опыт коррекции ФН пищеварения и многочисленные научные исследования, поиск новых, более эффективных средств и методов лечения ФН пищеварения у детей раннего возраста, по-прежнему актуален. При этом, принимая во внимание преимущественно благополучное течение ФН пищеварения, методы коррекции должны быть адекватными: доступными практическому врачу и не иметь выраженных побочных осложнений. Именно этим требованиям отвечает диетотерапия в сочетании с использованием лекарственных трав ветрогонного и мягкого спазмолитического действия. К их числу относятся, в частности, фенхель и ромашка, которые традиционно широко используются в качестве дополнительной терапии ФН пищеварения у детей раннего возраста. Несмотря на значительный опыт использования фитотерапии в коррекции ФН пищеварения у детей раннего возраста, ее эффективность не у всех детей оказывается одинаково успешной. В связи с этим продолжают поиски наиболее оптимальных сочетаний лекарственных трав, помимо фенхеля и ромашки, и использование различных лекарственных форм: настоев и отваров для питья, масляных растворов и пр. В частности, немецкие специалисты разработали препарат «Бебинос», выпускаемый компанией «Дентинокс Гезельшафт фюр фармацоитише Препарате Ленк унд Шуппан КГ» (Берлин, Германия), в состав которого наряду с жидкими экстрактами фенхеля и ромашки, дополняющими друг друга по фармакологическому действию, входит экстракт кориандра.

Переносимость и эффективность препарата «Бебинос» в терапии функциональных нарушений пищеварения у детей раннего возраста изучали в лаборатории возрастной нутрициологии ФГБНУ «НИИ питания» на базе детских поликлиник Москвы и Московской области. В исследование включали детей первых 3 мес жизни с нетяжелыми проявлениями ФН пищеварения (срыгиваниями, коликами, запорами, метеоризмом). Клинические наблюдения проведены у 32 детей обоего пола, находящихся как на грудном, так и на искусственном вскармливании. Использование капель «Бебинос» привело к уменьшению частоты симптомов ФН пищеварения или полному их устранению уже на первой неделе приема препарата. Так, колики полностью купировались у 18 (55%) из 32 детей; запоры – у 6 (86%) из 7; метеоризм – у 16 (94%) из 17; срыгивания – у 7 (54%) из 13. Результаты проведенных исследований показали хорошую переносимость препарата «Бебинос» и его эффективность в устранении симптомов ФН пищеварения у детей первых месяцев жизни.

Андреев А.А.¹, Орлова С.В.², Никитина Е.А.²

Применение полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3 в коррекции задержки психического развития у детей

¹ ГБУЗ ЯО «Городская больница им. Н.А. Семашко», Ярославль, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация

Психическое развитие ребенка – сложный генетически обусловленный процесс последовательного созревания высших психических функций, реализующийся под влиянием различных факторов внешней среды. В.В. Лебединский (2003) выделяет 6 основных видов нарушений психического развития у детей, одним из которых является задержанное психическое развитие (обратимое – полностью или частично). Задержанное психическое развитие у детей и его коррекция является актуальной проблемой педагогики, педиатрии и детской психоневрологии.

Термин «задержка психического развития» (ЗПР) был предложен Г.Е. Сухаревой еще в 1959 г. Под ЗПР понимают замедление нормального темпа психического созревания по сравнению с принятыми возрастными нормами. Исследуемый феномен характеризуется прежде всего замедленным темпом психического развития, личностной незрелостью, негрубыми нарушениями познавательной деятельности. Как правило, это соматически ослабленные дети, отстающие не только в психическом, но и в физическом развитии. В анамнезе данных детей отмечается задержка в формировании статических и локомоторных функций, при обследовании выявляется несформированность всех компонентов двигательного статуса (физического развития, техники движений, двигательных качеств) по отношению к возрастным возможностям. Распространенность ЗПР среди детского населения (как самостоятельной группы состояний) составляет до 10% в общей структуре психических заболеваний (Кузнецова Л.М., 2002).

Цель исследования – оценить влияние полиненасыщенных жирных кислот на психологический статус детей с ЗПР.

Материал и методы. Всего обследованы 24 ребенка в возрасте от 7 до 15 лет, обучающихся в специальной (коррекционной) школе-интернате. Все дети получали полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) семейства ω -3 в дозе 350 мг (5 мл) в сутки в течение 45 дней. Для оценки психологического развития использовали тест Векслера (WISC, детский вариант).

Результаты и обсуждение. По окончании приема ПНЖК ω -3 кислот у 87% детей отмечено улучшение показателей теста «Недостающие детали» (острота восприятия и понимание того, что является основным в изображении, способность отделять существенную отсутствующую деталь от пропущенных в рисунке несущественных). У 75% детей улучшились показатели тестов «Осведомленность» (увеличился объем и уровень знаний, способность сохранения их в долговременной памяти, общая образованность испытуемого), «Понятливость» (способность моделировать свое поведение в социальных ситуациях), «Сходство» (повысился уровень абстрактно-логического вербального мышления), «Кубики Кооса» (выросли показатели конструктивного мышления – пространственный анализ и синтез). У 62% детей улучшились показатели теста «Последовательность картинок» (умение планировать социальные действия, понимание причинно-следственных связей в межличностных ситуациях) и субтеста «Понятливость», который выявляет ориентировку в практических ситуациях, характеризует то, что называют «социальным интеллектом» человека. У всех обследованных детей (100%) повысились общие показатели как вербального, так и невербального интеллекта.

Таким образом, можно рекомендовать применение ПНЖК ω -3 детям с ЗПР.

Блинникова О.М.

Необходимость использования ягод актинидии коломикта в производстве функциональных пищевых продуктов

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Мичуринск, Российская Федерация

Правительством РФ утверждено Распоряжение от 25.10.2010 № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.», одной из задач которой является расширение отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности, а также развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, продуктов функционального назначения. Одним из путей реализации данной концепции является поиск высоковитаминного растительного сырья и использование его в производстве функциональных пищевых продуктов.

Материал и методы. В этой связи актуальным является оценка витаминной ценности ягод актинидии коломикта сортов «сорока», «ВИР-1» и «изобильная», выращенных на коллекционном участке отдела ягодных культур во ВНИИС им. И.В. Мичурина, являющихся по данным литературы копилкой витаминов. Содержание витаминов определяли по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что ягоды всех изучаемых сортов актинидии отличались рекордным содержанием аскорбиновой кислоты – 850–1255,5 мг/100 г. Большинство биохимиков считают аскорбиновую кислоту одним из величайших чудес живой природы. Молекула аскорбиновой кислоты так проста, активна и подвижна, что способна легко преодолевать множество препятствий, участвуя в различных процессах жизнедеятельности. Аскорбиновая кислота регулирует окислительно-восстановительные процессы, оказывает выраженное антиоксидантное действие, участвует в регуляции углеводного обмена, процессе свертывания крови, нормализации проницаемости капилляров, биосинтетическом образовании стероидных гормонов, синтеза коллагена и проколлагена, в процессах кроветворения и регенерации тканей. Аскорбиновая кислота улучшает антиоксидантную функцию печени, стимулирует железы внутренней секреции, регулирует пигментный обмен кожи, повышает устойчивость организма к инфекциям.

Большое значение в питании отводится и флавоноидам. Научно доказано, что регулярное употребление биофлавоноидов обеспечивает достоверное снижение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Установлена важная роль флавоноидов в регуляции активности ферментов, участвующих в метаболизме ксенобиотиков. Основными биофлавоноидами в плодах и ягодах являются вещества, обладающие Р-витаминной активностью, – катехины, антоцианы и флавонолы. Выполненные исследования показали, что в изучаемых сортах ягод актинидии содержание катехинов и флавонолов находится на достаточно высоком уровне и составляет 141–240 мг/100 г. При этом существенные отличия обусловлены содержанием катехинов. Так, ягоды сорта «изобильная» содержат катехинов 93,3 мг/100 г, сорта «ВИР-1» – 149,3 мг/100 г, а сорта «сорока» – 179,3 мг/100 г.

Присутствуют в ее ягодах и витамины группы В. Так, содержание тиамина составляет 0,038–0,063 мг/100 г; в форме образующегося из него тиаминдифосфата он входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами. Недостаток же этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Рибофлавин в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. Недостаточное потребление витамина В₂ сопровождается нарушением состояния кожных покровов, слизистых оболочек, нарушением светового и сумеречного зрения. Проведенные исследования показали, что его содержание в ягодах актинидии составляет 0,025–0,075 мг/100 г. Содержание пиридоксина, входящего в состав ферментов, участвующих в обмене аминокислот и жирных кислот, в ягодах актинидии составляет 0,073–0,085 мг/100 г.

Витаминподобное соединение холин входит в состав лецитина. Основная задача холина состоит в переработке, разжижении и транспортировке молекул жира в печени и других частях организма. Холин защищает мембраны клеток от разрушения и повреждения, снижает уровень холестерина в крови, оказывает антидепрессантное, успокаивающее действие, улучшает метаболизм в нервной ткани, предотвращает образование желчных камней, нормализует обмен жиров и помогает снизить массу тела. Содержание холина в ягодах актинидии составило 35,18–43,27 мг/100 г.

Витамин РР (ниацин, никотиновая кислота), влияющий на все виды обменных процессов в организме, содержится в ягодах актинидии в небольшом количестве – 0,30–0,515 мг/100 г. В небольшом количестве содержатся в ягодах каротиноиды – 0,29–0,36 мг/100 г, а фолиевая кислота не обнаружена.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком содержании в ягодах актинидии аскорбиновой кислоты, причем ее содержание более чем в 10 раз превышает суточную норму. Богаты они катехинами, тиамином, рибофлавином, а также холином, в связи с чем считаем, что их необходимо использовать при производстве функциональных продуктов, что будет способствовать реализации концепции в области здорового питания.

Блинникова О.М.¹, Елисеева Л.Г.²

Ягоды жимолости – ценное сырье для функциональных пищевых продуктов

¹ ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Мичуринск, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, Российская Федерация

Плоды и ягоды являются источником многих биологически активных веществ, они должны быть незаменимой составной частью адекватного питания. Кроме того, производство функциональных продуктов питания и продуктов с добавленной пищевой ценностью с использованием природных эссенциальных микронутриентов плодово-ягодного сырья является приоритетным направлением многих федеральных и региональных программ, направленных на обеспечение полноценного питания населения РФ. При этом особую актуальность приобретает рациональное использование региональных природно-сырьевых ресурсов, что способствует расширению спектра источников природных биологически активных соединений, позволяет расширить ассортимент и повысить пищевую ценность продуктов питания.

Материал и методы. К числу таких ценных ягодных культур с уверенностью можно отнести ягоды жимолости, которые и стали объектом исследования (выращенные на коллекционном участке ВНИИС им. И.В. Мичурина в 2010–2014 гг.). По результатам комплексной оценки ягод жимолости, выполненной по широкому перечню биохимических показателей, был выделен ботанический сорт «зимородок», обладающий высокой пищевой ценностью. Содержание витаминов и минеральных элементов определяли по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Биологическая активность ягод жимолости во многом связана с содержанием в них витаминов и витаминоподобных веществ. Основными из них являются вещества, обладающие Р-витаминной активностью, – катехины, антоцианы и флавонолы и аскорбиновая кислота. В настоящее время к витамину Р относят большую группу веществ, обладающих Р-витаминной активностью. Известно, что антоцианы являются стимуляторами сердечной деятельности. Поступая в организм человека с ягодами жимолости, антоцианы проявляют действие, схожее с эффектом витамина Р, они поддерживают нормальное состояние артериального давления и сосудов, предупреждая внутренние кровоизлияния. Антоцианы требуются клеткам головного мозга, улучшают память. Кроме того, антоцианы – мощные антиоксиданты, которые превосходят по антиоксидантной способности витамин С в 50 раз. Содержание антоцианов в жимолости находится на высоком уровне и составляет 1669 мг/100 г.

В ягодах исследуемого сорта установлено высокое содержание катехинов – 297 мг/100 г, которые блокируют свободные радикалы, препятствуя старению организма, и способствуют профилактике онкологических заболеваний. Известно также, что катехины способны абсорбировать холестерин, снижая риск возникновения атеросклероза, тромбоза, инфарктов и инсультов, их также рекомендуют для профилактики развития сахарного диабета, они участвуют в регуляции уровня сахара в крови.

Высокая биологическая активность флавоноидов обусловлена также их высокой антиоксидантной активностью. Антиоксидантная активность, установленная по дегидрохверцитину, находится на высоком уровне и составляет 922,7 мг%.

Полученные результаты показывают, что ягоды жимолости богаты соединениями, обладающими Р-витаминной активностью, сумма которых составляет 2454 мг/100 г, и по их содержанию конкурируют лишь с плодами аронии черноплодной.

Большое значение для организма имеет аскорбиновая кислота, которая участвует в окислительно-восстановительных процессах, влияет на рост организма и устойчивость его к инфекционным заболеваниям, процесс свертывания крови, стимулирует регенерацию тканей, оказывает благотворное влияние на обмен жиров и липоидов, способствует выведению холестерина из организма, оказывая профилактическое действие при атеросклерозе. Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах жимолости находится на среднем уровне и составляет 32,23 мг/100 г. Однако совместно с флавоноидами аскорбиновая кислота повышает прочность стенок кровеносных сосудов, предупреждая их ломкость.

Как показали проведенные исследования, из витаминов группы В в ягодах жимолости в большом количестве присутствует рибофлавин (витамин В₂) – 1,48 мг/100 г, который в форме коферментов участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует восприимчивости цвета зрительным анализатором и темновой адаптации. В небольших количествах присутствуют пиридоксин (витамин В₆) – 0,040 мг/100 г, фолиевая кислота (витамин В₉) – 88 мкг/100 г и ниацин (витамин РР) – 0,895 мг/100г, влияющий на все виды обменных процессов в организме.

Важной особенностью ягод жимолости является высокое содержание в их составе микро- и макроэлементов. Проведенные исследования показали достаточно высокое содержание в ягодах селена (8,1 мкг/100 г), цинка (0,269 мг/100 г), магния (21 мг/100 г), меди (0,266 мг/100 г), марганца (0,222 мг/100 г), железа (0,649 мг/100 г), йода (2,1 мкг/100 г).

Таким образом, оценка пищевой ценности ягод жимолости позволяет отнести их к числу ценных поливитаминных культур. Кроме того, они являются источником эссенциальных макро- и микроэлементов, которые находятся в ягодах в легкоусвояемой форме в оптимальных для организма соотношениях, в связи с чем необходимо их комплексное использование в производстве продуктов функционального питания и биологически активных добавок.

Богданов А.Р.

Роль готовых завтраков из цельных злаков в рационе питания здорового человека

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологий», Москва, Российская Федерация

ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Москва, Российская Федерация

Ежедневный рацион каждого человека складывается из сложной композиции белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, которые, как известно, необходимы организму в определенном соотношении для поддержания жизнедеятельности, восполнения энергетических и функциональных затрат, синтеза новых клеток и тканей. В последнее время в России и во всем мире уделяется значительное внимание изучению рационов питания населения, вскрытию проблем дефицита нутриентов в диетах различных возрастных групп в зависимости от потребления тех или иных продуктов питания, причинам возникновения избыточного веса и ожирения, исследованию пищевых и поведенческих привычек, а также целому ряду других аспектов, которые прямо или косвенно могут являться причиной алиментарно-зависимых заболеваний.

Особого внимания заслуживает изучение отдельных приемов пищи, и наибольший интерес представляет завтрак, который в обязательном порядке должен присутствовать в ежедневном питании каждого человека и составлять

25–30% от общей калорийности рациона. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению пропусков утренних приемов пищи, замене их легкими перекусами, чашкой чая или кофе, что оказывает непосредственное влияние на суточное потребление нутриентов, на пищевые привычки и делает проблему изучения структуры завтрака и его влияния на образ жизни людей неоспоримо актуальной.

Ряд последних исследований, проведенных в странах Европы, свидетельствует о значительной роли готовых завтраков (ГЗ) в структуре питания населения. ГЗ – продукты, производимые методом экструзии из цельных злаковых культур (как правило) и полностью готовые к употреблению. Большинство ГЗ обогащено витаминами и минеральными веществами, что направлено на корректировку и восполнение существующего дефицита нутриентов в рационах потребителей. Так, согласно исследованиям различных групп населения, в России распространена недостаточность витаминов группы В, железа, пищевых волокон и других пищевых веществ, которые в достаточном количестве содержатся в большинстве ГЗ. Более того, готовые завтраки стимулируют потребление молочных продуктов – важнейших источников кальция, за счет рекомендации по приготовлению на упаковке.

Следует отметить еще одну особенность в составе ГЗ – использование в качестве сырья цельных злаков. Известно, что цельные злаки обладают уникальным набором пищевых веществ: они содержат сложные углеводы, пищевые волокна, витамины и минеральные вещества – которые делают их незаменимым компонентом в производстве полезных для здоровья продуктов питания, в частности ГЗ. Сложные углеводы требуют более длительного расщепления (по сравнению с простыми моно- и дисахаридами) ферментами желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), дольше всасываются и тем самым способствуют сохранению чувства сытости после приема пищи. Пищевые волокна играют важную роль в нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, влияют на моторную активность его мышечного слоя, обладают способностью адсорбировать токсичные соединения и связывать воду. Последний аспект значим в процессах регулирования массы тела: во время передвижения по ЖКТ пищевые волокна набухают, создавая объем, вызывая чувство сытости и способствуя тем самым снижению избыточного потребления продуктов питания. Таким образом, цельные злаки в составе готовых завтраков, следует ассоциировать с функциональным преимуществом продукта в дополнение к прямому обогащению витаминами и минеральными веществами.

Масштабные исследования, проведенные в странах Европы по изучению структуры питания и пищевых привычек потребителей ГЗ и потребителей других продуктов в утренний прием пищи, свидетельствуют о том, что потребители ГЗ в целом имеют более сбалансированный по микронутриентам рацион (в частности, по витаминам группы В, D, кальцию, фосфору и калию), чаще потребляют фрукты (57% потребителей ГЗ по сравнению с 51% потребителей других продуктов на завтрак) и молочные продукты (81,2% потребителей ГЗ по сравнению с 56% потребителей других продуктов на завтрак) в течение дня, а также меньше пропускают такой важный прием пищи как завтрак (25,1% потребителей ГЗ по сравнению с 36,7% потребителей других продуктов на завтрак).

Таким образом, результаты ряда исследований позволяют рекомендовать потребление порции ГЗ из цельных злаков в качестве одной из составляющих сбалансированного завтрака.

Большакова Л.С., Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Зубцов Ю.Н., Карева М.Н.

Обогащение йодом мяса птицы

¹ ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

Адекватное потребление йода является важнейшим условием, обеспечивающим здоровье человека. Поскольку одним из основных физиологических источников поступления йода для человека являются продукты питания животного происхождения, во многих странах, кроме программ по йодированию соли, также реализуются государственные программы по коррекции содержания йода в пище путем применения в животноводстве и птицеводстве йодсодержащих кормовых добавок. Важными преимуществами данного подхода являются ликвидация дефицита йода в питании самих животных и, как следствие, повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Проведены исследования по изучению содержания йода в мясе цыплят-бройлеров, получавших в процессе выращивания кормовую добавку «Прост». В ее состав входит смесь полноценных белков сыворотки молока, содержащих ковалентно-связанные атомы йода. Йод встраивается в молекулу аминокислоты тирозина или гистидина и имеет положительную валентность (I⁺). Благодаря ковалентной связи йода с белками, добавка обладает высокой стабильностью при нагреве (до 300 °С), устойчивостью к свету и нагреванию при длительном хранении.

У подопытной птицы были отобраны пробы мяса от грудной и бедренной мышц. Содержание йода в мясе определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом на анализаторе «TA-Lab».

В ходе проведенных экспериментов установлено, что содержание йода в мясе как грудных, так и бедренных мышц птицы находилось в пределах 0,60–0,70 мг/кг. Для определения сохранности йода при тепловой обработке образцы мяса отваривали в течение 30 мин. Содержание йода в отварном мясе составило 0,52–0,6 мг/кг, следовательно, потери йода при тепловой обработке не превышали 15–20%. Установленный уровень йода дает возможность отнести мясо цыплят-бройлеров к обогащенным продуктам, поскольку употребление одной порции отварной птицы массой 100 г позволит удовлетворить до 50% суточной потребности в микроэлементе.

Таким образом, использование при выращивании цыплят-бройлеров кормовой добавки, содержащей молочный йодированный белок, позволяет решить важную задачу производства куриного мяса, обогащенного йодом, стабильным при кулинарной обработке.

Результаты получены в рамках выполнения Государственного задания Минобрнауки России.

Гаврюшин М.Ю., Сазонова О.В., Бородина Л.М.

Школьное питание как фактор нарушения физического развития детей

ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Российская Федерация

Неоспоримым условием обеспечения оптимальной жизнедеятельности растущего организма ребенка является полноценное и сбалансированное питание. Нерациональный рацион питания может приводить к ожирению детей школьного возраста и увеличивает риск развития системных заболеваний на более поздних этапах жизни. Учитывая, что в возрасте 7–17 лет основную часть суточного рациона ребенка составляет пища, употребляемая в школе, обоснованным представляется мнение о том, что школьное питание является одним из основных факторов, влияющим на здоровье и, в частности, на уровень и гармоничность физического развития ребенка.

Целью исследования явилась оценка влияния школьного рациона питания на физическое развитие детей и подростков.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 1384 ребенка в возрасте от 7 до 17 лет, без клинических проявлений заболеваний: 687 детей обучались в среднем общеобразовательном учреждении Пензы, 697 школьников – в Самаре. Проведены измерения антропометрических параметров и оценка физического развития обследованных детей. Статус питания оценивался путем расчета интегрального показателя адекватности питания – индекса массы тела (ИМТ). Школьное питание оценивалось расчетным методом по меню-раскладкам за 10 дней. Полученные данные сравнивали с рекомендованными нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах (МР 2.3.1.2432-08) для обследованной возрастно-половой группы детей. Проведен анализ влияния нарушений школьного рациона питания на показатели физического развития в каждом общеобразовательном учреждении. Статистическую обработку результатов исследования проводили методами вариационной статистики, корреляционного анализа с расчетом коэффициента ранговой корреляции Кендалла, статистики гамма и коэффициента корреляции Спирмена с использованием пакета статистических программ Statistica, Microsoft Excel (2007), SPSS 11.5.

Результаты и обсуждение. Выявлено, что 47% пензенских и 55,5% самарских школьников имеют гармоничное физическое развитие. Дисгармоничное развитие – у 20% детей Пензы и 18,9% учащихся Самары, резко дисгармоничное – у 33 и 25,6% соответственно. Нарушение гармоничности морфофункционального статуса в Пензе было обусловлено избыточной массой тела, в Самаре – дефицитом массы и сниженным относительно среднего показателем окружности грудной клетки (ОГК). При определении соматотипа выявлено, что в пензенской школе обучается достоверно большее ($p < 0,01$) количество детей с макросоматическим типом развития – 46% против 24,7% в Самаре. Мезосоматический тип имели 23,8% пензенских и 32,1% самарских школьников, микросоматический – 30,2% и 43,2% детей соответственно.

При анализе школьного рациона выявлена повторяемость блюд в течение 10 дней только в общеобразовательном учреждении Пензы. При оценке распределения калорийности рациона школьников по приемам пищи, было выявлено повышение энергетической ценности отдельных приемов пищи по отношению к общей калорийности суточного рациона в 8 из 10 дней в пензенской школе и в 2 из 10 дней в Самаре. Снижение калорийности в пензенской школе было выявлено только в 2 из 10 дней завтрака, в Самаре – в 2 из 10 дней завтрака и в 9 из 10 дней обеда. По содержанию пищевых веществ рацион питания детей Пензы включал от 43 до 105% максимальной суточной возрастно-половой нормы белка, от 46 до 99% жиров, и от 49 до 67% углеводов. В самарской школе выявлен недостаток как белков (от 32 до 50% суточной потребности), так и жиров (от 32 до 53%) и углеводов (от 43 до 53%). При анализе ИМТ в Пензе выявлено 34,5% школьников с избыточной массой тела и ожирением, в Самаре 26,5% детей имели дефицит массы тела.

Для исследования взаимосвязи физического развития и характера школьного питания детей рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Кендалла и статистику гамма. В результате выявлена зависимость между ИМТ ребенка и калорийностью школьного питания за 10-дневный период: $\tau = 0,239$ ($p < 0,001$), гамма-статистика = 0,419 ($p < 0,001$).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлена зависимость физического развития детей от рациона их питания в школе. Избыточное школьное питание, проявляющееся превышением калорийности и содержания пищевых веществ в рационе, приводит к увеличению доли обучающихся детей с избыточной массой тела вплоть до ожирения. При этом, чем старше возрастная группа детей и чем больше время обучения в школе, тем выше процент детей с избытком массы тела. Принимая во внимание особенности условий обучения в современных условиях, с целью профилактики алиментарно-зависимой патологии у детей, необходима оптимизация организации школьного питания, включающая соблюдение возрастных объемов пищи и рекомендуемых возрастно-половых норм потребления продуктов и блюд.

Гершунская В.В.¹, Абрамова Л.С.¹, Гофербер Е.П.¹, Макаренко М.А.²

Филе тихоокеанской сельди в рационе питания детей как источник эссенциальных пищевых веществ

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Москва, Российская Федерация

² ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Согласно действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, в ассортимент пищевых продуктов для питания детей в образовательных организациях входит соленая сельдь. Однако необходимо учитывать, что при питании в организованных коллективах важными условиями являются одинаковые для каждого ребенка размер, масса и органолептические показатели порции. Это может быть достигнуто при использовании в качестве сырья филе сельди, а не целой рыбы. Если до 2014 г. 90% российского рынка занимала мороженая импортная продукция из атлантической сельди, то с введением эмбарго возникла необходимость использовать новые технологические решения при производстве отечественной пищевой продукции из филе тихоокеанской сельди. **Цель** работы – исследование содержания незаменимых (эссенциальных) пищевых веществ в филе тихоокеанской сельди разных сезонов вылова.

Материал и методы. В качестве объекта исследования использовали замороженное филе сельди *Clupea pallasii*, выловленной в августе и декабре 2015 г. в северо-западной части Тихого океана.

Массовую долю белка определяли по методу Кьельдаля на автоанализаторе «Kjeltec™ Foss-2300» (Швеция) согласно ГОСТ 7636-85. Содержание жира определяли экстракцией смесью хлороформ-метанол по методу Фолча, фракционный состав липидов исследовали методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) (Кейтс, 1975). Состав жирных кислот определяли методом газовой капиллярной хроматографии по ГОСТ 31665-2012, ГОСТ Р 31663-2012. Аминокислотный состав белка определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе фирмы «Hitachi» с последующей компьютерной обработкой данных по программе «Мультихром» для Windows.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследований, тихоокеанская сельдь относится к особо жирным рыбам со средним содержанием белка. Массовая доля белка в филе составила 15–16% независимо от сезона вылова. Содержание липидов в филе сельди, изготовленном из сырья зимнего вылова, составило 21,5%, что несколько выше, чем аналогичный показатель для филе сельди из сырья летнего вылова (18,7%).

В результате проведенных исследований установлено, что белки филе тихоокеанской сельди имеют высокую биологическую ценность и содержат все незаменимые аминокислоты. Мышечная ткань сельди отличалась высоким содержанием лизина, фенилаланина, тирозина и триптофана. Эти аминокислоты играют важную роль в процессах роста и развития детского организма, нормализуют работу нервной системы, повышают сопротивляемость стрессам.

Фракционный состав липидов тихоокеанской сельди обоих сезонов вылова в основном представлен триглицеридами – 92,5%. Массовая доля фосфолипидов составила 3,1% для сельди летнего вылова и 3,4% для сельди зимнего вылова, содержание холестерина также росло с увеличением содержания жира в сырье – 0,4 и 0,9% соответственно, однако было в 2–4 раза ниже нормы по максимально допустимому количеству холестерина в суточном рационе детей.

Анализ жирнокислотного состава образцов показал, что в филе тихоокеанской сельди обоих сезонов вылова доминируют мононенасыщенные жирные кислоты. Также липиды сельди богаты полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) (олеиновой, линолевой) и уникальными, присутщими только рыбному сырью, биологически активными ω -3 кислотами – докозагексаеновой и эйкозапентаеновой, составившими до 19% от суммы всех жирных кислот.

ПНЖК семейства ω -3 играют важную роль в нормальном развитии нервной системы и зрительной функции у детей, становлении и функционировании иммунной системы, регуляции роста и обменных процессов в организме ребенка. Согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» в организм ребенка должно поступать с пищей не менее 1,0–1,5 г/сут ПНЖК семейства ω -3. В соответствии с полученными данными в филе сельди тихоокеанской сумма ω -3 жирных кислот составила 2,8 г/100 г филе, что в 2 раза больше, чем содержание ПНЖК семейства ω -3 в филе атлантической сельди (Гершунская и др., 2014). Следовательно, при употреблении ребенком одной порции сельди тихоокеанской малосоленой (30 г) будет удовлетворяться не менее 50% суточной потребности в ПНЖК семейства ω -3.

Проведенные исследования химического и аминокислотного состава белков, а также жирнокислотного состава липидов позволили сделать вывод о высокой пищевой и биологической ценности филе тихоокеанской сельди и рекомендовать его в качестве сырья для детского питания.

Демина Т.Ю.

Актуализация информации о новых пищевых добавках

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время законодательно-нормативная база по применению пищевых добавок при производстве пищевых продуктов устанавливается в документах Комиссии Кодекс Алиментариус, законодательстве ряда стран, Евро-

пейском союзе, а в России в Техническом регламенте Таможенного союза 029/2012. В то же время она постоянно пересматривается в связи с получением новых научных данных по вопросам их безопасности и технологической необходимости применения.

В последнее время в список пищевых добавок Регламента Европейского совета № 1333/2008 и Стандарт Кодекс Алиментариус (Codex Stan 192-1995) внесен ряд пищевых добавок, отсутствующих в ТР ТС 029/2012. К ним относятся E243, E423, E499, E964, E969, E1206, E1207, E1208, E1209.

Пищевая добавка этиллауриларгинат (Ethyl lauroyl arginate), E243, положительно оценена Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (EFSA) и для нее установлена допустимая суточная доза (ADI) – 0,5 мг/кг массы тела человека. Добавка включена в список Регламента ЕС (Commission Regulation № 506/2014), а также включена в Основной стандарт Кодекс Алиментариус. Этиллауриларгинат предназначен для использования при производстве мясных продуктов термически обработанных с максимальным уровнем 160 мг/кг (кроме колбас эмульсионного типа, копченых колбас и печеночных паштетов) с целью предупреждения контаминации мясных продуктов микроорганизмами, в частности листериями.

Пищевая добавка гуммиарабик, модифицированный октениллантарной кислотой (Octenyl succinic acid modified gum arabic), E423, одобрена EFSA в качестве эмульгатора (допустимая суточная доза не установлена, так как эта добавка имеет низкий уровень токсичности) и внесена в список Регламента ЕС (Commission Regulation № 817/2013), что связано с технологической необходимостью, так как обладает улучшенным действием по сравнению с другими эмульгаторами. Предназначена для использования при изготовлении энергетических напитков и напитков, содержащих фруктовый сок, соусов, глазури, дозировка от 1000–10 000 мг/кг.

Пищевая добавка растительные стеролы, обогащенные стигмастерином (Stigmasterol-rich plant sterols), E499, с учетом мнения EFSA положительно оценена, хотя допустимая суточная доза не установлена, так как считается, что уровень потребления ее до 3,0 г в день не окажет вредного воздействия. Пищевая добавка включена в список Регламента ЕС (Commission Regulation № 739/2013) с технологической целью поддерживать в напитке лед в виде дисперсии и тем самым создавать полужамочную консистенцию продукта. Добавка предназначена для использования при производстве алкогольных коктейлей на водной основе, готовых к заморозке, максимальный уровень 80 мг/л и для алкогольных коктейлей на сливочной основе, готовых к заморозке, максимальный уровень 800 мг/л.

Пищевая добавка полиглицитовый сироп (Polyglycitol syrup), E964, включена в Основной стандарт Кодекс Алиментариус и Регламент ЕС (Commission Regulation № 1049/2012). EFSA оценило добавку, и хотя допустимая суточная доза не установлена, использование полиглицитового сиропа в установленных дозировках считается безопасным. Полиглицитовый сироп допускается при производстве продуктов со сниженной калорийностью или без добавления сахара: джемы, желе, мармелады, продукты из какао и шоколада, хлебобулочные изделия кондитерские изделия, включая микроконфеты, дозировка от 200 000 до 990 000 мг/кг.

Пищевая добавка адвантам (Advantame), E969, EFSA дало положительную оценку добавке и установило допустимую суточную дозу 5 мг на 1 кг массы тела человека. Адвантам внесен в список Регламента ЕС [Commission Regulation (EU) No 497/2014]. Адвантам предназначен для использования при производстве напитков и продуктов со сниженной энергетической ценностью или без добавления сахара: ароматизированные кисломолочные продукты, фрукты и овощи консервированные, джемы, желе, мармелады, шоколадные изделия и другие кондитерские и хлебобулочные изделия, рыбные консервы и пресервы, дозировка 3–10 мг/кг.

Пищевые добавки сополимер метакрилата нейтральный (Neutral methacrylate copolymer), E1206, сополимер метакрилата анионный (Anionic methacrylate copolymer) E1207, включены в список Регламента по технологической необходимости, с целью образования защитного слоя и пролонгации высвобождения биологически активных веществ [Commission Regulation (EU) No 816/2013]. Предназначены для использования при производстве биологически активных добавок к пище (БАД) в таблетированной и капсулированной форме (исключая жевательные формы). Дозировка для E1207 – 100 000 мг/кг, для E1206 – 200 000 мг/кг.

Пищевая добавка сополимер поливинилпирролидона и винилацетата (Polyvinylpyrrolidone-vinyl acetate copolymer), E1208. EFSA оценило сополимер поливинилпирролидона и винилацетата как безопасный. Комиссией ЕС он включен в список с целью усиления адгезии покрытий БАД (Commission Regulation (EU) No 264/2014). Добавка предназначена для использования при производстве биологически активных добавок к пище (БАД) в таблетированной и капсулированной форме (исключая жевательные формы) в дозировке 100 000 мг/кг.

Пищевая добавка графт-сополимер поливинилового спирта и полиэтилена (Polyvinyl alcohol-polyethylene glycol-graft-co-polymer), E1209, после положительной оценки EFSA включена в список Регламента ЕС, так как улучшает внешний вид, упрощает глотание таблетки БАД, позволяет защитить потребителя от неприятного вкуса и запаха (Commission Regulation (EU) No 816/2013). Добавка предназначена для использования при производстве биологически активных добавок к пище в таблетированной и капсулированной форме (исключая жевательные формы БАД) в дозировке 100 000 мг/кг.

В связи с включением новых пищевых добавок в списки разрешенных для использования в пищевой промышленности (Стандарт Кодекс Алиментариус, Регламент Европейского совета), в целях гармонизации с международным законодательством и международными стандартами, следует рассмотреть вопрос о внесении этих пищевых добавок в ТР ТС 029/2012.

Демина Т.Ю.

Проблемы использования низина в качестве пищевой добавки

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Один из функциональных классов пищевых добавок – консерванты, которые применяются для предупреждения порчи бактериями и грибами пищевых продуктов и увеличения их срока хранения. К этому классу пищевых добавок относится низин (E234).

Низин известный бактериоцин, который является полициклическим антибактериальным пептидом и относится к группе I лантибиотиков. Низин продуцируется штаммами молочнокислых бактерий *Lactococcus lactis subsp. Lactis* и активен в отношении грамположительных бактерий и спор. При производстве низина бактерии *Lactococcus lactis* культивируются на натуральных субстратах, таких как обезжиренное молоко или глюкоза. Описано несколько форм низинов (A, B, C, D, E, Z, R, Q). В пищевой промышленности используется в основном низин А, коммерческий препарат этого консерванта состоит из 2,5% низина и более 50% хлорида натрия, остальные вещества – продукты ферментации, которые включают белки и углеводы [FAO JECFA Monographs 14 (2013)].

Консервант низин (E234) разрешен для применения в пищевой промышленности при производстве сыров (зрелых, плавленых, творожных, сливочных); пудингов из манной крупы, тапиоки и подобных продуктов; жидких пастеризованных яйцепродуктов (ТР ТС 029/2012). В качестве пищевой добавки низин впервые был одобрен Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ в 1969 г. Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) в 2006 г. провело дополнительные исследования по безопасности использования низина в жидких яичных продуктах и подтвердило ранее установленное допустимое суточное потребление (ADI) на уровне 0–0,13 мг/кг массы тела человека (Scientific opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Material in Contact with Food on the safety in use of nisin as a food additive in an additional category of liquid eggs and on the safety of nisin produced using a modified production process as a food additive, The EFSA Journal (2006; 314b, p. 1.). Согласно Регламенту комиссии ЕС № 257/2010 (приложение II) от 26 января 2006 г. переоценка пищевой добавки низина завершена. Применение низина технологически оправдано, так как предотвращает развитие грамположительных спорообразующих бактерий рода *Clostridium* и *Bacillus*, стрептококков, клостридий и других анаэробных спорообразующих бактерий, предотвращает возможные пищевые отравления, а также продлевает срок годности продукции.

В медицинской практике низин в качестве антибиотика не применялся. После нескольких десятилетий использования низина в пищевой промышленности в научном сообществе начали изучать этот бактериоцин при различных заболеваниях: как средство при инфекционных заболеваниях, в том числе связанных с лекарственной резистенцией к патогенным микроорганизмам (Severina и др., 1998; Piper и др., 2009; Okuda и др., 2013; Ahire, Dicks, 2015), с респираторными инфекциями (de Kwaadsteniet и др., 2009), маститами (Fernandes, 2008), кроме того, низин показал активность в отношении метициллин-резистентного золотистого стафилококка (Singh и др., 2013). Опубликованы результаты дифференцированного действия низина на апоптоз онкоклеток у экспериментальных животных (Joo N.E., Ritchie R., 2012; Kamarajan P., Nayami T., 2015).

В основном исследования применения низина в качестве терапевтического средства проведены *in vitro* и *in vivo* и были получены перспективные результаты, подтверждающие возможность включения бактериоцина низина в этиотропную терапию (Shin J.M., Gwak J.W., 2016).

Механизм действия низина на молекулярном уровне полностью не изучен. Известно, что мишенью действия низина является молекула липида-II в составе бактериальной мембраны. Лантибиотик накапливается на бактериальной мембране и, образуя в ней поры, блокирует ее функционирование. В настоящее время с помощью метода компьютерного моделирования проводятся исследования, как низин распознает молекулу липида-II и влияние последнего на бактериальную мембрану (Ефремов Р.Г., 2013, 2014).

В многочисленных обзорах и исследованиях по использованию низина в качестве антибиотика делается ссылка на длительное применение низина в пищевой промышленности. Однако следует учитывать, что низин в качестве консерванта разрешен в ограниченный ассортимент продуктов и уровень его использования составляет от 3,0 до 12,5 мг/кг продукта.

Таким образом, использование низина в настоящее время уже выходит за рамки его применения только как пищевого консерванта. Последние исследования рассматривают низин в качестве потенциального лекарственного препарата, поэтому актуальность проблемы использования низина в настоящее время определяется двумя аспектами: медицинскими и технологическими.

Еремеева Н.Б., Макарова Н.В.

Сравнительная оценка антиоксидантной активности экстракта вишни, полученного из местного сырья, и экстрактов вишни из торговой сети

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

В последнее десятилетие все больше растет спрос на натуральные и функциональные продукты питания. Потребителей интересуют безопасные продукты, которые будут положительно влиять на здоровье и не содержать хими-

ческих добавок или консервантов. В связи с этим существует большая потребность в создании пищевых продуктов, оказывающих положительное воздействие на организм человека. Фенолы, флавоноиды, дубильные вещества и антоцианы из растительного сырья являются природными антиоксидантами и абсолютно безопасны. Предполагаемые лечебные эффекты многих традиционных лекарственных средств можно объяснить наличием этих природных антиоксидантов.

Одним из объектов, которому уделяется значительное внимание по изучению, являются экстракты из растительного сырья с потенциальным антиоксидантным действием. Использование экстрактов при производстве продуктов питания дает возможность получать не только заданные показатели качества (например, цветность, насыщенность при производстве безалкогольных напитков и т.д.), но и уникальные заранее заданные полезные свойства. Экстракты фруктов находят все большее использование в пищевой промышленности в качестве натуральных антиоксидантов.

Материал и методы. В данной работе проводится сравнительный анализ экстракта вишни (ЭС), полученного из плодов, которые произрастают на территории Самарской области, и 3 видов вишневых экстрактов из торговой сети фирмы Tereza-Inter: вишня 7510/21(ЭТ1), вишня 2214/21 (ЭТ2) и вишня 6510/21 (ЭТ3), – по показателям антиоксидантной активности. Экстракты ЭС, ЭТ1 и ЭТ2 на водной основе, экстракт ЭТ3 – на масляной. В настоящей работе используются различные методы определения уровня антиоксидантной активности: содержание общего количества фенольных соединений, флавоноидов, антоцианов, антирадикальная способность с использованием свободного радикала DPPH, восстанавливающая силу по методу FRAP (ferric reducing antioxidant power).

Результаты и обсуждение. Общее содержание фенолов в экстрактах вишни определено с помощью колориметрической окислительно-восстановительной реакции по методу Фолина–Чиокалтеу. Результаты выражали в мг галловой кислоты на 100 г исходного сырья. Было определено, что наибольшее количество фенольных соединений содержится в экстрактах ЭС и ЭТ3 (846 и 1540 мг/100 г соответственно). В экстрактах ЭТ1 и ЭТ2 содержание фенольных соединений значительно ниже – 459 и 29 мг/100.

Как и фенольные соединения, флавоноиды принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в растениях. Наилучшим экстрактом по содержанию флавоноидов также оказались экстракты ЭС и ЭТ3 – 173 и 186 мг/100 г.

Антоцианы, как известно, являются основным пигментом ягод и фруктов, придающий окрас в зависимости от кислотности. Кроме того, антоцианы проявляют антиоксидантные свойства. Однако из всех исследуемых образцов антоцианы содержит только ЭС в количестве 173 мг/100 г. остальные экстракты представляют бесцветные прозрачные жидкости.

Метод FRAP (ferric reducing antioxidant power) основан на реакции восстановления комплекса Fe (III) 1,2,4-трипиридил-*s*-триазина. Попрежнему лидирующие места по показателям восстанавливающей силы занимают экстракты ЭС и ЭТ3 (17,88 и 12,42 ммоль Fe²⁺/1 кг), практически в два раза меньше у ЭТ1 – 8,55 ммоль Fe²⁺/1 кг.

Для определения антирадикальной активности экстрактов вишни применялся метод DPPH. Этот метод основан на способности DPPH-радикала (2,2-дифенил-1-пикрилгидразила) вступать во взаимодействие с активными компонентами экстракта из-за водород-донорной способности. DPPH – стабильный свободный радикал, который принимает электрон или радикал водорода, чтобы стать стабильной молекулой. Снижение концентрации радикала DPPH определяется снижением абсорбции при его максимуме поглощения при 517 нм, которая вызвана взаимодействием с антиоксидантом. По методу DPPH наибольшей антиоксидантной активностью обладает экстракт ЭС – 23 E_{c50}, мг/мл. Так же неплохие показатели обнаружены для экстракта ЭТ3 (35 E_{c50}, мг/мл).

Подводя итоги можно сделать вывод, что наибольшими показателями по всем параметрам обладает экстракт вишни (ЭС), полученный из плодов, которые произрастают на территории Самарской области, и экстракт ЭТ3 фирмы Tereza-Inter. Однако в экстракте ЭТ3 не обнаружено антоцианов. Также этот экстракт на масляной основе, что ограничивает область его применения. По сумме показателей определено, что предпочтительным экстрактом, который можно рекомендовать, будет экстракт ЭС.

Жмурина Н.Д., Кобзева С.Ю., Ямбулатова Е.А., Тихойкина И.М., Подкопаева З. П.

Обоснование использования сухой функциональной смеси «Промикс» при производстве эмульсии

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

В настоящее время перспективной группой функциональных пищевых продуктов являются эмульсии на основе растительных масел со сбалансированным жирнокислотным составом.

Наличие водной фазы позволяет ввести в состав эмульсий водорастворимые физиологически функциональные ингредиенты, а также использовать нетрадиционные эмульгаторы растительного происхождения: смесь функциональную сухую «Промикс», которая представляет продукт, выработанный путем сгущения соевого молока с последующим высушиванием на распылительной сушильной установке. Производится из сырья, не подвергнутого генетическим изменениям, соответствует требованиям ЕС 90/220/ЕЕС, статья 2.

Экспериментально обоснованный качественный и количественный подбор эмульгаторов, стабилизаторов, а также вкусовых добавок позволяет использовать эмульсии как в качестве соусов, так и в качестве заменителя сливочного масла при производстве печеночной кулинарной продукции.

Цель работы – обоснование использования в качестве эмульгатора растительного происхождения (сухой функциональной смеси «Промикс») при производстве эмульсии с заданными технологическими и структурно-механическими свойствами, приближенным к сливочному маслу.

Материал и методы. При выполнении работы использовались как стандартизованные, так и общепринятые методы исследований, обеспечивающие выполнение поставленных задач.

Для определения оптимального времени набухания сухой функциональной смеси «Промикс» смешивали с питьевой водой при различных гидромодулях и оставляли для набухания в течение от 5 до 55 мин. Затем готовили модельные эмульсии. Для этого набухший «Промикс» эмульгировали с растительным маслом при соотношении эмульгатор:масло=1:4. Эмульгирование проводили миксером BOSH turbofix при скорости 520 об/мин в течение 15 мин при 20 °С.

Для определения эмульгирующей способности образцы набухшего «Промикс» эмульгировали с растительным маслом при различных соотношениях «Промикс»: масло растительное. Эмульгирование проводили при скорости 520 об/мин в течение 15 мин при 20 °С.

Для уточнения продолжительности эмульгирования определяли технологические показатели эмульсии. Эмульгирование проводили при скорости 520 об/мин, продолжительность эмульгирования 5–25 мин.

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что в состав «Промикс» входит около 32% белка, включающего все незаменимые аминокислоты. Лимитирующими являются серосодержащие аминокислоты метионин и цистин (скор 94%). На 67,5% белки представлены водорастворимой фракцией. «Промикс» содержит 24,6% пищевых волокон, в том числе 16,8% растворимых и 0,6% лецитина. Качественное и количественное содержание указанных пищевых веществ указывает на предполагаемое наличие у «Промикс» эмульгирующих и стабилизирующих свойств и определяет целесообразность его использования в технологии эмульсионных продуктов.

В результате исследований установлено, что при гидромодулях «Промикс»:вода=1:2ч6 показатель седиментационной устойчивости (СУ) составлял 100% вне зависимости от продолжительности набухания. Увеличение гидромодуля до 1:8 приводило к снижению седиментационной устойчивости при продолжительности набухания в течение 15 мин на 4%, при 90 мин – на 13%. Наименьший показатель седиментационной устойчивости отмечен в образцах с гидромодулем «Промикс»:вода = 1:10.

Оптимальным временем набухания для «Промикс» было выбрано то, при котором наблюдается максимальное значение предельного напряжения сдвига: при гидромодуле «Промикс»:вода=1:2 и 1:4 время набухания 25 мин; при гидромодуле «Промикс»:вода=1:6 время набухания 15 мин.

По показателю предельного напряжения сдвига наиболее близким к контролю (масло сливочное) является образец № 1 (гидромодуль «Промикс»:вода = 1:2), который использовали в дальнейших исследованиях.

Проведенные эксперименты показывают, что максимальная стабильность эмульсии (100%) и показатель предельного напряжения сдвига (1410 Па) достигается при 15 мин эмульгирования. При эмульгировании 25 мин происходит разрушение структуры эмульсии, на что указывают спад стабильности эмульсии на 3,1% и величины ПНС 41,8%.

Таким образом, использование сухой функциональной смеси «Промикс» в качестве эмульгатора позволяет получить эмульсионный продукт, приближенный по структурно – механическим свойствам к маслу сливочному, что позволяет расширить ассортимент функциональных продуктов эмульсионных и паштетных групп.

Зипаев Д.В.¹, Курмаева Т.С.²

Роль сывороточного напитка с сокосодержащим наполнителем в профилактике развития заболеваний XXI в.

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет», Самара, Российская Федерация

Ритм жизни современного человека не позволяет ему ежедневно продумывать свой рацион питания и обращать внимание на качество употребляемых продуктов. Как правило, в приоритете быстрота приготовления пищи или покупка уже готовых к употреблению продуктов, которые не всегда положительно влияют на здоровье человека. Поэтому большое распространение получили заболевания желудочно-кишечного тракта (гастриты, язвенные процессы, нарушение микрофлоры кишечника), сердечно-сосудистой системы (инфаркты, инсульты) и обмена веществ (ожирение).

В связи с указанной проблемой была поставлена **цель** работы – разработка сывороточного напитка с сокосодержащим наполнителем как способа профилактики заболеваний современности.

Материал и методы. Материалом для исследования послужила модельная среда на основе молочной сыворотки, в состав которой входили пастеризованное молоко (45% от объема среды) и пастеризованная молочная сыворотка (55%). Полученная модельная среда использовалась для культивирования биомассы кефирных грибов. В качестве сокосодержащего наполнителя в рецептуре напитка использовался соковый концентрат «Апельсин-Манго».

Используемое для эксперимента цельное молоко предварительно проверяли на наличие в нем антибиотиков с помощью качественного метода, основанного на изменении цвета агаровой среды в ампуле после инкубирования.

С целью определения качества напитка определяли его физико-химические показатели (кислотность, массовую долю и сахарозы, плотность и СОМО) с помощью методик, соответствующих действующим ГОСТам для определения физико-химических показателей молочной и кисломолочной продукции.

Для определения органолептических показателей качества напитка использовали сенсорный метод с участием группы респондентов.

Результаты исследования показали, что в полученном напитке содержится симбиоз микроорганизмов, состоящий из молочнокислых палочек, дрожжей, уксуснокислых бактерий и палочки стромы, которые участвуют в создании полезной микрофлоры для желудочно-кишечного тракта организма человека.

Кроме того, биомасса кефирных грибков в процессе выращивания накапливает в своем составе витамины группы В, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, аминокислоты и минеральные вещества, что делает ее весьма значимой биологически активной добавкой при производстве продуктов питания с повышенной пищевой ценностью. Витамины группы В принимают участие во многих ферментативных процессах в организме, нормализуют деятельность нервной системы.

Наличие незаменимых аминокислот в составе сыворотки позволяет утверждать об использовании данного напитка в качестве продукта, способствующего повышению иммунитета и, следовательно, являющегося профилактикой простудных заболеваний, а также препятствующего развитию белковой недостаточности.

Лактоза в составе молочной сыворотки является субстратом для размножения и развития бифидобактерий и лактобацилл, составляющих основу нормальной микрофлоры кишечника. Она необходима для лечения и профилактики различных дисбактериозов. Кроме того, лактоза положительно влияет на деятельность нервной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной систем.

Заключение. По результатам исследования можно сделать вывод о том, что полученный напиток может использоваться в повседневном рационе человека. Он оказывает общее профилактическое действие в первую очередь на пищеварительную систему, а также на сердечно-сосудистую, нервную и опорно-двигательную системы.

Кайгородцева М.С., Нилова Л.П.

Морошка как источник биологически активных веществ для разработки функциональных пищевых продуктов

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Одним из направлений создания пищевых продуктов функционального назначения является использование традиционного растительного сырья и продуктов их переработки в пищевых и биотехнологиях. Учеными России предложено многочисленное количество обогащающих добавок из растительного сырья для использования в технологиях хлебобулочных изделий, напитков, молочных продуктов и т.д. Перспективным сырьем для расширения ассортимента функциональных пищевых продуктов является морошка. Морошку используют для производства соков, ферментированных молочных продуктов, ликероводочных изделий, косметической промышленности, и в незначительных количествах в нативном виде и для приготовления консервов «Морошка маринованная». Таким образом, основная часть морошки используется в виде соков, после которых образуются выжимки, содержащие значительное количество биологически активных веществ.

Целью работы явилось изучение содержания биологически активных веществ в порошке из выжимок морошки, полученных после отжима сока, и возможность их использования в рецептурах хлебобулочных изделий.

Материал и методы. Морошка была собрана в июле 2015 г. в Ленинградской области Подпорожском районе, в течение 2 ч заморожена при $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранилась при этой температуре до проведения исследований. Из ягод был отжат сок, а выжимки были высушены при $50\text{--}55\text{ }^{\circ}\text{C}$, затем измельчены до размера частиц $180\text{--}190\text{ }\mu\text{m}$. Исследования проводили в ягодах морошки после размораживания и в выжимках после высушивания. Полифенолы определяли спектрофотометрически с реактивом Фолина-Чокальтеу; флавоноиды – с хлоридом алюминия; содержание витамина С – йодометрическим методом; антиоксидантную активность (АОА) – методом FRAP с орто-фенантролином. Экстрагирование осуществляли водно-спиртовым раствором с центрифугированием при 3000 об. Моделирование рецептур хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта проводили методом пробной лабораторной выпечки путем последовательного внесения порошка из выжимок морошки в количестве от 1 до 5% с шагом 1%.

Результаты и обсуждение. После размораживания ягоды морошки практически полностью сохранили свою форму сложной ягоды желто-оранжевого цвета, но потеряли свою упругость, что облегчило получение сока. Порошок из выжимок представлял однородные частицы желто-оранжевого цвета с влажностью 9,4% и обладал сыпучестью.

Результаты исследований показали, что в ягодах морошки (без семян) содержатся полифенолы в количестве 248 мг галловой кислоты/100 г сухого вещества (СВ), а количество флавоноидов невысокое (14 мг рутин/100 г СВ). Это подтверждает результаты исследований зарубежных ученых, что в ягодах морошки из полифенолов преобладают фенольные кислоты, особенно эллаговая кислота (76,7%). Но это не только не снижает, а даже способствует ее высокой АОА. Кроме полифенолов, АОА повышает и витамин С, содержание которого составило 352 мг СВ.

При получении порошка из выжимок морошки в его состав вошли и семена. Несмотря на использование мягких режимов сушки полного сохранения биологически активных веществ в порошке не произошло. Потери составили

от 20 до 30%. Максимальные потери были у витамина С. В результате его количество в порошке составило 235 мг СВ. Количество полифенолов снизилось только на 21,2%, что может быть связано с их присутствием в семенах, вошедших в состав порошков. Потери флавоноидов составили 28%. Но это не оказало значительного влияния на АОА, которая уменьшилась в порошке только на 8,8%. Вероятно, АОА порошка обуславливают также вещества, содержащиеся в семенах.

Для изучения возможности использования порошка из выжимок морошки в пищевых технологиях было изучено влияние их на органолептические показатели качества хлебобулочных изделий. Моделирование рецептур хлебобулочных изделий показало, что порошок морошки можно использовать в количестве 3% в рецептуре хлеба, а использование сдобной рецептуры создает возможность увеличения количества порошка на 2%. Полученные хлебобулочные изделия имели красивый внешний вид с легким желто-оранжевым оттенком цвета мякиша, при этом корка практически не изменила свой цвет. Изделия приобрели характерный аромат морошки, более ярко выраженный в сдобных изделиях. Следует отметить, что использование порошка морошки увеличило удельный объем хлебобулочных изделий и обеспечило равномерную тонкостенную пористость.

Таким образом, вторичные продукты переработки морошки – порошок из выжимок после отжима сока содержат значительное количество полифенолов и витамина С, что обуславливает его антиоксидантную активность. Порошок из выжимок морошки можно использовать в качестве обогащающей добавки при разработке пищевых продуктов функционального назначения. В частности использование 3% порошка в рецептуре хлеба и 5% в рецептуре сдобных хлебобулочных изделий улучшает их органолептические показатели, что будет способствовать расширению ассортимента хлебобулочных изделий для здорового питания.

Киселева Т.Л., Кочеткова А.А., Тутельян В.А., Киселева М.А.

Прогностические аллергологические риски применения растительных экстрактов при разработке специализированных пищевых продуктов для больных сахарным диабетом 2 типа

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

На сегодняшний день можно считать доказанной целесообразность использования лекарственных растений (ЛР) в качестве источников микронутриентов для специализированных пищевых продуктов (СПП) оптимизированного состава, в том числе благодаря результатам научных исследований, выполненных в ФГБНУ «НИИ питания» (ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»). В то же время имеется значительный массив информации о нежелательных побочных реакциях при применении ЛР, в том числе аллергических. Учитывая, что пищевая и лекарственная аллергия практически во всех странах мира представляют одну из наиболее распространенных проблем не только для пациентов разных возрастных групп, но и для общества в целом, информирование врачей и пациентов о возможных аллергологических рисках терапии ЛР является чрезвычайно важным аспектом профилактики тяжелых системных реакций, в том числе для больных сахарным диабетом (СД).

При разработке методологических подходов к созданию СПП для диетотерапии СД мы провели анализ 550 традиционных растительных антидиабетических рецептур из 66 рецептурных справочников России, Беларуси и Украины и выявили наиболее часто встречающиеся в них растительные ингредиенты сборов, которые предположительно могут служить перспективными источниками фитонутриентов для СПП оптимизированного состава для больных СД. В результате проведенного исследования нами было выявлено 13 наиболее часто используемых ЛР, входящих более чем в половину традиционных рецептурных справочников в составе антидиабетических рецептур (близкородственные официальные виды ЛР учитывались нами как 1 вид).

Цель настоящей работы ортофенантролином провести прогностическую информационную оценку аллергологических рисков при разработке СПП для больных СД 2 типа на основе отечественных пищевых и ЛР. Объектами исследования служили нормативные документы, достоверные библиографические источники (PubMed), официальные международные базы данных (ВОЗ), содержащие сведения об аллергенах растительного происхождения.

Материал и методы. Описательный количественный, информационный, исторический, аналитический, оценочный.

Результаты и обсуждение. С учетом международных рекомендаций по прогностической оценке безопасности растительных лекарственных препаратов и СПП, проведена предварительная информационная оценка возможных аллергологических рисков использования перспективных фитонутриентов при разработке СПП для больных СД 2 типа. Из выявленных 13 отечественных ЛР как источников фитонутриентов, при первичном отборе наиболее безопасными в части аллергологических рисков оказались 5 видов сырья: листья и побеги черники, листья крапивы, корни лопуха и цикория. Из изучаемых 13 видов растений к семейству Астровых (Сложноцветных) принадлежат 3, к семействам бобовых и розоцветных – по 2, к семействам брусничных, зверобойных, злаковых, крапивных, хвощовых и яснотковых – по 1 растению. Из перечисленных семейств в фитотерапии наиболее неблагоприятный аллергологический прогноз имеется для представителей семейства астровых, к которому в настоящем исследовании принадлежит: одуванчик лекарственный – *Taraxacum officinale* Wigg.s.l., лопух большой – *Arctium lappa* L., цикорий обыкновенный – *Cichonum intubus* L. Таким образом, наиболее безопасными в части риска развития аллергических реакций являются 2 вида растений: черника обыкновенная – *Vaccinium myrtillus* L. (сем. брусничные – *Vacciniaceae*)

и крапива двудомная – *Urtica dioica* L. (сем. Крапивные – *Urticaceae*). В докладе будут представлены предложенный нами алгоритм и методика выявления перспективных источников фитонутриентов для СПП с минимальными аллергологическими рисками.

Заключение. При разработке СПП на основе растительного лекарственного и пищевого сырья необходимо учитывать возможные аллергологические риски. С учетом результатов оценки рисков перекрестных аллергических реакций и сравнительного анализа с официальной базой аллергенов ВОЗ, наиболее перспективными могут быть признаны 2 вида ЛР и 4 вида сырья: листья (побеги) черники обыкновенной и листья (трава) крапивы двудомной.

Работа выполнена при поддержке РФФ (грант № 14-36-00041).

Кобзева С.Ю., Жмурина Н.Д., Подкопаева З.П., Ашихина Л.А., Тихойкина И.М.

Применение порошка ламинарии для повышения качества кулинарных изделий

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

Качество и безопасность продуктов питания, их физическая и экономическая доступность являются основными задачами обеспечения продовольственной безопасности. Важным показателем продовольственной безопасности является соответствие количества пищевых веществ, потребляемых человеком, физиологическим нормам питания. Актуальной проблемой являются йоддефицитные заболевания и дефицит йода в окружающей среде. Мерами профилактики и предупреждения йоддефицитных заболеваний является обогащение йодом продуктов массового потребления. Перспективное направление – это разработка нового ассортимента рыбоовощной кулинарной продукции с использованием морских водорослей и продуктов их переработки. Научный подход к разработке ингредиентного состава и совершенствование технологии таких продуктов позволяют не только обогатить рационы питания биодоступным органическим йодом и биологически полноценным белком, но и обеспечить экономическую доступность для всех категорий населения.

Целью работы является разработка технологии фаршевой рыбоовощной кулинарной продукции гарантированно высокого качества и стабильной консистенции с использованием йодсодержащей добавки – порошка ламинарии.

Материал и методы. При проведении экспериментальных исследований использовали методы по ГОСТ 7636-85. Для оптимизации рецептуры использовали компьютерную программу «Genetic». Структурно-механические характеристики определяли на приборе «Структурометр СТ-1». Содержание йода методом определения скорости реакции окисления роданида железа в модификации ВНИИПП. Определение йода в моче в соответствии с указаниями к набору «Йодтест». Достоверность экспериментальных данных оценивали методами математической статистики с использованием прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Обоснование выбора рыбного сырья проведено применительно к технологии йодированных продуктов. В качестве объектов исследования были выбраны океанические рыбы, доступные в настоящее время с экономической и ресурсной точки зрения, а также характеризующиеся значительным содержанием йода. Расчеты показали, что для разработки фаршевой продукции предпочтительнее использовать пикшу, отличающуюся высоким значением сводного индекса качественных параметров.

При решении оптимизационной задачи использовали данные аминокислотного состава рецептурных ингредиентов. Из полученного массива выбирали данные, характеризующиеся наиболее высокими показателями функции желательности, отражающей степень сбалансированности аминокислот в белках продуктов. Ограничением служило содержание овощей (50 > содержание овощей, % от рецептурного количества >20).

Результаты компьютерного моделирования указывают, что замена хлеба пшеничного на овощной наполнитель приводит к улучшению сбалансированности аминокислот в белках комбинированных фаршей. Особенно это выражено для рыбоморковной композиции. Целесообразность использования моркови подтверждается так же наличием в ее составе значительного количества β-каротина, который способствует формированию структуры тиреоглобулина и соответственно синтезу тиреоидных гормонов.

Замена замоченного в воде пшеничного хлеба сырой и отварной морковью приводит к некоторому понижению технологических показателей фарша. Для получения фаршей с наиболее высокими технологическими и структурно-механическими показателями целесообразно заменять 20% сырой пикши на отварную, использовать морковь вареную в течение 20 мин и порошок ламинарии, обводненный при гидромодуле 1:4 с продолжительностью набухания в течение 10 мин.

Замена хлеба, используемого в качестве наполнителя фарша, на морковь обуславливает снижение потерь йода в зависимости от способа тепловой обработки на 1,7–4,1%. При этом установлено, что потери йода при жарке полуфабрикатов с порошком ламинарии на 5,2–7,3% ниже, чем при использовании неорганической формы йодсодержащей добавки – калия йодида.

Разработаны технологии производства «Фарша рыбоморковного с ламинарией» и полуфабриката «Котлеты рыбоморковные с ламинарией».

В результате проведения клинического эксперимента установлено, что использование в питании «Котлет рыбоморковных с ламинарией» позволило ликвидировать йоддефицитное состояние у 25% обследованных студентов.

Таким образом, систематическое употребление продукта в составе пищевых рационов снижает риск развития йоддефицитных заболеваний за счет наличия в его составе физиологически функционального пищевого ингредиента – порошка ламинарии.

Ковальков А.В.^{1,2}, Орлова С.В.¹, Жилина И.В., Лазуренко Н.Л.²

Персонализация диетотерапии и комплексный подход в лечении ожирения в условиях профильного лечебного учреждения

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация

² ООО «Клиника коррекции веса доктора Ковалькова», Москва, Российская Федерация

Ожирение и избыточная масса тела являются одной из основных причин роста неинфекционной заболеваемости в мире, увеличивая риск развития сахарного диабета, сердечно-сосудистых катастроф и некоторых форм рака. Коррекция избыточной массы тела – важнейшая медико-социальная задача современной медицины, однако для достижения максимального результата программа снижения массы тела нуждается в индивидуализации. **Цель** нашего исследования – разработка индивидуальной программы снижения массы тела у пациентов с избыточной массой тела и ожирением I–III степени.

Материал и методы. В условиях профильного лечебного учреждения было проведено клинико-функциональное обследование 293 пациентов: 61 мужчины в возрасте до 40 до 60 лет и 232 женщин в возрасте от 35 до 58 лет. Из них у 41 (14%) наблюдалась избыточная масса тела, у 168 (57,3%) – ожирение I степени, у 84 (28,7%) – ожирение II и III степени (ожирением II степени страдали 68 человек, ожирение III степени было обнаружено у 16). Обследование включало антропометрические измерения, оценку фактического питания, биоимпедансометрию, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, почек, щитовидной железы, электрокардиографию, клинический и биохимический анализы крови в исходных показателях (глюкоза – 5,8–6,7 ммоль/л, гликированный гемоглобин – 6,3–6,8%, общий холестерин – 6,19–6,22 ммоль/л, триглицериды – 2,0–5,60 ммоль/л, ЛПНП – 2,59–4,0 ммоль/л, ЛПВН – 1,40–0,9 ммоль/л, мочевая кислота – 380–639 мкмоль/л), исследование гормонального статуса (инсулин – 27,5–63,3 мкЕд/мл), данные нутригенетического теста) для оценки пищевого статуса и уточнения этиологии заболевания. Для оценки эффективности лечения антропометрические измерения проводились в динамике 1 раз в неделю. Время наблюдения составило 2 мес. Все пациенты в течение 2 мес получали комплексную терапию, включающую диетотерапию, индивидуальный подбор адекватной дозированной физической нагрузки в виде индивидуально подобранных интервальных нагрузок с последующей коррекцией и изменением интенсивности нагрузки в зависимости от изменений частоты сердечных сокращений и коррекцию терапии сопутствующих заболеваний и осложнений (по необходимости). Программу диетотерапии разрабатывали для каждого пациента индивидуально на основании половозрастных факторов, уровней физической активности, наличия пищевой аллергии и непереносимости, наличия сопутствующей патологии, данных исходной калорийности рациона (колебания исходной калорийности от 2200 до 4560 ккал/сут). Она включала кратковременное использование рациона с минимальным физиологически допустимым количеством белка, минимально допустимым количеством жиров с акцентом на полиненасыщенные жирные кислоты, растительные жиры, а также минимально допустимым количеством углеводов (с полным исключением рафинированных углеводов и акцентом на сложные углеводы и клетчатку) для повышения специфического динамического действия пищи, борьбы с жировой дистрофией печени, а также улучшения функциональных характеристик микрофлоры желудочно-кишечного тракта для эффективной работы микробиоты. Калорийность данного рациона составила 900–1200 ккал/сут.

Также показала свою эффективность диетотерапия загрузочного характера с использованием высокобелкового рациона или белково-жирового рациона (по индивидуальным показаниям).

Результаты и обсуждение. В результате проведенной комплексной терапии у пациентов с массой тела 70–98 кг динамика массы тела за период наблюдения составила 5,0–8,7 кг; у пациентов с массой тела 98–120 кг – 7,5–10,5 кг; у пациентов с массой тела более 120 кг – 9,3–13,0 кг. У всех пациентов отмечено уменьшение или исчезновение жалоб, нормализация артериального давления, повышение толерантности к физическим нагрузкам. При контроле лабораторных исследований наблюдалось снижение и нормализация уровня инсулина, улучшение показателей липидного профиля, снижение содержания мочевой кислоты. У пациентов с СД 2 типа также отмечалось улучшение показателей глюкозы крови натощак (на 1,6–2,4 ммоль/л), снижение уровня гликированного гемоглобина (на 0,2–0,6%). На основании полученных результатов для каждого пациента были разработаны индивидуальные программы по продолжению лечения.

Таким образом, индивидуальные специализированные программы по снижению массы тела и борьбе с ожирением, а также долгосрочные мероприятия по поддержанию достигнутых результатов являются залогом как первичной, так и вторичной профилактики серьезных заболеваний.

Конь И.Я.¹, Тоболева М.А.¹, Сафронова А.И.¹, Елезова Л.И.², Алешина И.В.¹, Гурченкова М.А.¹

Изучение переносимости и эффективности применения растворимого сублимированного цикория в питании детей дошкольного и школьного возраста

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ФГБУЗ ЦКС «Малаховка» ФМБА России, Московская область, Российская Федерация

Горячие тонизирующие напитки (чай, какао) широко используются в питании детей дошкольного и школьного возраста. Вместе с тем такой популярный тонизирующий напиток, как кофе, широко используемый в питании

взрослого населения, не используется в питании детей, учитывая его возбуждающее действие на центральную нервную систему и сердечно-сосудистую систему. В связи с этим в качестве альтернативы натуральному кофе в детском питании может использоваться цикорий, из которого готовят напиток. Одним из основных компонентов цикория являются растворимые пищевые волокна – инулин. Инулин не расщепляется α -гликозидазами кишечника и достигает толстой кишки, где утилизируются микроорганизмами и служит субстратом для роста бифидобактерий, т.е. проявляют свойства пребиотика. Органолептические свойства цикория сходны с органолептическими свойствами натурального кофе. Однако считается, что напитки на основе цикория, в отличие от натурального кофе, не оказывают возбуждающего действия на центральную нервную и сердечно-сосудистую систему. При этом объективные данные, подтверждающие это положение, ограничены, в особенности в отношении детей.

В связи с этим **целью** настоящей работы явилось объективное исследование переносимости и эффективности в питании детей цикория растворимого сублимированного и, в частности, его влияние на сердечно-сосудистую, центральную нервную и пищеварительную системы.

Материал и методы. Переносимость и эффективность использования в питании детей цикория натурального растворимого сублимированного изучены в лаборатории возрастной нутрициологии ФГБНУ «НИИ питания» (ныне ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии») на базе клинического детского санатория «Малаховка». Исследование носило характер открытого проспективного медицинского наблюдения. В исследование были включены 53 здоровых ребенка обоего пола в возрасте от 3 до 14 лет, безотягощенного аллергологического анамнеза. Дети были разделены на 2 группы: основную и группу сравнения. Дети дошкольного возраста основной группы получали исследуемый напиток с молоком в количестве 180 мл (5 г сухого порошка с содержанием 1,87 г инулина), дети школьного возраста основной группы получали 200 мл напитка из цикория с молоком (10 г сухого порошка с содержанием 3,74 г инулина) 1 раз в 2 дня в течение 3 нед. Дети группы сравнения в течение 3 нед получали чай или какао, предусмотренные рационом питания санатория.

Результаты и обсуждение. Результаты наблюдений показали, что переносимость цикория натурального растворимого сублимированного у всех наблюдавшихся детей была хорошей. Состояние здоровья детей в течение всего периода наблюдения оставалось удовлетворительным, острых заболеваний не зарегистрировано. Не отмечено случаев аллергических и других реакций непереносимости. Большинство детей охотно пили тестируемый напиток. Отказ от продукта («не понравился вкус») зафиксирован у 3 (5,7%) детей.

У всех детей, находившихся под наблюдением, стул был ежедневный, оформленный, изменения кратности, частоты и консистенции стула во время исследования не выявлены. Метеоризм и боли в животе у детей обеих групп также не выявлены. Сон у всех обследованных детей был спокойный и не менялся при приеме исследуемого напитка.

В качестве показателей функций сердечно-сосудистой системы у детей основной группы и группы сравнения были исследованы средние значения ЧСС, артериального давления и ЭКГ в начале и в конце исследования. Было показано, что средние значения ЧСС, артериального давления, как систолического так и диастолического, у детей дошкольного и школьного возраста основной группы и группы сравнения были в пределах нормы и практически не отличались до и после исследования. Прием цикория не влиял также на показатели ЭКГ в течение всего периода исследования: ЭКГ у детей основной группы была в пределах нормы и не отличалась от ЭКГ у детей группы сравнения.

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют об отсутствии негативных эффектов приема цикория натурального растворимого сублимированного на физическое развитие детей (рост, массу тела и индекс массы тела), показатели сердечно-сосудистой (артериальное давление, ЧСС, ЭКГ) и центральной нервной систем (сон).

Таким образом, изучение переносимости и эффективности в питании детей растворимого сублимированного цикория показало, что продукт обладает адекватными органолептическими свойствами и хорошей переносимостью у детей дошкольного и школьного возраста и может использоваться в питании детей старше 3 лет, что позволяет разнообразить рацион питания детей дошкольного и школьного возраста.

Королев А.А., Корнева Л.Я., Коптяева И.С., Фазулина О.Ф., Лындина М.И.

Разработка пищевых концентратов для рационов здорового питания

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБНУ «ФИЦ питания и биотехнологии», пос. Измайлово Ленинского района Московской обл., Российская Федерация

В последние годы на потребительском рынке пищевых продуктов отмечается повышенный спрос на диетические и лечебно-профилактические продукты питания. Это вызвано распространением так называемых болезней цивилизации: сахарного диабета (СД), ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и др., а также ухудшением экологической обстановки. В связи с этим создание функциональных продуктов питания, способствующих восполнению необходимых биологически активных веществ, способных связывать и выводить из организма вредные вещества, препятствовать развитию болезни, является важной задачей государственной политики здорового питания населения. Особое значение эта проблема имеет при организации промышленного производства готовых диетических продуктов для лечебно-профилактического питания, в том числе больных СД.

В нашей стране для получения продуктов лечебно-профилактического назначения наиболее перспективным является пищевые концентратное производство, технология которого позволяет широко использовать растительное сырье, составлять поликомпонентную комбинацию продуктов, разнообразить и расширить ассортимент, обогатить их биологически активными веществами.

В рамках решения этой проблемы в нашем институте были проведены исследования по разработке технологии производства диетических пищевых концентратов, позволяющие получить высококачественную продукцию, стабильную в хранении и безопасную для здоровья человека. Предварительные проработки вопроса привлекли наше внимание такие продукты, как топинамбур, стахис и амарант.

Топинамбур – благодаря высокому содержанию инулина (10–18%) и фруктозы. Большим СД клубни топинамбура вполне заменяют картофель и белый хлеб. *Стахис* – диетический продукт: содержание углеводов 14–19,5%, 1,8% амидов, 1,5% белковых веществ, до 24% сухих веществ, 10 мг% витамина С и микроэлементы. *Амарант* по содержанию белка, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, масла превосходит основные традиционные растительные культуры. Белок амаранта содержит почти в 2 раза больше лизина, чем белок пшеницы, в 3 раза – чем кукурузы и сорго.

Повышенные технологические и санитарно-гигиенические требования предъявлялись к выбранному сырью, а также к процессу его предварительной подготовки. Особое внимание уделяли технологическим режимам сушки свежего сырья (топинамбура, стахиса) и разработке технологических режимов экструдирования композиционных смесей содержащих зерно амаранта.

Сушку очищенных и нарезанных клубней топинамбура и стахиса осуществляли комбинированным способом с совмещением конвективного и микроволнового энергоподвода. Такая комбинация позволяет обеспечивать равномерный нагрев во всем объеме обрабатываемого продукта. Сочетание двух механизмов сушки (конвективного и микроволнового) на различных стадиях процесса, чрезвычайно привлекательно и перспективно как с энергетической, так и с экономической точки зрения. Так, для конвективного метода суммарная энергоёмкость процесса с учетом рециркуляции теплоносителя составляет около 2 кВт·ч/кг испаренной влаги. Для СВЧ-сушки при прохождении полного диапазона влажностей эта величина составляет 1,50–1,55 кВт·ч/кг. При оптимальном же сочетании методов удается достичь величины около 1,15 кВт·ч/кг испаренной влаги. Высушенный продукт включали в состав рецептурных смесей пищевых концентратов как кусочков, так и в виде муки.

По результатам НИР разработан ассортимент пищевых концентратов первых и вторых блюд, соусов и мучнистых полуфабрикатов, в рецептуры которых включены топинамбур, стахис, амарант. Их содержание варьирует от 10 до 66% в зависимости от вида продукта.

Королев А.А., Фетисов Р.Н., Никитенко Е.И.

Влияние кальция и витамина D в составе рациона на баланс цинка у лабораторных животных

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Недостаток кальция относится к одному из самых распространенных микронутриентных дефицитов в питании населения РФ. Наиболее выраженные последствия алиментарного дефицита кальция наблюдаются у людей с параллельным недостатком витамина D – трудно корректируемым гиповитаминозным состоянием, усугубляющимся с возрастом. В этой связи создание оптимальных пищевых рецептур, комплексно обогащенных кальцием и витамином D, является актуальной гигиенической задачей.

Целью настоящего исследования было установление оптимального соотношения кальция и витамина D в обогащенных пищевых композициях, и экспериментальное изучение их влияния на баланс цинка и показатели диетической эффективности и безопасности новых пищевых рецептур.

Материал и методы. Исследования проводились по разработанной нами и ранее апробированной методике комплексной оценки новых пищевых композиций в модельных экспериментах. В работе использовались белые растущие крысы самцы линии Вистар, которые в течение 28 дней находились на полусинтетических казеиновых рационах (ПКР), с различным содержанием кальция и витамина D: 1-я группа – контрольная ПКР (физиологическая норма кальция и витамина D); 2-я группа – ПКР без кальция + 2 нормы витамина D; 3-я группа – ПКР с двумя нормами кальция (карбоната) и двумя нормами витамина D; 4-я группа – ПКР с двумя нормами кальция (альгината) и двумя нормами витамина D; 5-я группа – ПКР с тремя нормами витамина D.

В ходе наблюдения регистрировали динамику массы тела (ежедневно) и внутренних органов (еженедельно). В цельной крови определяли эритроциты и гемоглобин, в сыворотке крови – глюкозу и холестерин. В качестве основных маркеров – критериев биоэффективности (функциональности) обогащения, анализу подвергали показатели минерального баланса: масса большеберцовых костей, уровни кальция, фосфора, цинка и щелочной фосфатазы в сыворотке крови, кальция и цинка в моче. Безопасность обогащения оценивалась по динамике интегрального биомаркера эффективности функционирования антиоксидантной защиты организма – малонового диальдегида (МДА) в эритроцитах.

Результаты и обсуждение. Оптимальными оказались рецептуры, одновременно обогащенные кальцием и витамином D на уровне двух физиологических норм для данного вида животных. При этом природа кальция (карбонат или альгинат) не оказала существенного влияния на биоэффективность обогащения. У животных 3-й и 4-й групп были отмечены наиболее существенные приросты массы тела, а также относительной и абсолютной массы большеберцовых костей, по сравнению с контролем. Именно максимальный прирост костной массы может служить показателем биоэффективности обогащения рациона остеотропными микронутриентами.

Чрезвычайно важным результатом исследований можно считать полученные данные о балансе цинка при различном содержании в рационе кальция и витамина D. В частности было показано, что при обогащении рациона кальцием в комбинации с витамином D (3-я и 4-я группы) не отмечался рост выведения цинка с мочой. Его концентрация (мкмоль/л) регистрировалась на уровне $5,47 \pm 1,07$ (14-й день) и $4,74 \pm 1,03$ (28-й день) у животных 3-й группы и $5,97 \pm 1,62$ и $5,09 \pm 1,51$ у животных 4-й группы по сравнению с аналогичными показателями в контроле: $6,27 \pm 1,59$ и $4,94 \pm 1,08$. Не отмечено значимых различий и в концентрации цинка в сыворотке крови у животных данных групп. Таким образом, полученный результат не подтверждает ранее опубликованные данные о риске развития дефицита цинка (из-за его потерь с мочой) при обогащении рациона кальцием.

В то же время изолированное обогащение рациона витамином D, как при физиологическом уровне кальция, так и при его дефиците привело к нарастающему в течение срока наблюдения выведению цинка с мочой. У животных 5-й группы потери цинка с мочой были на 80% больше ($p < 0,05$) показателей в контрольной группе, а у животных 2-й группы – на 54% больше ($p > 0,05$).

В данных исследованиях показана нецелесообразность изолированного обогащения витамином D пищевых композиций, содержащих малое количество кальция. Подобные рецептуры (2-я и 5-я группы) обусловили достоверно более низкую по сравнению с контролем массу большеберцовых костей. При этом наблюдалась гиперплазия почек, по-видимому, функциональная, связанная с повышенным количеством витамина D. Биохимически дисбаланс кальция и витамина D в рационе характеризовался достоверным увеличением активности щелочной фосфатазы: этот показатель [нмоль/(л·с)] регистрировался на 28-й день на уровне 3646 ± 216 и 3524 ± 252 соответственно у животных 2-й и 5-й групп по сравнению с 2822 ± 122 в контроле. У животных 5-й группы были отмечены высокие концентрации кальция в моче (ммоль/л): $1,54 \pm 0,27$ по сравнению с $0,62 \pm 0,05$ в контроле.

В группах с изолированным обогащением витамином D также выявлен некомпенсированный адаптационный ответ, зарегистрированный в виде роста концентрации МДА в эритроцитах во 2-й группе на 17% ($p > 0,05$) и в 5-й группе на 48% ($p < 0,05$). Рост МДА сопряжен с усилением прооксидантной нагрузки, которая, вероятно, связана с негативным влиянием избыточного количества витамина D.

Королева О.В., Федорова Т.В.

Функциональные ингредиенты: необходимо и достаточно?

«Институт биохимии им. А.Н. Баха» РАН, Москва, Российская Федерация

ФГУ «Федеральный исследовательский центр “Фундаментальные основы биотехнологии”» РАН, Москва, Российская Федерация

Согласно существующей нормативной базе функциональный пищевой ингредиент (ФПИ) это – живые микроорганизмы, вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15% от суточной физиологической потребности в расчете на одну порцию продукта, обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтвержденный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении содержащего их функционального пищевого продукта (ГОСТ Р 52349-2005). Проведенный анализ сведений об эффектах функциональных ингредиентов показывает, что один и тот же функциональный ингредиент имеет целый спектр биологических активностей. Так, при исследовании пептидно-белковых гидролизатов установлено наличие антигипертензивной, антидиабетической, антиоксидантной, иммуномодулирующей, онкопротекторной и др. активностей. Анализ свойств пробиотиков также показывает целый ряд биологических эффектов. В связи с этим возникает вопрос о необходимом и достаточном количестве ФПИ для создания функциональных пищевых продуктов (ФП), их взаимном влиянии и сохранении их биологических эффектов в составе ФП.

Проведено сравнительное исследование ежедневного потребления гидролизатов белков подсырной сыворотки (ФПИ), обладающих антиоксидантной и гипотензивной активностью, и продуктов созданных на их основе – ФП (30% замена молочной основы): кефирный продукт (закваска прямого внесения) и биокефир (содержащий композицию пробиотических микроорганизмов). Эксперименты проводили в течение 42 дней на крысах линии Wistar на модели повышенной алиментарной липидной нагрузки (добавка 0,2% холестерина и содержание НЖК 6,2%). В качестве контролей использовали кефирный продукт и биокефир. По результатам проведенных исследований для ФПИ, ФП, кефирного продукта и биокефира показан гипохолестеремический эффект, выражающийся в снижении сывороточной концентрации общего холестерина на 8–15,6% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем с повышенной алиментарной липидной нагрузкой. При этом продукты на основе ФПИ давали более значительное снижение общего холестерина по сравнению с контрольными кисломолочными продуктами, при этом эффект биокефира не отличался от эффекта кефирного продукта. Ни для одного продукта не наблюдали значимого изменения концентраций ЛПНП и ЛПВП по сравнению с контролем с повышенной алиментарной липидной нагрузкой. Антиоксидантная емкость сыворотки крови по отношению к катион-радикалу АБТС и пероксильному радикалу, а также содержание ТБК-реактивных продуктов не имели значимых отличий при приеме всех исследованных продуктов и ФПИ. Тем не менее, на фоне приема всех исследованных продуктов и ФПИ у животных отмечалось снижение содержания ТБК-реактивных продуктов в печени. Показано отсутствие гипотензивного эффекта у всех исследованных продуктов по оценке систолического и среднего артериального давления, а также по величине активности АПФ в сыворотке крови.

Для оценки микробного разнообразия желудочно-кишечного тракта экспериментальных животных использовали молекулярно-генетический метод – T-RFLP-анализ (terminal restriction fragment length polymorphism). В составе исследованных образцов были идентифицированы бактерии, относящиеся к следующим семействам: *Lactobacillaceae*, *Bacillaceae*, *Bifidobacteriaceae*, *Ruminococcaceae*, *Eubacteriaceae*, *Lachnospiraceae*, *Clostridiaceae*, *Camphylobacteriaceae*, *Enterobacteriaceae*, роду *Pseudomonas*, бактероидам, актинобактериям и некультивируемым бактериям.

Установлено, что относительное содержание в фекальных массах бактерий семейства *Lactobacillaceae* варьировало от 3,7 до 14,0%. Содержание лактобактерий в фекалиях животных, получавших ФПИ, увеличилось более чем в 2 раза, однако у животных, получавших ФП и контрольные кисломолочные продукты также наблюдалось увеличение содержания лактобактерий, причем во всех случаях практически одинаковое от 12 до 14%. Для бифидобактерий также наблюдалось увеличение относительного содержания: для ФПИ – в 2,7 раза, для ФП и контрольных кисломолочных продуктов в 2,2-3,2 раза. Однако в случае ФП наблюдали значимое повышение бифидобактерий по сравнению с контрольными кисломолочными продуктами, однако эффекта аддитивности не регистрировалось.

Таким образом, сравнение влияния внесения ФПИ на свойства кисломолочных продуктов показало наличие только двух значимых эффектов – снижение общего холестерина и повышение содержание бифидобактерий в условиях повышенной алиментарной липидной нагрузки. При этом аддитивности эффекта ФПИ и собственных эффектов кисломолочных продуктов, для исследованных ФП не наблюдали. Вышеприведенные результаты позволяют сделать вывод о необходимости формулирования критериев для создания ФП на основе нескольких ФПИ. В данном случае внесение гидролизата – ФПИ в продукт, содержащий функциональный пищевой ингредиент – композицию пробиотических микроорганизмов (биокефир), не позволил реализовать свойства ФПИ в полном объеме.

Исследование выполнено счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-16-00094).

Кочеткова А.А., Воробьева В.М., Воробьева И.С., Саркисян В.А.

Теория и практика решения задач алиментарной коррекции отдельных метаболических нарушений

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Врожденные и приобретенные заболевания, сопровождающиеся нарушением метаболических процессов, имеют высокую социальную значимость в силу своей распространенности и влияния на качество жизни людей. К основным заболеваниям, течение которых возможно исправить при помощи алиментарной коррекции, относят нарушения метаболизма углеводов (сахарный диабет, непереносимость лактозы и фруктозы), жиров (ожирение, сахарный диабет, заболевания сердечно-сосудистой системы, воспалительные процессы), митохондриальные заболевания (сахарный диабет), нарушения микробиоты (сопровождающиеся ожирением и сахарным диабетом) и другие.

Алиментарная коррекция данных нарушений обычно сводится к исключению из рациона компонентов, мешающих протеканию метаболических процессов, или же включению в рацион биологически активных веществ (БАВ), способствующих коррекции нарушений. При переходе от теории использования различных БАВ для профилактики и коррекции различных заболеваний к практике возникают дополнительные сложности, связанные с регулированием биодоступности БАВ из матрикса пищевого продукта, а также технологическими аспектами их использования. Во многом именно данные параметры оказывают существенное влияние на эффективность коррекции заболеваний. Применимость практических разработок, в свою очередь, обусловлена также органолептическими свойствами полученного продукта.

Кроме научной составляющей практической части вопроса, немаловажную роль играют вопросы нормативного регулирования использования БАВ. Нормативное регулирование в области специализированной и функциональной пищевой продукции, как наиболее консервативный аспект, выступает в качестве ограничителя при использовании новых подходов в алиментарной коррекции и для конечного потребителя является залогом обоснованной уверенности в эффективности использования конкретного типа БАВ.

В данном докладе освещены теоретические вопросы алиментарной коррекции метаболических нарушений, а также на конкретных примерах обобщен международный практический опыт в данной области. В частности в докладе представлены комплексные практические аспекты использования стерина, β-глюканов, полиненасыщенных жирных кислот, а также вопросы разработки пищевых продуктов с измененным углеводным профилем – эффективность, биодоступность, технологические аспекты, нормативное регулирование.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-36-00041).

Кочкин Р.А.¹, Лобанов А.А.¹, Андронов С.В.¹, Костицын В.В.¹, Кобелькова И.В.², Кешабянц Э.Э.², Лобанова Л.П.¹, Попов А.И.¹

Шикша черная – перспективный ингредиент функциональных продуктов питания для лиц, работающих в условиях Арктики

¹ ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Надым, Российская Федерация

² ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В наше время освоение Арктики происходит с использованием значительного количества разнообразных технических средств, все больше людей заняты в профессиях, требующих высокой концентрации внимания

и длительного поддержания трудоспособности в стрессовой ситуации. Не исключена вероятность возникновения экстремальных ситуаций при отказе техники, выполнения в этих случаях нестандартных заданий в условиях низких температур. Это создает предпосылки к спросу на функциональные продукты питания, не только обеспечивающие энергетический обмен, но и повышающие способность быстро и точно ориентироваться в условиях стрессовой ситуации. Одним из традиционных продуктов, используемых жителями Арктического региона для повышения работоспособности, снятия усталости во время охоты, рыбалки, длительных переходов, является трава и ягоды шикши черной. Ее широкая распространенность, высокая урожайность в сочетании с экологической устойчивостью вида и длительным сезоном сбора делают данное сырье весьма перспективным для промышленного использования. Кроме того, шикша активно занимает пострадавшие от избыточной эксплуатации ягельные пастбища, в результате ее запасы не уменьшаются, а ежегодно увеличиваются.

Материал и методы. Возможности применения шикши черной в условиях стресса на холоде были изучены в эксперименте Морриса (плавательный тест). В эксперименте участвовали 20 крыс линии Вистар со средней массой тела 250 г. Животные были разделены на 2 группы: группа контроля ($n=10$) и группа воздействия ($n=10$), принимавшая в течение 10 дней водный экстракт шикши 5% 20 мл. Животное помещали в центр емкости, наполненной водой. Ниже уровня воды располагалась площадка, опираясь на которую животное могло выбраться из воды. Над скрытой под водой площадкой была нанесена метка, на которую ориентировалось животное, чтобы найти скрытую площадку. На протяжении первых 3 дней в воде комфортной температуры проводилось обучение животного находить площадку, ориентируясь на метку. Далее в емкость наливали холодную воду ($+4\text{ }^{\circ}\text{C}$) и эксперимент проводили в условиях стресса на холоде. С помощью системы видеотрекинга Etcho Vision XT9 анализировали показатели локомоторного поведения животного distance moved (пройденное расстояние) – показатель, отражающий общее расстояние, пройденное до подводной опоры; velocity (скорость) – показатель отражающий скорость движения в единицу времени и area – площадь арены, перекрытая во время достижения целевого объекта. Для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок использованы U -критерий Манна–Уитни. Обработку полученных результатов исследований выполняли с помощью пакета программ Statistica для Windows, v. 8.0 (StatSoft Inc., США). Достоверность различий считали установленной при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение. Было выявлено, что животные, принимающие экстракт шикши, в стрессовой ситуации достоверно быстрее ориентируются и осуществляют более целенаправленные действия по спасению из холодной воды. Так, в группе воздействия (экстракт шикши) по сравнению с группой контроля пройденное расстояние было меньше в 1,5 раза ($U=80,0$; $p=0,01$), скорость выше на 20% ($U=96,0$; $p=0,01$), перекрытая площадь поиска ($U=128,0$; $p<0,05$) меньше на 25%. Используя свойства экстракта шикши черной в ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» был разработан продукт функционального питания – сухарики «Порт Сабетта». Сухарики приготовлены из белого хлеба с добавлением сфагнума 10% (адсорбент) и пропитаны после выпекания 20% водным экстрактом побегов шикши черной. Сухарики устойчивы к воздействию холода, имеют хорошие вкусовые характеристики и позволяют при рассасывании экстракту шикши длительно находиться в ротовой полости, что усиливает его действие.

Кременевская М.И.¹, Юдина И.Ю.², Соснина О.А.¹, Иванов В.С.³, Богомолов В.В.⁴

Перспективы использования побочных продуктов птицепереработки для производства продуктов питания

¹ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ООО «Дж.Т.И. Россия», Москва, Российская Федерация

³ ГБУЗ «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Одной из наиболее острых проблем, стоящих на сегодняшний день перед птицеперерабатывающими предприятиями, является повышение эффективности переработки побочных продуктов и отходов производства. Проблема ресурсосбережения сельскохозяйственного сырья, его эффективное использование в производстве продуктов питания является одной из наиболее актуальных, поскольку переход предприятий на безотходное производство позволяет значительно увеличить экономическую эффективность его работы. Переработанные продукты (перо, пух, яичная скорлупа) чаще всего используются для кормовых целей. Однако направленное проведение химического гидролиза яичной скорлупы с получением белкового продукта, обладающего усвояемой формой кальция, представляется достаточно перспективным.

Материал и методы. При проведении гидролиза белоксодержащих продуктов основополагающим фактором является структура и форма связи белка. Яичная скорлупа свежеснесенного яйца представляет собой трехслойную систему: надскорлупная оболочка (кутикула), подскорлупная оболочка, скорлупа. Для определения режимных параметров процесса гидролиза необходимо учитывать химический состав гидролизуемого вещества. Так, надскорлупная пленка состоит из муциноподобного вещества, наружный губчатый слой в основном состоит из углекислого кальция. Внутренний слой содержит примеси солей магния и фосфора. Подскорлупная оболочка состоит из наружного рыхлого слоя, имеющего кератиноподобные волокна толщиной от 2 до 12 мкм, и внутреннего, более плотного слоя, с диаметром волокон 2–3 мкм. Кератин относят к фибриллярным (волокнистым) белкам наряду с коллагеном и эластином. В кератине подскорлупных пленок яйца содержится большое количество цистеина, пролина и гидроксипролина. В белках подскорлупных оболочек содержится больше цистеина, чем в других кера-

тиновых белках. Такой специфический состав сырья предполагает разработку методов и режимов его дальнейшей обработки. Нами проводились исследования, связанные с обработкой яичной скорлупы методом гидролиза в присутствии различных химических неорганических катализаторов. Изучали влияние жидкостного коэффициента, температуры и времени процесса для обоснования режимов обработки.

Результаты и обсуждение. Исследование химического состава гидролизата яичной скорлупы показало, что рН готового продукта – 6,05, перекисное число – 1,81 (% I), кислотное число – 26,05 (мг КОН/г). Общая влажность продукта составляет 8,12%, содержание сырого протеина – 4,5, перевариваемого протеина – 1,65 (36,77), белка по Барнштейну – 3,5, сырой золы 79,43%. Были определены следующие аминокислоты (%): треонин (0,26%), тирозин (0,15%), валин (0,23%), метионин (0,02%), цистин (0,17%), изолейцин (0,17%), лейцин (0,25%), фенилаланин (0,12%), лизин (0,21%). Отмечено высокое содержание усвояемого кальция (39,82%), фосфора (0,11%), натрия (0,10%) железа (102 мг/кг), меди (39,51) и витамина Е (21 мг/кг). Пестициды в гидролизованном продукте не обнаружены, а также экспресс-биотест с использованием инфузорий показал результат о не токсичности гидролизата.

Кальций является основным структурным элементом костной ткани, влияет на проницаемость клеточных мембран, участвует в передаче нервного импульса, осуществляет мышечное сокращение, играет роль во всех стадиях свертывания крови, участвует в работе многих ферментных систем (активизирует амилазу и липазу) и пр. Однако, его содержание в общедоступных продуктах питания слишком мало.

Таким образом, создание безопасного гидролизата из побочного сырья птицепереработки с высоким содержанием усвояемого кальция является перспективным продуктом для создания и применения белково-минеральных композиций в сфере здорового питания и медицины.

Кривовоз Б.Г., Ермолаев С.В.

Сахар-сырец – безопасный продукт питания

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Сахар-сырец служит сырьем для промышленного производства кристаллического сахара или сахарных сиропов. Существуют различные технологические приемы очистки сахара-сырца (обработка паром, этиловым спиртом и др.) для придания ему высоких потребительских свойств. В результате подобной обработки сахар-сырец может быть использован в питании в виде желтого сахара в качестве источника углеводов.

Углеводы, в состав которых входит сахар, покрывают больше половины общей энергетической потребности организма. Рацион человека должен включать 50–70% углеводов, 10–15% белков, 15–30% жиров и 15–30% пищевых волокон. На долю сахарозы приходится около 10%, что составляет примерно 70 г/сут, или 25 кг в год. В настоящее время в связи с распространением среди населения метаболического синдрома, связанного с избыточным потреблением рафинированной пищи, норма потребления сахара значительно снижена.

Считается, что сахар предпочтительнее недоочищать, оставляя в нем часть биологически активных веществ (БАВ) сахарной свеклы или сахарного тростника. Есть отдельные сообщения о положительном действии мелассы (патоки) и коричневого сахара при кариесе зубов и заболеваниях сердечно-сосудистой системы, что связывают с наличием в них хрома, марганца, железа и других элементов, а также некоторых витаминов. Предполагают, что полезные свойства желтого сахара обусловлены всем комплексом БАВ (в первую очередь органических) патоки. Кроме сахарозы, содержание которой в сахарной свекле достигает 25% и в сахарном тростнике 18%, в меньших количествах содержатся арабиноза, раффиноза и другие сахара; также присутствует большое количество органических кислот, аминокислот, витаминов и минеральных веществ (хром, марганец, железо и др.).

При рафинировании неочищенного желтого сахара многочисленные жизненно важные БАВ (витамины В₁, В₂, С, РР, пантотеновая и фолиевая кислоты, флавоноиды, пектиновые вещества, органические кислоты и антоцианы, стерины, пурины, сапонины, различные микроэлементы) полностью или частично остаются в патоке или мелассе. Необходимо отметить, что неочищенный желтый или коричневый сахар, содержащий перечисленные БАВ, оказывает следующие профилактические и лечебные свойства: общеукрепляющее, антидиабетическое, противовоспалительное, мочегонное, противомоскитное, гипотензивное, регулирует обмен углеводов и жиров, снижает риск развития кариеса, в то время как высокое потребление рафинированного сахара служит фактором риска развития сахарного диабета, ишемической болезни сердца, цереброваскулярной и периферической сосудистой болезни, острых инфаркта миокарда и нарушения мозгового кровообращения, онкологических заболеваний.

Данные о безвредности желтого сахара подтверждают широкое использование недоочищенного сахара в ряде развивающихся стран, где сердечно-сосудистые заболевания встречаются гораздо реже, чем в развитых странах, население которых потребляет исключительно рафинированный сахар.

В настоящее время актуальна идентификация продукции, чтобы не вводить в заблуждение потребителя. Тростниковый и свекловичный сахар-сырец различаются по составу несхаров, что и может служить показателем идентификации.

По характерному микронутриентному составу сырья: присутствию в тростниковом сахаре продуктов деструкции крахмала и отсутствию раффинозы; присутствию в сахаре свекловичном раффинозы и отсутствию продуктов деструкции крахмала, – можно определить природу продукта.

Однако считается, что раффиноза и сапонин есть только в сахарной свекле и продуктах ее переработки, включая сахар-песок, а теандроза и крахмал могут быть только в сахарном тростнике и продуктах его переработки, в том

числе в получаемом из него сахаре. Такое различие в составе сырья обусловлено спецификой его ферментной системы, обеспечивающей рост и способность к хранению.

Присутствие сапонина может служить одной из причин образования осадка в производстве напитков. Установлено, что к выпадению осадка при хранении напитков приводит содержание в сахаре уже 0,002% сапонина. Для разрушения крахмала при производстве сахара-сырца могут добавлять термостабильную α -амилазу, которая потом может повлиять на течение технологического процесса в производствах, использующих этот сахар.

Загрязнения, характерные для сахара-сырца в основном при бестарном транспортировании, содержатся в мелассной пленке кристаллов, поэтому возможность использования очищенных (паром, спиртом и др.) кристаллов сахара-сырца – нерафинированного сахара – непосредственно в пищу – это важная задача.

Курбатова Е.И., Римарева Л.В., Соколова Е.Н., Давыдкина В.Е., Серба Е.М., Погоржельская Н.С., Поляков В.А.

Снижение аллергенности белков пшеницы на основе их биокаталитической конверсии

ВНИИПБТ – филиал ФГБУ «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В последнее время существенно выросло количество людей, подверженных аллергическим заболеваниям, вызванных пищевыми продуктами. Основной причиной заболевания являются нарушения функционирования иммунной системы, связанные с неблагоприятной экологической обстановкой, химизацией сельского хозяйства, широким использованием лекарственных препаратов. Особенно часто пищевая аллергия встречается у детей, так как в раннем возрасте наблюдается повышенная проницаемость желудочно-кишечного тракта для белков, устойчивых к действию протеолитических ферментов. Избыток белков в рационе приводит к аллергоподобным реакциям вследствие высокого содержания мочевины в циркулирующей крови. Пищевые аллергии, а из них наиболее часто встречается аллергия на зерновые, в большинстве случаев вызываются реакцией на аллергенные белки.

Пшеница может быть причиной развития различных заболеваний, таких как атопический дерматит, гастроинтестинальная пищевая аллергия, бронхиальная астма, транзиторная глютенная энтеропатия, дерматит Дюринга и др. Глиадины и глютелины – основные аллергенные белки клейковины. В клейковине пшеничной муки в среднем содержится 43% глиадина, 32% глютелина, 4,4% других белков. Аллергенные белки пшеницы имеют молекулярную массу в диапазоне от 30 до 100 кДа. Молекулярная масса белковых фракций глиадина составляет от 30 до 60 кДа, а для глютелина – от 60 до 100 кДа.

Цель данных исследований – изучение влияния протеолитических ферментных препаратов (ФП) грибного происхождения на снижение содержания аллергенных белков в составе пшеничного сырья.

Материал и методы. Для проведения работ по снижению аллергенного воздействия растительных белков в продуктах питания были отобраны ФП: КФПА (ВНИИПБТ, Россия), содержащий комплекс пептидаз, полученный при культивировании мицелиального гриба *Aspergillus oryzae*, и «Протоферм» (Шандонг Лонгда Байо-продуктс, Китай), синтезируемый микромицетом *A. niger*.

Для определения степени протеолиза белкового состава исходного сырья и ферментализатов использовали метод электрофореза в полиакриламидном геле.

Результаты и обсуждение. Результаты электрофореграмм подтвердили, что молекулярная масса (ММ) основных белков исследуемого образца пшеницы находится в диапазоне от 25 до 100 кДа, что соответствует ММ аллергенных белков пшеницы: глиадина и глютелина.

Выявлено, что наиболее специфичным для деструкции белковых веществ зернового сырья является препарат КФПА, полученный в результате культивирования микромицета *A. oryzae*, осуществляющий более глубокий гидролиз белковых веществ до аминокислот и пептидов, не обладающих аллергенными свойствами. Показано, что КФПА позволяет получать гипоаллергенные гидролизаты как из нативной, так и из экструдированной пшеничной муки. Сравнительный анализ эффективности расщепления растительных белков исследованными протеолитическими препаратами выявил влияние специфичности действия протеаз различного происхождения. Использование ФП «Протоферм» не обеспечивало полное освобождение ферментализатов от аллергенных белков.

Установлено, что использование КФПА в дозировке 0,5% приводит к глубокому протеолизу белковых фракций пшеницы и снижению их аллергенности, что положительно отразится на показателях качества пищевых продуктов и позволит разработать технологии получения гипоаллергенной продукции из пшеничного сырья.

Исследования выполнены при поддержке гранта Российского научного фонда № 16-16-00104.

Кустова И.А., Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф.

Разработка технологии экстракта виноградных выжимок с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов на примере грушевых снеков

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

Проблема контроля качества пищевой продукции сегодня весьма актуальна. Ухудшение экологической обстановки, воздействие на организм человека различных неблагоприятных факторов приводят к накоплению в орга-

низме свободных радикалов – продуктов неполного восстановления кислорода, избыток которых ведет к перекисному окислению липидов и, как следствие, нарушению функции клеточных мембран. Результатом этого являются преждевременное старение организма, частые болезни и даже образование злокачественных опухолей. Исходя из этого важным направлением в пищевой промышленности становится производство функциональных продуктов питания с повышенным антиоксидантным действием.

Интерес к экстракту виноградных выжимок продолжает расти на протяжении последних лет. Осведомленность потребителей о потенциальной пользе виноградного экстракта для здоровья увеличивается наряду с растущим количеством исследований воздействия антиоксидантов на организм.

Переработка винограда в соковом и винодельческом производстве является не полным спектром использования виноградной ягоды. В реальных условиях производства не исключены варианты недоиспользования отходов, что приводит к потерям высокоценных веществ, содержащихся в винограде. При производстве винопродукции образуются побочные продукты, которые расцениваются как вторичные материальные ресурсы. Богатый химический состав вторичного виноградного сырья (белки, витамины, фруктовые кислоты, микро- и макроэлементы) дает огромный потенциал для использования вторичных продуктов винопроизводства и виноматериалов при разработке рецептур снековых продуктов с добавлением экстракта функционального назначения. В этой связи актуальной народнохозяйственной задачей является увеличение объема выпуска высококачественных, низкокалорийных, витаминизированных грушевых снеков на основе комплексного и рационального использования вторичного виноградного сырья.

Материал и методы. В качестве объектов исследования были выбраны образцы винограда, произрастающие на различной территории РФ, вторичное виноградное сырье с винодельческих предприятий Самарской области, а также плоды 13 сортов груш, наиболее широко распространенных на территории Самарской области.

Для получения конечного продукта на каждой стадии его производства проводился анализ физико-химического состава и определения антиоксидантной активности по следующим методикам: содержание растворимых сухих веществ – ГОСТ Р 51433, массовая доля титруемых кислот – ГОСТ Р 51434, массовая доля редуцирующих сахаров – ГОСТ 8756.13, массовая доля мякоти – ГОСТ 8756.10-70*, массовая доля влаги – ГОСТ 28561-90, измерение общего содержания фенольных веществ, флавоноидов и танинов проводили фотоколориметрическим методом, общее содержание антоцианов определяли методом дифференциала pH фактора, антирадикальную и антиоксидантную активность по методу DPPH и ABTS, восстанавливающую силу по методу FRAP, антиокислительную активность образцов определяли в системе линолевой кислоты.

Результаты и обсуждение. Согласно проведенным исследованиям по изучению технологических режимов экстракции вторичного виноградного сырья, были подобраны параметры процессов, позволяющие сохранить высокое содержание фенольных веществ, флавоноидов, танинов в экстракте, а также его высокие антирадикальные и антиокислительные свойства: сушка сырья при 50–52 °С, растворитель – 70% C₂H₅OH, время экстракции – 2 ч при 50–51 °С.

Вторым этапом работы послужило изучение химического состава и антиоксидантных свойств грушевых снеков, предварительно вымоченных в экстракте выжимок винограда и высушенных различными методами сушки: инфракрасным, конвективным и сублимационным. При тепловом способе сушки снеков на начальном этапе сушильный процесс проходит достаточно эффективно. Однако по мере обезвоживания продукта все большая доля тепловой энергии не протекает вглубь высушиваемых продуктов. Энергоемкость процесса возрастает, продолжительность сушки увеличивается, возникают локальные перегревы, что отражается на качестве готовых снеков. Ранжирование полученных данных позволяет сделать вывод о том, что снеки, приготовленные сублимационным способом, имеют наивысшие антирадикальные и антиоксидантные свойства. Таким образом, использование сублимационной сушки позволяет сократить продолжительность процесса, улучшить структурные, органолептические, реологические характеристики и, в конечном счете, получить высококачественный, низкокалорийный, натуральный продукт – грушевые снеки, которые могут стать хорошей альтернативой картофельным чипсам.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках базовой части государственного задания № 2014/199 ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» по проекту «Создание научной методологии разработки рецептур и технологий пищевых продуктов для борьбы с оксидативным стрессом в организме человека» код 974.

Макаренкова О.Г., Шевякова Л.В., Бессонов В.В.

Природные микроэлементы орехов – неотъемлемая часть здорового питания

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии, Москва, Российская Федерация

Важнейшей составляющей здорового образа жизни является сбалансированное питание. Остро стоит проблема дефицита витаминов и минералов в питании человека. Изучение химического состава пищевых продуктов и продовольственного сырья является важной задачей. Макро- и микроэлементы играют огромную роль в различных биохимических процессах. Основные необходимые макроэлементы: натрий, калий, кальций, магний; микроэлементы: железо, цинк, медь, марганец, кобальт, никель, хром.

Орехи как продукты богатые белками, жирами, витаминами и микроэлементами могут широко применяться в питании для создания сбалансированного рациона.

В таблицах химического состава российских продуктов питания представлены данные по арахису, грецкому ореху, миндалю, кешью, лещине, фундуку и элементам: натрий, калий, кальций, магний, железо; в миндале, фундуке и грецком орехе – дополнительно марганец, медь, цинк; только в фундуке и грецком орехе – кобальт. В проведенном исследовании был расширен ассортимент орехов, исследуемых на макро- и микроэлементы. Анализ данных литературы показал недостаточность сведений по ряду микроэлементов в пекане, бразильском, макадамии и кедровом орехах.

Цель исследования – изучение содержания натрия калия, кальция, магния, железа, цинка, меди, марганца, кобальта, никеля, хрома в образцах орехов (кешью, грецкий, кедровый, миндаль, бразильский, фундук, пекан, макадамия), входящих в состав рациона питания человека.

Материал и методы. Определение макро- и микроэлементов проводилось методом зеемановской атомной абсорбции. Методика основана на атомизации минерализатов в воздушно-ацетиленовом пламени. Погрешность определения составила для натрия – 6%, калия – 3%, кальция – 4%, магния – 7%, железа – 4%, цинка – 6%, меди – 2%, марганца – 2%, кобальта – 1%, никеля – 6%, хрома – 7%.

Результаты и обсуждение. Установлено, что натрия в орехах содержится $6,7 \pm 1,7$ мг/100г, концентрация калия в исследованных образцах орехов 1350 ± 170 мг/100 г продукта, магния – $72 \pm 11,5$ мг/100 г, кальция – 150 ± 23 мг/100 г (в образцах орехов миндаль, фундук содержание кальция более 300 мг/100 г). Средние концентрации микроэлементов в орехах: железо – $5,1 \pm 1,3$ мг/100 г, цинк – $3,2 \pm 0,9$ мг/100 г, медь – $1,0 \pm 0,26$ мг/100 г (кешью – 2,4 мг/100 г), марганец – $3,9 \pm 1,1$ мг/100 г, никель – $0,21 \pm 0,08$ мг/100 г, кобальт – $7,5 \pm 2,5$ мкг/100 г, хром – $7,0 \pm 0,88$ мкг/100 г.

Проведено сравнение данных таблиц химического состава и данных литературы с результатами исследований, в большинстве случаев наблюдалось соответствие. Было отмечено, что в кедровом орехе содержание марганца значительно превышает средний уровень, в бразильском орехе – кальция более 300 мг/100 г и кобальта – 35 мкг/100 г. Орех пекан по макро- и микроэлементному составу близок к грецкому ореху.

Заключение. Использование орехов позволит обогатить рацион питания макро- и микроэлементами с учетом влияния других пищевых веществ, а полученные экспериментальные результаты дополнят базы данных химического состава пищевых продуктов.

Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф., Кустова И.А.

Влияние яблочного сока прямого отжима с антиоксидантным действием на уровень тревожности и физическую выносливость у крыс линии Вистар

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

В последние годы в состав функциональных продуктов питания включают такие ингредиенты, как биофлавоноиды – флавоноиды, изофлавоноиды, флаванолы, флаваноны, антоцианы, катехины и др. Количество известных биофлавоноидов в настоящее время составляет 4500. Они не синтезируются в организме человека и вносятся только извне с растительными продуктами питания. В Российской Федерации изданы Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ – всего более 200 наименований. Недостаточная обеспеченность пищевыми антиоксидантами может рассматриваться как фактор риска развития свободнорадикальной патологии, которая проявляется многими болезнями. При поступлении в организм в физиологических концентрациях фенольные вещества, в зависимости от происхождения и химической структуры, проявляют антиаллергическое действие, антиоксидантные свойства, повышают устойчивость к инфекционным заболеваниям, являются адаптогенами. Яблоки и фрукты являются широкодоступными, дешевыми антиоксидантами, предотвращающими состояние оксидативного стресса или успешно снижающими его уровень. В связи с этим работы в области изучения антиоксидантной активности фруктов актуальны, а специалистам пищевых производств необходимо работать в области разработки и продвижения на рынок новых пищевых продуктов на основе яблок и фруктов. Ранее нами уже освещались вопросы химического состава и антиоксидантной активности яблочного сока прямого отжима, полученного из сортов яблок Самарской области с высокой антиоксидантной активностью. В данной статье изучены изменения показателей липидного и протенинового метаболизма у лабораторных животных в зависимости от включаемого в рацион яблочного сока прямого отжима с направленным антиоксидантным действием.

Материал и методы. Исследования были выполнены на растущих крысах-самцах линии Вистар с исходной массой тела 90–110 г. В зависимости от вида диеты были сформированы 4 группы животных. Продолжительность эксперимента составила один месяц. По завершению указанных сроков опыты животных после легкого эфирного наркоза умерщвляли путем декапитации, подвергали патологоанатомическому вскрытию и забирали печень и кровь. Яблоки, как и другие фрукты, в диетический рацион можно включить в двух вариантах – в виде цельных фруктов и в виде соков. Для выяснения зависимости показателей липидного обмена в организме от получения в рацион дозы яблочного сока прямого отжима мы ранее определяли содержание биологически активных веществ в полученных соках, а затем скармливали испытуемые добавки и исследовали показатели липидного обмена.

Результаты и обсуждение. Логично было предположить, что при длительном ежедневном скармливании диеты с добавкой яблочного сока прямого отжима состояние липидного обмена в организме будет более физиологичным, особенно на фоне регулярных поступлений в организм холестеринсодержащих продуктов. Для экспериментальной проверки этого предположения нами был выполнен эксперимент *in vivo* на крысах. Было использовано

40 крыс, которых разделили на 4 группы по 10 голов в каждой: крысы 1-й группы получали базовую диету (БД); 2-й группы – к БД в соотношении 1:99 (1%) добавляли холестерин; 3-й группы – БД + 1–2 мл яблочного сока прямого отжима; 4-й группы – БД+1% холестерина + 1–2 мл яблочного сока прямого отжима. В начале и конце эксперимента из хвостовой вены животных брали образцы пробы крови для биохимических исследований. Брали и ткань печени для исследования. Анализы показали, что уровень липидов в группах, получавших добавки яблочного сока прямого отжима, в сравнении с контрольной группой лишь незначительно ниже. Однако в сравнении с группой крыс, получавших добавку холестерина, отмечена значительная разница в концентрации липидов плазмы после окончания эксперимента. Результаты экспериментов *in vivo* показали, что яблочный сок прямого отжима, включаемый в диету, которая содержит холестерин, вызывает существенные изменения уровня холестерина плазмы животных. Включение холестерина в диету крыс вызвало в их плазме повышение уровня общего холестерина на 29%. Уровень холестерина повышался и в группах крыс, которые потребляли его в сочетании с соком, однако в этих группах уровень холестерина в плазме был значительно ниже. Полученные результаты применения яблочного сока прямого отжима с высокой антиоксидантной активностью позволяют рекомендовать его диетологам при составлении специального рациона питания для пациентов с гиперхолестеринемией, для профилактики атеросклероза, а также для снижения уровня тревожности и повышения физической выносливости организма.

Мартirosян В.В.¹, Жиркова Е.В.², Малкина В.Д., Балуян Х.А.³

Экструзионные продукты профилактического назначения

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы», Пятигорск, Российская Федерация

² Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» в г. Пятигорске, Пятигорск, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», Москва, Российская Федерация

В последние десятилетия значительно изменилась культура потребления традиционной пищи, большое распространение получили пищевые продукты, не требующие дополнительной термической обработки, полностью готовые к употреблению. Среди значительного разнообразия подобных продуктов, наиболее распространены экструзионные продукты или снеки (хрустящие хлебцы, кукурузные палочки, сухарики, рисовые шарики, хлопья, готовые завтраки), т.е. экструдаты, которые представляют собой продукты пористой макроструктуры.

Потребление экструзионных продуктов в России стабильно развивается, зерновые продукты занимают значительный сегмент рациона под влиянием общемировой тенденции перехода на более здоровое питание, сокращения потребления животных жиров, смещения предпочтений в сторону медленно усваивающихся углеводов. Кроме того, употребление сухих завтраков соответствует тенденции крупных городов – росту темпа жизни и сокращению затрат времени на приготовление пищи, предпочтению простых и удобных в употреблении продуктов.

Однако рацион питания населения в современных условиях не сбалансирован по содержанию основных пищевых нутриентов, ярко выражен дефицит пищевых волокон, что способствует развитию распространенных заболеваний – сахарного диабета, атеросклероза, гипертонии. Данная проблема может быть частично решена за счет применения в производстве пищевых продуктов натурального растительного сырья, содержащего олиго- и полисахариды, в частности инулин. Клубни топинамбура и корни скорцонеры богаты инулином, они и продукты их переработки могут быть использованы в качестве дополнительных ингредиентов в технологии экструзионных продуктов.

Для проведения исследований применяли корни скорцонеры сорта «Солнечная премьера», содержащие 11–12% инулина, и клубни топинамбура сорта «Интерес», содержащие 13–15% инулина. Для выработки экструзионных продуктов – палочек – использовали кукурузную крупу, крахмал которой содержит более 50% амилозы (гибрид кукурузы Бештау). Экструзию крупы кукурузы осуществляли на одношнековом экструдере (длина шнека 40 см, диаметр шнека 38 мм, скорость вращения 160 мин⁻¹, диаметр матрицы 5 мм, температура 150–160 °С), оснащенной системой управления и контроля параметров технологического процесса.

Установлено, что по физико-химическим и органолептическим показателям качества пробы экструдатов с добавлением 5% порошка топинамбура и 7% порошка скорцонеры характеризовались лучшими значениями по сравнению с экструдатом без добавок.

Для подтверждения профилактической направленности экструзионных продуктов с добавлением инулинсодержащего сырья проводили исследование влияния курсового введения экструдатов на биохимические показатели сыворотки крови животных.

Наиболее важными показателями нормальной жизнедеятельности организма человека, зависящими от функций эндокринной системы, являются уровни глюкозы и холестерина в сыворотке крови. Гипергликемическое состояние является следствием невозможности организма депонировать глюкозу, что постепенно приводит к недостаточному снабжению питательными веществами основных органов и нарушению обменных процессов. Для определения влияния употребления экструзионных продуктов с добавлением инулинсодержащего сырья на уровень глюкозы и холестерина в сыворотке крови проводили испытания на лабораторных животных.

Для проведения исследования использовали белых половозрелых крыс линии Вистар из одной возрастной группы (6 мес). Лабораторных животных содержали в стандартных условиях вивария, диапазон массы животных в начале исследования составлял 190–215 г. Дозу экструзионных продуктов определяли количеством потребляемо-

го продукта человеком со средней массой тела 70 кг с пересчетом на среднюю массу животного. Введение веществ животным производили ежедневно (дробное 3-кратное введение). Продолжительность эксперимента составила 7 дней.

Проведенные исследования показали, что у животных, получавших стандартный рацион вивария (интактная группа), содержание глюкозы в сыворотке крови составило 7,3 ммоль/л, что было выше на 10,5% по сравнению с контрольной группой животных, получавших экструдаты без добавок. Возможно, это связано с формированием резистентного крахмала при экструзионной обработке высокоамилозной кукурузы, который не доступен для ферментативного гидролиза в тонком кишечнике и создает условия медленного высвобождения глюкозы.

В опытных группах животных с добавлением в рацион питания экструзионных продуктов с порошком топинамбура или скорцонеры происходило снижение уровня глюкозы на 27 и 44% соответственно, по сравнению с животными, содержащимися на стандартном рационе. Видимо, показатели уровня глюкозы при употреблении изделий с добавлением различающегося инулинсодержащего сырья, обусловлены разной природой инулина, свойственного для скорцонеры и топинамбура. Такое значительное снижение уровня глюкозы в сыворотке крови подтверждает гипогликемическую активность исследуемых экструзионных продуктов, основанную на способности нерасщепленного инулина и клетчатки экструдата сорбировать глюкозу и тем самым препятствовать ее всасыванию в кровь. В крови короткие фруктозные фрагменты инулина способны проникать в клетки всех органов без участия инсулина и полноценно замещать глюкозу в обменных процессах. Указанные процессы способствуют существенному и стойкому снижению концентрации сахара в крови, которое не сопровождается резкими колебаниями, что является первостепенной задачей при лечении и профилактике инсулинозависимого сахарного диабета.

Проводили исследования влияния употребления экструзионных продуктов с добавлением инулинсодержащих компонентов на уровень холестерина в сыворотке крови лабораторных животных. Холестерин поступает в организм с пищевыми продуктами, однако большая его часть образуется эндогенно (синтезируется в печени). Около 10% населения РФ страдают гиперхолестеринемией, что способно привести к необратимым патологическим изменениям стенок сосудов кровеносной системы организма. Концентрация в сыворотке крови общего холестерина – один из важных показателей состояния липидного обмена. Содержание холестерина в сыворотке крови интактных животных составило 2,5 ммоль/л. Уровень содержания холестерина у животных при употреблении экструзионных продуктов без добавок составил 1,6 ммоль/л. Употребление животными кукурузных палочек с содержанием топинамбура или скорцонеры приводило к снижению уровня холестерина на 40–52% по сравнению с данным показателем интактных животных, что можно объяснить повышением жиरोудерживающей способности экструзионных продуктов с инулинсодержащими добавками.

Результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии инулинсодержащих добавок на качество экструзионных изделий и формирование гипогликемических и антиатеросклеротических свойств, что позволяет отнести указанные изделия к диетическим профилактическим пищевым продуктам.

Статья подготовлена в рамках реализации гранта МД - 4862.2016.11.

Меркулова Е.Г., Большакова Л.С., Кузина А.В., Ашихина Л.А.

Разработка технологии безглютеновых вафельных изделий

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

В нашей стране наблюдается увеличение заболеваний, особенно у детей до 7 лет, связанных с непереносимостью пшеничного белка – глютена. Целиакия связана с употреблением глютенсодержащих продуктов. Единственным способом лечения и профилактики целиакии является строгое и пожизненное соблюдение безглютеновой диеты. Для больных целиакией во многих странах разработаны и выпускаются безглютеновые заменители хлеба, макаронных изделий, печенья, мука для выпечки. К сожалению, в России выпуск отечественных безглютеновых продуктов до сих пор не налажен.

Перспективным сырьем для разработки диетических безглютеновых мучных и кондитерских изделий являются рис, гречка, кукуруза и мука из них, мука из псевдозлаковых культур, соевая мука. Большой интерес представляет стевия как натуральный сахарозаменитель. Исследования свойств этой пищевой травы показали, что она обладает высокими противогрибковыми свойствами, понижает артериальное давление, стимулирует сердечную деятельность, уменьшает проблемы желудочной кислотности. Лабораторный анализ травы показал наличие таких элементов как железо, марганец и кобальт важных для жизнедеятельности организма.

Целью исследования была разработка технологии безглютеновых вафель с использованием соевой, гречневой и овсяной муки и экстракта листьев стевии.

При приготовлении вафельного теста использование добавок, изменение ингредиентного состава рецептур приводит к изменению технологических свойств тестовых систем и потребительских свойств готовых изделий.

Материал и методы. При приготовлении теста для безглютеновых вафель пшеничную муку полностью заменили на соевую, овсяную и гречневую муку в процентном соотношении 40:30:30. Вместо сахара и воды в рецептуре использовали экстракт листьев стевии. Для обоснования выбора оптимального соотношения ингредиентов в рецептуре определяли физико-химические и органолептические показатели опытных образцов вафельного теста и изделий из него, а также рассчитывали пищевую и биологическую ценность.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что замена пшеничной муки на композицию из соевой, овсяной и гречневой муки, а сахара на экстракт стевии при производстве вафель позволяет получить изделия с хорошими показателями качества, стабилизирует их жировую фазу, предотвращая ее окислительную порчу, обеспечивается поддержание влажностного режима и сохранность качественных показателей при хранении.

Анализ пищевой и биологической ценности показал, что в разработанном изделии по сравнению с вафлями из традиционной пшеничной муки увеличилось содержание белков на 28%, витаминов В₁ – на 20%, В₂ – на 8,6%, железа – на 15,2%, кальция – на 68%, магния – на 44,7%, калия – на 21%, натрия – на 18% и фосфора – на 28%.

Таким образом, замена пшеничной муки на композицию из соевой, гречневой и овсяной муки и сахара на экстракт листьев стевии обуславливает функциональную направленность применения разрабатываемого продукта в питании человека и позволяет получить вафельные изделия высокой пищевой и биологической ценности для больных целиакией и сахарным диабетом.

Молчанова Е.Н., Шипарева М.Г.

Перспективы использования семян бобовых культур в технологии полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

В настоящее время рационы питания населения характеризуются высокой калорийностью, обусловленной избытком потребления насыщенных жиров и простых углеводов. Существенный вклад в калорийность рационов вносят мучные кондитерские изделия (МКИ), выпуск которых за последние 10 лет увеличился на 30%, и в 2015 г. составил более 1,7 млн т. Пищевая ценность МКИ остается низкой, в основном за счет отделочных полуфабрикатов и начинок, применяемых в их производстве.

Цель работы – расширение ассортимента начинок с высоким содержанием белка, пищевых волокон и биологически активных соединений. В качестве компонентов полуфабрикатов МКИ предлагается использование семян фасоли и нута, которые являются богатым источником белка (до 33%), пищевых волокон (до 25%) и содержат мало жира. Данный вид сырья, кроме уникальности химического состава, отличается доступностью и наличием достаточной сырьевой базы.

Материал и методы. Для оценки совместимости вкусов (сладкого и бобового) использовали новые для российского рынка виды бобовых – фасоли Нэви (*Phaseolus vulgaris*), черная (*Phaseolus vulgaris*), «черный глаз» (*Vigna unguiculata*), долихос (*Dolichos lablab*), адзуки (*Vigna angularis*), а также традиционные – фасоли белая (*Phaseolus vulgaris*) и Нэви (*Phaseolus vulgaris*), красная фасоль пинто (*Phaseolus vulgaris*), маш (*Vigna radiata*) и нут (*Cicer arietinum*). В сенсорном анализе участвовали 7 человек, обученных распознавать сенсорные характеристики и количественно оценивать интенсивность дескрипторов. Содержание основных пищевых веществ определяли по стандартным методикам. Суммарное содержание флавоноидов определяли колориметрическим методом, антоцианиновых пигментов – методом дифференциальной спектрофотометрии, проантоцианидинов – спектрофотометрическим методом, фракционный состав изофлавонов – методом ВЭЖХ.

Результаты и обсуждение. Для оценки возможности использования семян бобовых культур в качестве основного компонента отделочных полуфабрикатов готовили сладкие начинки из нута и семян различных видов фасоли. Подготовленные бобовые культуры отваривали до готовности, измельчали на протирочной машине и проваривали с сахаром до влажности 35%. В результате сенсорного анализа выявлено, что начинка, приготовленная из долихос и пинто, имела ярко выраженный бобовый запах и вкус, начинка из фасоли белой и Нэви – частицы жесткой оболочки, что можно скорректировать путем более тщательного измельчения или предварительного протирания. Начинки из фасоли черной, «черный глаз», адзуки, маша и нута имели высокие оценки по положительным сенсорным характеристикам: однородность, пережевываемость, наличие орехового вкуса и кондитерского аромата, а также достаточную клейкость для формирования необходимой текстуры начинки.

Наличие антипитательных факторов в бобовых культурах требует применения дополнительной обработки, которая может значительно уменьшить питательную ценность готовых полуфабрикатов. Однако после гидротермической обработки (ГТО) образцов в пересчете на сухое вещество (СВ) в целом не произошло изменений в количестве содержания белка и жира. Количество пищевых волокон за счет удаления из семян водорастворимых компонентов увеличилось. Значительно уменьшилось количество редуцирующих веществ, за исключением нута, что связано с сохранением структурного каркаса его оболочки во время ГТО.

Фасоль черная и «черный глаз» содержали значительные количества флавоноидов. Основными представителями являлись проантоцианидины, содержание которых составило 460 и 220 мг/100 г (в пересчете на процианидин В₂), содержание антоцианинов было значительно меньше – 48 и 41 мг/100 г (в пересчете на цианидин-3-глюкозид). ГТО снижала содержание антоцианинов в черной фасоли на 56–80%, проантоцианидинов – на 47–54 % в фасоли «черный глаз» и черная соответственно. Однако и при таких потерях их количество оставалось высоким для удовлетворения суточной потребности (адекватного количества) в данных компонентах. Представители флаваноидов – изофлавоны в наибольшем количестве содержались в нуте – 28 мг/кг. Основным изофлавоном являлся биоханин А, его потери после ГТО были не так значительны – 20% по сравнению с другими представителями изофлавонов – генистеина, даидзеина, формонетина.

Таким образом, анализ химического состава термообработанных семян бобовых показал высокое содержание дефицитных для МКИ пищевых веществ (белка, пищевых волокон, ряда фенольных соединений), что подтверждает перспективность использования данного сырья в качестве начинок. По сравнению с большинством традиционных полуфабрикатов, используемых в производстве МКИ, разработанные начинки во много раз превосходят их по наиболее дефицитным макронутриентам. Употребление изделий с 50 г разработанных начинок позволит только за их счет удовлетворить среднюю суточную потребность в белке до 5,5%, в пищевых волокнах – на 10–12,5%. Преимущество начинок из фасоли «черный глаз» и «черной» – в содержании значительного количества фенольных соединений: 50 г начинки, приготовленной из семян данных бобовых культур, удовлетворяет потребность в проантоцианидинах на 46–67% от суточной нормы.

Насонова В.В.

Изучение возможности использования биофлавоноидов при производстве мясной продукции, устойчивой к окислительной порче

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

За последние годы появилось большое количество научных исследований, направленных на разработку продукции, устойчивой к окислительной порче. Это обусловлено не только проблемой сохранения качества продукции в течение длительного периода хранения, но и тем, что развитие у человека ряда заболеваний (артрита, эмфиземы, атеросклероза, астмы, диабета, болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона, катаракты, онкологических и др.) все больше ассоциируется с воздействием свободных радикалов, продуктов, образующихся при окислении жиров. Одновременно с этим стоит учитывать, что традиционно применяемые при производстве мясной продукции антиокислители – аскорбиновая кислота Е300 и аскорбат натрия Е301 обладают слабыми антиокислительными свойствами, в отличие от синтетических антиокислителей, область применения которых достаточно ограничена. В то же время с накоплением знаний в области нутрициологии и влияния пищевых добавок на здоровье человека все большее внимание стало уделяться натуральным антиокислителям и источникам их получения. Это способствовало, в свою очередь, усилению научного интереса к проведению новых исследований в данной области. Большую перспективность представляет дигидрокверцетин (ДГК) – биологически активное вещество растительного происхождения, относящееся к группе биофлавоноидов – флаванололам. В связи с этим в ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова были проведены сравнительных исследований антиокислительной способности ДГК и антиокислителей, разрешенных к применению в мясной промышленности согласно ТР ТС 029/2011.

Материал и методы. В качестве объектов исследования была выбрана мясная продукция, содержащая большое количество жира, и, как следствие, наиболее подверженная окислительной порче – жир-сырец. Контрольным образцом служил жир-сырец без использования антиокислителей. В опытные образцы вносили различные антиокислители. Опытный образец № 1 изготавливали с внесением 0,5% лимонной кислоты. Опытный образец № 2 изготавливали с внесением 0,25% аскорбилпальмитата. Опытный образец № 3 изготавливали с внесением 0,8% токоферола. Опытный образец № 4 изготавливали с внесением 0,3% лецитина. Опытный образец № 5 изготавливали с внесением 0,25% ДГК. Для равномерного распределения антиокислителей жир-сырец предварительно измельчали в волчке с диаметром решетки 8 мм. Аскорбилпальмитат и ДГК перед внесением в продукт растворяли путем механического перемешивания в подсолнечном масле по ГОСТ Р 52465. Лимонную кислоту предварительно растворяли путем механического перемешивания в воде с температурой 18 °С. Токоферолы и лецитин вносили без предварительной подготовки. После внесения антиокислителей (за исключением контрольного образца), и упаковки полученных образцов, образцы хранили в течение 12 сут при 0–4 °С. Гидролитический распад жиров – кислотное число (КЧ) определяли методом, основанным на титровании свободных жирных кислот в эфироспиртовом растворе жира водным раствором щелочи. Эфир служит растворителем жира, а этанол применяют для гомогенизации системы, образуемой водным раствором щелочи и жиром в процессе титрования. Глубину окисления исследуемых образцов определяли по перекисному числу (ПЧ) методом, основанным на окислении йодисто-водородной кислоты пероксидами, содержащимися в жире, с последующим оттитровыванием выделившегося йода тиосульфатом натрия. Определение тиобарбитурового числа (ТБЧ) методом, основанным на образовании окрашенных веществ в результате взаимодействия продуктов окисления жира с 2-тиобарбитуровой кислотой и на измерении интенсивности окраски на спектрофотометре.

Результаты и обсуждение. По органолептическим характеристикам все экспериментальные образцы были молочно-белого цвета (образец № 4 был желтоватого оттенка), обладали запахом, свойственным данному виду продукта, без постороннего запаха. Консистенция опытных образцов была мажеобразная. На 6-е сутки хранения экспериментальные образцы № 2 и 4 приобрели желтоватый оттенок, в то время как все остальные были молочно-белого цвета, обладали запахом, свойственным данному виду продукта, без постороннего запаха. К 12-м суткам хранения все образцы, за исключением № 3 и 5, имели неприятный запах и зеленоватый оттенок.

Полученные данные по инструментальным оценкам качества и безопасности показали, что установленные нормируемые значения для показателей окислительной порчи (ПЧ-10 ммоль акт O_2 , КЧ-4 мг/кг) в течение 6 сут хранения не были превышены ни у одного из опытных образцов, в тоже время стоит отметить, что дальнейшее

хранение образцов до 12 сут показало, что по значению КЧ контрольный образец превысил установленную норму на 1,8 мг/кг, а опытный образец № 2 – на 0,12 мг/кг. Стоит отметить, что введение ДГК оказало наиболее эффективное влияние на уменьшение скорости накопления вторичных продуктов окисления жира, тем самым позволило снизить значение ТБЧ на 0,469 мг/кг по сравнению с контрольным образцом. Значение КЧ после 12 сут хранения у образца с дигидрокверцетином было наименьшим и не превышало установленную норму в 4 мг/кг. Опытные образцы, выработанные с аскорбилпальмитатом и лецитином, были наиболее подверженными окислительным изменениям, что, возможно, было связано с проокислительным эффектом, вызванным внесением этих ингредиентов. Использование в качестве антиоксиданта ДГК при производстве мясной продукции позволило замедлить скорость распада жиров и получить продукты, устойчивые к окислительной порче.

Никитенко Е.И., Королев А.А., Кирпиченкова Е.В.

Невитаминные каротиноиды: методика изучения частоты употребления

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Невитаминные каротиноиды (ликопин, лютеин и зеаксантин) – самые распространенные природные пигменты. Они не трансформируются в организме человека в витамин А (ретинол), но принимают участие в антиоксидантной защите организма и выполняют защитную функцию в отношении сетчатки глаза.

Лютеин и зеаксантин – единственные каротиноиды, которые накапливаются только в тканях глаза, причем наиболее высокие концентрации регистрируются в сетчатке (в области макулы) и хрусталике, что обеспечивает защиту этих структур от негативного действия свободных радикалов. Ряд проведенных исследований показал, что распространенность возрастной макулярной дегенерации прямо коррелирует с низким уровнем поступления лютеина и зеаксантина. В то же время ежедневное включение в рацион овощей, богатых лютеином и зеаксантином, на 19% снижает риск развития катаракты у людей старше 45 лет.

В Российской Федерации рекомендуемый суточный уровень потребления лютеина составляет 5 мг, зеаксантина – 1 мг. К продуктам, богатым лютеином и зеаксантином, относятся брокколи, кукуруза, тыква, петрушка, базилик, сельдерей, зеленый горошек, кабачки, листовой салат, шпинат, брюссельская капуста, зеленый лук, хурма, яичный желток.

Рекомендуемый суточный уровень потребления ликопина в Российской Федерации составляет 5 мг. Продукты с высоким содержанием ликопина: томатная паста, кетчуп, томатный сок, свежие томаты, грейпфруты красные или розовые.

Регулярное употребление в пищу продуктов, богатых каротиноидами, позволяет поддерживать их необходимый уровень в крови и обеспечивает непрерывную возможность их использования организмом на клеточном уровне.

Цель настоящих исследований – разработка и апробация методики изучения частоты употребления пищевых источников невитаминных каротиноидов с целью их дальнейшего качественного и количественного анализа.

Материал и методы. Были сформированы базы продуктов, используемых в питании населением РФ, содержащие значимые количества невитаминных каротиноидов, и разработаны анкеты-опросники, позволяющие получить данные о частоте употребления пищевых источников лютеина (зеаксантина) и ликопина и величине порции продукта. В ходе опроса устанавливали частоту включения в рацион каждого источника каротиноидов в интервалах: несколько раз в неделю (от 1 до 7), несколько раз в месяц (от 1 до 4), редко (не каждый месяц) и никогда (продукт не употребляется). В опросе, проведенном в марте-апреле в Москве, участвовали 80 студентов VI курса медицинского университета. Полученные данные были проанализированы и статистически обработаны.

Результаты и обсуждение. Из основных источников ликопина в весеннем сезоне основной вклад в обеспечение организма вносят свежие красные томаты, употребляемые еженедельно около 67% опрошенных: 6–7 раз в неделю – 15,8% студентов, 3–5 раз – 27,6%, 1–2 раза – 23,7%. Несколько раз в месяц томаты включали в рацион 27,6% студентов.

При этом томатсодержащие продукты использовались в еженедельном питании гораздо реже: кетчуп включали в рацион 37% студентов, первые блюда с томатпродуктами – 21,8%, лечо – 14,5%, различные сэндвичи – 14%, пицца, лазанья, паста – 10%, рыбные консервы в томатном соусе – 6,4%, томатный сок – 2,6%. Розовые и красные грейпфруты и сок из них еженедельно употребляли по 11,7% опрошенных (в сумме – 23,4%).

При этом никогда не включаются в рацион: томатный сок – у 39,2% опрошенных, кетчуп и другие томатные соусы – у 16,9%, грейпфруты – у 23,4%, сок грейпфрутов – у 36,4%, томатсодержащие супы – у 30,8%, лечо – у 28,9%, рыбные консервы в томатном соусе – у 50%.

Среди продуктов, содержащих лютеин (зеаксантин), чаще других опрошенные включали в еженедельный рацион листовой салат (и петрушку, базилик, сельдерей) – 45,4% (52,5%): 6–7 раз в неделю – 6,7% (12,8%), 3–5 раз – 22,7% (26,9%), 1–2 раза – 16% (12,8%); брокколи (отварная и в составе блюд) – у 25,3% (чаще 1–2 раза в неделю); кабачки (в любых блюдах) – у 19,2%; зеленый горошек (консервированный и в отдельных блюдах) – у 21,9%; кукуруза (включая попкорн) – у 24%; киви – у 18% и яйца – у 71,9% студентов. В то же время в еженедельном рационе опрошенных практически отсутствуют такие источники лютеина (зеаксантина), как тыква (регулярно используют в питании лишь 1,3% студентов), брюссельская капуста (5,1%), лесные ягоды (ежевика, голубика – 2,6%), хурма (5,2%).

Никогда не включают в свой рацион основные, доступные в нашей стране источники лютеина (зеаксантина), такие как кабачки – 20% опрошенных, зеленый горошек – 24%, брокколи – 36%, кукурузу – 13%, тыкву – 58%, шпинат – 53%.

В результате первого этапа проведенных исследований установлено, что основные пищевые источники ликопина включают в еженедельный рацион не более 67% опрошенных, а растительные источники лютеина и зеаксантина – не более 52,5%. Полученные в настоящем исследовании данные позволяют сделать предварительный вывод о недостаточной частоте включения в рацион источников невитаминных каротиноидов и вероятном наличии дефицита поступления данной группы минорных компонентов.

Орлова С.В., Василевская Л.С., Карушина Л.И., Никитина Е.А.

Использование аминокислотного комплекса для регуляции адаптационных возможностей организма человека

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация

Известно, что в регуляции работы организма наряду с нервными и гормональными факторами принимают участие пищевые вещества (Разенков И.П.). Дальнейшие исследования показали исключительную роль поступивших в кровь аминокислот в регуляции механизма кишечной фазы (Шлыгин Г.К.) за счет влияния на работу нервных центров, регулирующих желудочную секрецию, а также оказывают системное действие на центральную и вегетативную нервную систему. Задачей наших исследований явилась оценка эффективности оптимизации рациона питания для улучшения адаптационных возможностей организма путем включения в рацион питания комплекса аминокислот.

Материал и методы. Для оценки адаптационных возможностей организма был использован аппаратный комплекс «Варикард» (Институт внедрения новых медицинских технологий «Рамена», Рязань). На основе регистрации вариабельности сердечного ритма было оценено функциональное состояние вегетативной нервной системы и неспецифические адаптационные реакции организма и был рассчитан интегральный показатель активности регуляторных систем (ПАРС). Для оценки фактического питания была использована компьютерная программа «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4, ГУ НИИ питания РАМН, 2003–2006). На первом этапе исследования были обследованы 267 человек – сотрудников научно-исследовательских учреждений: 103 мужчины и 164 женщин. Они были разделены по возрасту на 3 группы: в 1-ю вошли 36 человек в возрасте до 30 лет, во 2-ю – 125 человек в возрасте 31–55 лет, в 3-ю – 106 человек старше 55 лет. На втором этапе исследования 20 женщин (55–65 лет) из 3-й группы, в рационе которых отмечался дефицит белка (10–15% ниже рекомендуемого уровня потребления для данной половозрастной группы) получали аминокислотный комплекс в форме биологически активной добавки к пище по 2 таблетки 3 раза в день на протяжении 3 мес.

Результаты и обсуждение. Обследование показало, что ПАРС соответствует физиологической норме (равен 1–3) в 1-й группе у 33%, во 2-й группе – у 50%, в 3-й – у 26% людей. ПАРС, равный 4–6 и отражающий донозологическое и преморбидное состояние организма, обнаружился у 66% в 1-й группе, у 45% во 2-й группе, у 65% обследованных в 3-й группе. Срыв адаптационных возможностей организма (ПАРС равен 7–9) выявлялся у 3, 5 и 9% обследованных в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно. При этом все обследованные продолжали трудовую деятельность, связанную с умственным трудом. Относительно низкая распространенность нормальной величины ПАРС среди молодых людей, по-видимому, указывает на недостаточную устойчивость у них адаптационных механизмов. У людей пожилого возраста нормальный ПАРС был только у 1/4 обследованных, что подтверждает закономерность возрастных изменений физиологических функций организма.

В связи с этим во второй части исследования были обследованы женщины пожилого возраста с недостаточным содержанием белка в рационе питания, и изучено влияние комплекса аминокислот на адаптационные возможности организма. Исходно нормальная величина ПАРС регистрировалась у 5 (25%) женщин, ПАРС, соответствующий донозологическому и преморбидному состоянию – у 13 (65%), ПАРС, отражающий срыв адаптационных возможностей организма – у 2 (10%). В конце исследования после курса коррекции рациона с помощью аминокислотного комплекса нормальная величина ПАРС наблюдалась у 40% обследованных, донозологическое и преморбидное состояние – у 60% человек. Таким образом, обогащение комплексом аминокислот рациона питания пожилых женщин, имевших исходно дефицит белка, способствует улучшению функционального состояния нервной системы и повышению адаптационных возможностей организма. Запланированы дальнейшие исследования по оптимизации рациона питания людей других половозрастных групп.

Римарева Л.В., Волкова Г.С., Куксова Е.В.

Комплексные биоконсерванты органического происхождения на основе консорциумов пробиотических культур

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одной из актуальных проблем современного аграрного производства являются большие потери плодоовощной продукции от естественной порчи и общее снижение пищевой ценности. Среди множества предлагаемых наукой

решений для сельскохозяйственной отрасли особое место занимает использование биологических консервантов на основе органических кислот, полученных путем микробной конверсии вторичных сырьевых ресурсов. Процесс получения биоконсервантов основан на использовании высокоактивных культур кислотообразующих бактерий, которые играют важную роль в формировании показателей качества и безопасности плодоовощной продукции. В этой связи представляется важным осуществлять подбор штаммов по комплексу требуемых признаков, сконструировать новые консорциумы, прогнозировать стабильность их пробиотических свойств, совершенствовать технологию ведения культур.

Материал и методы. Объектом исследования служили 12 штаммов *Lactobacillus*, 5 штаммов *Propionibacterium* и 5 штаммов *Acetobacter* (всего 24 культуры) из коллекции культур ВНИИПБТ, тест-культуры.

Для отбора культур микроорганизмов использовали агаризованную питательную среду с глюкозой с внесением в нее углекислого кальция. О выделении кислот в среду судили по наличию зон просветления мела, а кислотообразующая активность культуры определялась по размерам этой зоны. Затем для каждого вида микроорганизмов использовали типовые питательные среды и различный температурный режим культивирования. Отбор производился по признаку наибольшего накопления в культуральной жидкости органических кислот (молочной, уксусной и пропионовой), а также по уровню накопления бактериоцинов. Уровень накопления бактериоцинов определяли с использованием как стандарта препарата низина.

Методом математического планирования эксперимента составлены консорциумы молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Антимикробная активность культуральных жидкостей проверялась на тест-культурах методом лунок.

Результаты и обсуждение. Наиболее эффективно процесс кислотообразования и накопления бактериоцинов осуществляют культуры: *Lactobacillus acidophilus* 1660/15, *Lactobacillus plantarum* 578/25, *Lactococcus lactis subsp. lactis* 1500/12, *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* 103/27 и *Acetobacter aceti subsp. orleanensis* 51. Важным преимуществом отобранных штаммов являются их пробиотические свойства, которые обусловлены наличием антимикробной активности и способности к адгезии.

Определение молочной кислоты с помощью ферментов L- и D-лактатдегидрогеназ показало, что культуры *Lactococcus lactis subsp. lactis* 1500/12 и *Lactobacillus acidophilus* 1660/15 экскретируют в основном кислоту L-формы (оптическая чистота – 98%).

Сконструировано 2 консорциума молочнокислых и пропионовокислых бактерий и изучена их антагонистическая активность. В качестве тест-организмов были использованы *Staphylococcus aureus* 209, *Escherichia coli* 5009, *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis* 1759, *V. mesentericus*, *Candida utilis* (зоны подавления роста тест-микроорганизмов колебались в пределах 13–18 мм).

Исследования показали, что максимальная антагонистическая активность наблюдалась при сочетаниях *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* 103/27 и *Lactobacillus acidophilus* 1660/15 или с *Lactococcus lactis subsp. lactis* 1500/12 при двухфазном росте. Таким образом, максимальная антагонистическая активность отмечена при культивировании *Lactobacillus acidophilus* 1660/15 в течение 12 ч с последующим внесением *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* 103/27.

Установлено, что сочетание в консорциуме штаммов *Lactobacillus* и *Propionibacterium* по показателю антагонистической активности не уступает, а в некоторых случаях даже превосходит, особенно по отношению к *S. typhimurium*, *C. Utilis*, антагонистическую активность известных препаратов.

На основе культуральных жидкостей консорциумов разработана линейка биоконсервантов с содержанием органических кислот 0,5–1,5% и по наличию или отсутствию биомассы бактерий. Показано, что биоконсерванты эффективны для обработки плодоовощного и ягодного сырья. Микробиологический анализ плодоовощной продукции до и после обработки подтверждает соответствие СанПиН 2.3.2.1078.

По результатам исследований биоконсервантов на образцах плодоовощной продукции получены данные, подтверждающие возможность увеличения сроков хранения пищевой продукции и сырья на 25–30%. Применение биоконсервантов позволяет отказаться от синтетических и химических аналогов и исключить приемы жесткой термической обработки пищевых продуктов.

Роганова Е.Е., Макарова Н.В.

Исследование экстрактов из свежих, сублимированных плодов грейпфрута и возможность их использование в качестве функциональной добавки к пище

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, Российская Федерация

Пища является одним из важнейших компонентов жизни человека. От ее качества, функциональности зависят жизнь и здоровье людей. В условиях урбанизации и ухудшения экологической обстановки организм подвергается значительному воздействию свободных радикалов. Свободные радикалы или оксиданты – вещества, возникающие в процессе неполного восстановления кислорода. Такие вещества способны разрушать вещества всех биохимических классов, включая белки, аминокислоты, углеводы и молекулы соединительных тканей клетки. Исследования последних лет дали ряд подтверждений тому, что свободные радикалы могут быть инициаторами или способствовать развитию многих заболеваний. Решение этой проблемы является актуальной задачей, и ее изучение представляет большой интерес.

Предотвратить развитие образования свободных радикалов может введение в рацион антиоксидантов. Антиоксиданты – это вещества, предотвращающие свободнорадикальное окисление путем блокирования и связывания свободных радикалов. Натуральным источником антиоксидантов являются свежие фрукты, овощи и пряности. Цитрусовые плоды и их соки пользуются большим вниманием ученых-исследователей. Это связано не только с превосходными органолептическими характеристиками плодов и соков цитрусовых, но и с их весьма специфическим действием на организм человека. Исследованиями последних лет установлено положительное воздействие компонентов цитрусовых на кровеносную систему человека. Обнаружено их антиканцерогенное, антиаллергенное, антивирусное действие. В связи с этим перспективным направлением исследований является изучение антиоксидантной активности фруктов и разработка продуктов питания с их использованием.

Материал и методы. В качестве объектов исследования были выбраны образцы грейпфрута (корка и мякоть).

Для обоснования функциональности добавки из грейпфрута проводился анализ физико-химического состава и определения антиоксидантной активности по следующим методикам: измерение общего содержания фенольных веществ, флавоноидов проводили фотоколориметрическим методом, антирадикальную по методу DPPH, восстанавливающую силу изучаемых объектов определяли по методу FRAP, антиокислительную активность образцов определяли в системе линолевой кислоты. Для проведения анализа из образцов был получен водно-спиртовой экстракт (50% дистиллированной воды и 50% этилового спирта).

Результаты и обсуждение. Согласно проведенным исследованиям химического состава образцов из свежего продукта антиоксидантная активность была не достаточно высокой, что привело бы к значительному увеличению массы продукта в рационе, что не допустимо. Было решено подвергнуть объект высушиванию, как наиболее щадящий вариант была выбрана сублимационная сушка в вакууме при -72°C . Далее образцы оценивали теми же методами. Результаты исследований показали значительную антиоксидантную активность по всем параметрам, как в мякоти, так в кожуре грейпфрута. Возрастает содержание фенолов и флавоноидов, антирадикальная активность. Увеличивается ингибирующая способность в системе линолевая кислота и восстанавливающая сила. Это связано со снижением массовой доли влаги и деликатным режимом сушки продукта, позволяющим сохранить практически все вещества в неизменном виде.

Таким образом, добавка к пище грейпфрутового экстракта или измельченного порошка из мякоти и корки (полученного методом сублимационной сушки) позволит улучшить функциональные качества пищи, повысит их антиоксидантную активность. Кроме того, использование инновационного способа сушки позволит упростить применение и увеличит срок хранения готового продукта.

Рогинская Е.О., Пилипенко Т.В.

Изучение возможности использования листьев грецкого ореха для создания функциональных добавок

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Минеральные вещества активно участвуют во всех биохимических и межклеточных процессах происходящих внутри организма человека. За последние годы все больше исследований проводится по изучению влияния йода, который особенно важен для детей и подростков в период интенсивного развития центральной нервной системы. Нормы потребления йода для детей от 1 года до 3 лет составляют 40–70 мкг, для школьников и подростков эта норма составляет от 120 до 160 мкг, для взрослых людей – 150 мкг. Наиболее частым заболеванием, обусловленным недостатком йода (ЙДЗ), является увеличение щитовидной железы или эндемический зоб. Наличие выраженного йоддефицита у беременных приводит к тому, что у ребенка развивается неврологический кретинизм, который выражается в значительной отсталости умственного и физического развития. Самым распространенным способом решения проблемы нехватки йода является использование йодированной соли. В 1999 г. было принято постановление Правительства РФ № 1119 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода» (с изменениями и дополнениями от 30.10.05, 04.09.2012), однако ситуация с восполнением нехватки йода не изменилась и сегодня. В 2000 г. в Российской Федерации совместным приказом министра здравоохранения РФ и президента РАМН на базе Эндокринологического научного центра РАМН был создан Центр по йоддефицитным состояниям Минздравсоцразвития России. По данным Центра, распространенность йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ) среди городского населения составляет 10–15%, среди сельского населения несколько выше 13–35%. Наибольший интерес для решения проблемы профилактики ЙДЗ является использование добавок на основе сырья растительного происхождения с высоким содержанием органического йода.

Целью работы было изучение возможности использования молодых листьев грецкого ореха для создания добавок к пищевым продуктам для профилактики ЙДЗ. Свежие молодые листья грецкого ореха хранятся недолго, поэтому были изучены возможности использования высушенного и замороженного сырья.

Материал и методы. В качестве объектов исследования были свежие и сушеные листья грецкого ореха, в том числе после размораживания. Сбор молодых листьев грецкого ореха проводился в Ростовской области с 20 мая по 15 июня, когда они уже имеют свойственные им размеры и приятный бальзамический аромат и богаты биологически активными веществами. Подготовка молодых листьев грецкого ореха включает следующие этапы: сортировку, мойку, обсушку, измельчение. Сушку проводили в воздушных сушилках при температуре не более 50°C (режим 1)

или в естественных условиях при температуре 20–28 °С (режим 2). Измельчение проводили в резательной машине МПР-350М до размера частиц 1,3×3,5 мм. Замораживание проводили в морозильной камере при температуре –18...–25 °С в течение 2 ч. В подготовленных листьях определяли содержание витамина С по ГОСТ Р ЕН 14130-2010 «Продукты пищевые. Определение витамина С с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии» с использованием жидкостного хроматографа «Хромос ЖХ-301» со спектрофотометрическим детектором. Содержание органического йода определяли на «Анализаторе вольтамперометрическом ТА-2М».

Результаты и обсуждение. В свежих листьях грецкого ореха в пересчете (на сухие вещества) было высокое содержание витамина С – 927 мг% и йода – 875 мкг в 100 г продукта. В процессе сушки листьев при режиме 1 потери йода составили 65,4%, а при режиме 2 – 75,3%. Потери витамина С были незначительны с составили при режиме 1 – 11,4%, а при режиме 2 – 19,6%. Таким образом, сушка листьев в воздушных сушилках при температуре 50 °С позволяет сохранить больше функциональных ингредиентов. Общее содержание йода через год хранения сушеных листьев уменьшилось в среднем на 2,2%, витамина С на 3,6%. Замороженные листья хранили в герметичных контейнерах в течение 2 мес при -18 °С, затем их размораживали, сушили при тех же режимах и измельчали. В листьях после размораживания и сушки при режиме 1 потери йода составили 72,4%, а при режиме 2 – 81,3%. Дополнительные потери йода происходят, так как в зеленых листьях он частично содержится в виде свободных ионов, которые при размораживании могут выделяться в окружающую среду. Потери витамина С не превышали 5,0%.

В результате проведенных исследований экспериментально установлено, что в процессе сушки и замораживании молодых листьев грецкого ореха, потери йода составляют от 65,4 до 81,3% в зависимости от режимов сушки, но его остаточное количество превышает рекомендованную суточную норму для взрослого человека. При этом сохраняется высокое содержание витамина С.

Молодые листья грецкого ореха являются источником биологически активных веществ и могут быть использованы в качестве комплексной обогащающей добавки при создании пищевых продуктов функционального назначения.

Романова Н.К., Решетник О.А.

Расширение ассортимента пастильно-мармеладных изделий для питания спортсменов на основе использования янтарной кислоты

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, Российская Федерация

Поиск новых средств стимуляции физической работоспособности весьма актуален. Особый интерес представляют фармакологические средства, позволяющие стимулировать процессы энергообеспечения в клетках и обладающие выраженным антиоксидантным действием, поскольку именно активация перекисного окисления липидов и сдвиг прооксидантно-антиоксидантного равновесия является первичным звеном многих гомеостатических нарушений в организме. Действие янтарной кислоты и ее солей хорошо изучено, доказано, что энергетическая мощность процесса синтеза АТФ при окислении сукцината существенно выше, чем при окислении любого другого субстрата. Именно поэтому достаточное количество энергезависимых процессов могут протекать лишь при окислении янтарной кислоты. Как важный энергетический субстрат янтарная кислота стимулирует рост и развитие тканей, что важно при значительных физических нагрузках; также она положительно влияет на процессы иммунной защиты и способствует нормализации кислотно-щелочного равновесия. Известна целесообразность применения янтарной кислоты в гериатрии и спортивном питании.

Янтарная кислота и ее соли разрешены для использования в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем: в производстве десертов (сухих смесей) в количестве 6 г/кг, порошкообразных смесей для приготовления безалкогольных напитков – 3 г/кг, в алкогольных напитках до 100 мг/дм³. Янтарная кислота в организме оказывает многосторонний терапевтический эффект. Абсолютно доказано ее универсальное антигипоксическое, гепатотропное и антистрессорное действие. Установлено адаптогенное действие янтарной кислоты при тяжелых физических нагрузках, имеются данные о стимулирующем действии янтарной кислоты на синтез белка, гемоглобина, усвоение глюкозы и синтез гликогена в печени. Однако введение экзогенной янтарной кислоты в организм не всегда достаточно эффективно для поддержания процесса энергообеспечения в связи с низкой проницаемостью сукцината через биологические мембраны. Его биодоступность можно увеличить путем комбинирования с метаболитами, которые способствуют лучшему проникновению янтарной кислоты в клетку, например, с изолимонной, лимонной, яблочной кислотами. В этом аспекте интересны пастильно-мармеладные изделия на основе плодово-ягодных припасов. Янтарная кислота обладает определенным привкусом, который заметен при добавлении ее в продукты питания и наименьший привкус, как правило, наблюдается в продуктах, содержащих ягоды, плоды, фрукты, т.е. где она присутствует в натуральном виде. Особый интерес представляет создание кондитерских изделий для спортсменов на основе плодово-ягодных припасов, пектина и янтарной кислоты, т.к. известно, что у спортсменов потребность в углеводах выше, чем у людей, занятых легким, средней тяжести и даже тяжелым физическим трудом и по мере увеличения интенсивности, тяжести физического труда потребность в углеводах увеличивается.

Целью исследований явилась разработка технологии желеино-фруктового мармелада на пектине, обогащенного янтарной кислотой.

Материал и методы. Объектами исследования были опытные образцы желеино-фруктового мармелада, приготовленного на основе плодово-ягодных припасов, пектина «Унипектин Deprestin EXTRA» (высокометоксилиро-

ванные пектин быстрой садки со степенью этерификации 59–65%, производитель Seamsa (Испания) и янтарной кислоты (E363) по ГОСТ 6341, пюре клюквенное, брусничное, черносмородиновое и др.

Результаты и обсуждение. При проведении экспериментальных исследований, за основу брали технологию желейно-фруктового мармелада, традиционно используемую в кондитерском производстве. Фруктовое пюре смешивали с $\frac{3}{4}$ частями сахара от общего количества, затем вводили в смесь оставшуюся $\frac{1}{4}$ часть сахара, смешанную с пектином. Мармелад уваривали в открытом варочном котле около 15–20 мин до содержания сухих веществ 76% (контроль по рефрактометру) и при постоянном перемешивании вносили точно рассчитанное рецептурное количество янтарной кислоты. Мармеладную массу разливали в подготовленные формы и оставляли для образования студня при комнатной температуре, длительность которого составляла в среднем 24 ч. По окончании студнеобразования мармелад выбирали из форм, посыпали сахаром, раскладывали на решета, застланные бумагой, и подвергали сушке в течение 20–30 мин в сушильной камере при 50–55 °С и относительной влажности воздуха 30–40%. Далее мармелад охлаждали.

Выводы. Разработаны рецептуры желейно-фруктового мармелада на пектине с использованием янтарной кислоты в качестве вкусовой и функциональной добавки. Изучены качественные показатели мармелада. Установлено, что внесение янтарной кислоты в концентрации 0,005–0,0015% от массы сырья не ухудшает органолептические и физико-химические показатели изделия. Лучшие результаты получены в образцах мармелада на основе клюквенного, брусничного, черносмородинового пюре.

Сапронова Л.А., Ермолаева Г.А., Ермолаев С.В., Кривовоз Б.Г.

Сахарное сорго – альтернатива сахаристых веществ в производстве карамели

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Сахарное сорго *Sorghum saccharatum Pers.* относится к роду *Sorghum (L.) Moench*, семейству мятликовых (*Poaceae*). Это засухоустойчивая культура, высеваемая в южных районах нашей страны вне зависимости от предшествующей культуры. Оно может служить хорошим сырьем для пищевых производств (кондитерское, спирта, биотоплива, безалкогольного и др.) взамен сахара (сахарозы). Сахарное сорго содержит сахарозу, фруктозу, глюкозу, Са, Р, Mg, К, Na, Cu, Zn, Co, Mn, Fe, S, белковые вещества, все незаменимые аминокислоты, витамины В₁, В₂, РР, Е и С. Сахарозо-глюкозо-фруктозный сок стеблей сахарного сорго, которого можно извлечь до 20% массы стеблей, после удаления сока на экструдерах еще 40% может быть рекомендован для диетического питания, больным сахарным диабетом. Ранее проводились исследования по возможности использования сахарного сорго в производстве мармелада, фруктово-желейных конфет, начинки карамели.

В данной работе устанавливали возможность замены крахмальной патоки сиропом сахарного сорго в производстве карамельной массы для карамельных кондитерских изделий. В качестве сырья использовали сахар-песок (ГОСТ 21-94 «Сахар-песок. Технические условия»), патоку карамельную ферментативную по ГОСТ Р 52060-2003 «Патока крахмальная. Общие технические условия», и сироп сахарного сорго (ТУ 9111-001-53154819-007 «Жидкие сахара. Технические условия»).

Сироп сахарного сорго – это густая коричневая жидкость с зеленоватым оттенком сладкого вкуса с травянистым привкусом, в опытах применяли сироп со следующими показателями: содержание сухих веществ 69%, редуцирующих веществ 29%, динамическая вязкость 1845 мПа·с (при 30 °С), цветность 1947 ед. ICUMSA, pH 4,9.

Для карамели, полученной из перечисленного углеводного сырья, изучали органолептические свойства, гигроскопичность, микробиологические показатели.

Органолептические показатели. В 5 образцах карамели один служил контролем, приготовленным из патоки, и 4 образца – с заменой 12,5; 25; 37,5; 50% патоки сиропом из сорго. Лучшие органолептические показатели, по разработанной авторами 5-балльной шкале оценки качества, были у карамели с заменой 12,5–37,5% сорговым сиропом: интенсифицировались ощущения вкуса и аромата, появились фруктово-шоколадные привкус и аромат с приятным травянистым оттенком. С увеличением доли сиропа ухудшились органолептические показатели, коричневый цвет стал более заметен, появился привкус жженого сахара. Оценка показателей качества по показателям запаха, вкуса, цвета, характеристики поверхности показала, что наиболее высоким комплексный показатель качества был во 2-м образце с 25-процентной заменой патоки сиропом сорго.

Гигроскопичность карамели – важный показатель, характеризующий потребительские свойства продукта. Для определения гигроскопических свойств карамели ее хранили при разной относительной влажности среды. Тензиметрическим методом, основанным на том, что в воздушную среду с постоянным значением относительной влажности помещали пробы карамели, гравиметрически определяли количество поглощенной с течением времени влаги.

При относительной влажности воздуха $\phi=63\%$ масса всех образцов карамели резко изменялась в первые 2 дня, на 3-й день произошло снижение интенсивности адсорбции влаги, в последующие дни наблюдалось равномерное нарастание массы всех образцов. При относительной влажности воздуха $\phi=75\%$ в процессе адсорбции масса всех образцов карамели также интенсивно изменялась в течение первых 3 дней, а на 5-й день интенсивность сорбции снизилась. При $\phi=86\%$ насыщение влагой приводило через 3–5 сут к растворению карамели. Прирост влаги при $\phi=75$ и 86% на образцах карамели с сиропом из сахарного сорго был примерно в 1,5 раза интенсивнее по сравнению с чистой карамелью.

Следовательно, можно сделать вывод, что введение в состав карамели сиропа сахарного сорго приводит к некоторому повышению адсорбционной способности карамели, поэтому карамель с сиропом сахарного сорго должна храниться в упакованном виде.

Микробиологические показатели. В карамели, приготовленной с использованием соргового сиропа, КМАФАнМ составил 370 КОЕ/г, мицелиальных грибов и дрожжей 30 КОЕ/г, что ниже ограничительных, соответственно, 500 и 50 КОЕ/г, регламентированных ТР ТС 021/2011.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать для производства карамели частичную – от 12,5 до 37,5% – замену патоки сиропом сорго, что придает карамели характерные приятные органолептические характеристики, обогащает карамель полезными нутриентами, расширяет ассортимент карамельной продукции.

Саркисян В.А., Сидорова Ю.С., Зорин С.Н., Кочеткова А.А., Мазо В.К.

Алгоритм доклинического тестирования природных биологически активных соединений в качестве ингредиентов инновационных пищевых продуктов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В данном сообщении освещены вопросы стратегий, подходов к разработке специализированных пищевых продуктов с использованием природных биологически активных соединений с доказанным положительным действием на организм человека от сырья до конечного продукта. **Цель** данного доклада – обобщение фундаментальных подходов с пояснением отдельных аспектов разработки новых пищевых продуктов на конкретных примерах.

Формирование представлений о возможностях и механизмах снижения рисков возникновения и развития основных неинфекционных заболеваний путем коррекции пищевых рационов связано с развитием науки о питании и выяснением роли эссенциальных пищевых веществ и минорных компонентов пищи в процессах метаболизма. Эти научные данные в хронологической последовательности формировали представления о способах и средствах коррекции пищевых рационов с целью снижения риска заболеваний алиментарной природы. Новые представления о возможностях алиментарной коррекции риска многих заболеваний появились с развитием технологий специализированных пищевых продуктов.

В области создания технологий новых видов специализированных и функциональных пищевых продуктов авторами предложен медико-технологический алгоритм, включающий ряд последовательных этапов разработки и аналитических исследований с последующей оценкой эффективности продуктов и разработкой соответствующих методических рекомендаций.

В современной разработке пищевых продуктов выделяют два основных направления:

1. Снижение содержания в пищевых продуктах поваренной соли, сахара, жира.
2. Обогащение эссенциальными нутриентами, обеспечивающими заданный физиологический эффект (витаминами и минеральными веществами, ПНЖК, пищевыми волокнами, пробиотиками, минорными биологически активными соединениями).

Целью этих технологических приемов, связанных с модификацией традиционных рецептур пищевых продуктов является обеспечение сбалансированного нутриентного состава.

Основной алгоритм при разработке пищевых продуктов с заявленными положительными свойствами включает стадии оценки безопасности и эффективности использованных биологически активных веществ.

При проведении доклинической оценки эффективности пищевых продуктов выделяют две основные стратегии исследований:

1. Мишень-ориентированная стратегия.
2. Стратегия на основе источника биологически активных веществ.

Завершающим этапом, после проведения всех необходимых исследований, является оценка достоверности и объективности полученных результатов. В качестве основного подхода при оценке используются так называемые критерии причинности Хилла – первый полный набор эпидемиологических критериев причинной.

Совокупность методов и подходов, описанных в рамках доклада, является минимальным необходимым условием для адекватной оценки природных биологически активных соединений в качестве ингредиентов инновационных пищевых продуктов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-36-00041).

Степанов К.М., Лебедева У.М.

Создание пищевых продуктов в сочетании с уникальным северным сырьем

НИИ здоровья ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация

Сегодня во всем мире, в том числе в России, все большим спросом пользуется продукция из экологически чистого натурального сырья, будь то лекарственные препараты, пищевые продукты или косметические и гигиенические средства.

Одним из главных условий благополучной жизни человека в экстремальных условиях является качественное питание, которое компенсирует отрицательное воздействие климата на организм, поэтому у северных народов огромное внимание с давних времен уделялось хорошей здоровой пище.

Уровень потребления нутриентов населением Республики Саха (Якутия) свидетельствует о несбалансированном питании с тенденцией увеличения потребления продуктов, содержащих насыщенные жиры, и снижения потребления сложных углеводов, что приводит к риску развития метаболических нарушений, росту сердечно-сосудистых заболеваний, новообразований, эндокринных нарушений, в том числе сахарного диабета. Избыточное потребление жира и простых углеводов в первую очередь способствует увеличению риска развития сахарного диабета, заболеваемость инсулиннезависимым сахарным диабетом в Якутии выше среднероссийского уровня в 1,4 раза.

В связи с вышеизложенным разработка и практическая реализация технологии продуктов для питания населения, учитывающего особенности традиционного питания и поддерживающего его нутритивный статус, является актуальной задачей.

В условиях Крайнего Севера имеется уникальное животное и растительное сырье для производства специализированных ингредиентов. Следует также подчеркнуть, что продукты переработки лесных ягод и дикорастущих пищевых растений должны занять надлежащее место в составе пищевых продуктов, обеспечив доведение их до самых широких масс населения, повышение биологической ценности пищи без увеличения ее калорийности, что особенно важно для профилактики нарушения жирового обмена и сердечно-сосудистых заболеваний.

Самобытные идеи, заложенные в традиционном образе питания северян: молочная пища, кумыс, бессолевая диета, натуральное питание, повышенное потребление высококалорийной пищи в условиях низких температур и многое другое, – целесообразно пропагандировать в условиях хронического напряжения во всем мире.

Мясо северных животных обладает высокой биологической ценностью. В составе оленьего мяса содержатся 16 видов аминокислот, витамины группы В, витамин Е, а также калий, магний, натрий и железо, селен и марганец, медь, цинк и фосфор. Уникальное сочетание веществ в мясе северного оленя не позволяет жиру накапливаться в организме человека. Оленье мясо – продукт дикого северного полярного оленя включает белков на 6,7% больше, чем лучшие сорта говяжьего мяса. В мясе домашнего северного оленя содержится наибольшее количество незаменимых аминокислот по сравнению с говядиной, свининой и бараниной. Высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) во внутреннем жире молодняка якутской лошади может служить для профилактики атеросклероза и предотвращения (или уменьшения) дефицита ПНЖК у больных ишемической болезнью сердца, алиментарным ожирением.

Промысловые рыбы являются одним из основных источников белков, жиров, макро- и микронутриентов для населения Якутии. Северная рыба, богата содержанием кальция и фосфора, позволяющих рассматривать их в качестве дополнительного источника кальция.

Уникальный состав жира и мяса холодноводных рыб отличается высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, которые необходимы для растущего организма в северных условиях.

Наиболее часто употребляемыми пищевыми растениями в Центральной Якутии являются полынь обыкновенная и сусак зонтичный, отличающиеся высоким содержанием питательных веществ, поэтому использование их в условиях Севера позволит сделать рацион питания местного населения более полноценным и адекватным за счет включения комбинированных молочных продуктов нового поколения.

В результате многолетних исследований фактического питания населения, проживающего в условиях Севера, сформулированы медико-биологические и технологические требования к составу, показателям пищевой ценности и безопасности продуктов питания на основе местного сырья, разработаны нормативно-техническая документация по производству, получены опытные образцы.

Разработанные технологии учитывают структуру населения, специфику и материально-техническое обеспечения перерабатывающих предприятий Республики Саха (Якутия), что чрезвычайно полезно и способствует качественному изменению продуктов для дальнейшего их совершенствования, расширения ассортимента и сохранению здоровья населения Севера.

Титов Е.И., Тихомирова Н.А., Титова М.Е., Ионова И.И.

Белковый инновационный продукт для школьного питания на основе биологически активных белков животного происхождения

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Разработка специализированных продуктов питания для детерминированных групп потребителей является одной из наиболее актуальных проблем современной науки о питании и пищевой технологии. В рамках государственных программ по развитию здравоохранения особое внимание уделяется здоровому питанию населения, в частности детей раннего, школьного и подросткового возраста. На современном этапе актуальным и инновационным считается использование в технологии пищевых продуктов минорных биологически активных белков животного происхождения и их комплексов, выполняющих защитную, антимикробную, регенерирующую, антиоксидантную, регуляторную и другие физиологические функции в организме человека.

Цель исследования – разработка состава и технологии белкового модуля на основе биологически активных белков сырья животного происхождения и повышения их биодоступности для производства на его основе продуктов питания для детей среднего школьного возраста.

Материал и методы. Исследование фактического рациона питания школьников проводили с 2011 по 2012 г. анкетно-опросным методом среди учащихся Москвы и Московской области (сверхкрупный мегаполис), а также Чебоксаров и Новочебоксарска (средние по численности города со средним уровнем урбанизации).

Микро- и наноструктуру образцов, морфометрические признаки частиц белкового модуля исследовали с помощью трансмиссионного электронного микроскопа EM-410 («Филипс», Нидерланды) методом прямого микроскопирования, с контрастированием тяжелыми металлами, при инструментальном увеличении 157 000 \times , а также с помощью сканирующего зондового микроскопа СолверНекст™ («NT-MDT», Россия). Применяли методы статистической обработки экспериментальных данных и методы математического моделирования.

Результаты и обсуждение. Мониторинг питания школьников свидетельствует о недостаточной адекватности рационов, как по общей калорийности, так и по соотношению основных нутриентов: белков, жиров, углеводов. Средняя суточная энергетическая ценность фактического рациона школьников в возрасте от 11 до 14 лет составила 1868,6 \pm 177,4 ккал. При этом разница по гендерному принципу составляла около 26,0%, а по региональному у мальчиков около 10,0%, а у девочек около 7,6%. Для восполнения недостаточного поступления в организм с обычным рационом биологически активных нутриентов в предложено состав белкового продукта предложено ввести комплекс минорных белков молока (лактоферрин, РНКазы, ангиогенин, лизоцим), для удовлетворения ежедневной порцией продукта 25–30% суточной потребности ребенка в них; в качестве источника белков животного происхождения и железа для предотвращения железодефицитной анемии у детей среднего школьного возраста, особенно девочек, выбраны препараты белков крови убойных животных; в качестве источника йода, для обеспечения физиологической потребности в йоде в неблагополучных по йоду районах, в состав модуля введен препарат йода на основе молочного белка.

Одним из перспективных путей создания инновационных специализированных продуктов питания, обладающих улучшенной переваримостью, является увеличение их биодоступности путем измельчения частиц белков до наноразмеров. В ходе анализа экспериментальных данных и изучения кинетики измельчения на шаровой мельнице получили рациональные режимы измельчения сухого белкового концентрата: скорость 650 \pm 25 об/мин; время измельчения 21 \pm 1 мин; температура образца 15 \pm 5 $^{\circ}$ C. Исходя из полученных результатов, атомно-силовой и электронной микроскопии, можно сделать вывод, что при измельчении сухого белкового модуля на шаровой мельнице происходит не только уменьшение размеров частиц, но и изменение наноструктуры элементов, составляющих эти частицы. Следующим этапом исследования влияния диспергирования на белковые компоненты было изучение переваримости *in vitro* белкового модуля до и после измельчения. Атакуемость ферментами в желудке после измельчения увеличивается более, чем в 6 раз, в отделе кишечника под действием трипсина переваримость увеличивается на 10,43%, что приводит к увеличению суммарной степени переваримости (на 47,21%), это можно объяснить тем, что доступность ферментов к белкам увеличивается.

В результате проведенных исследований разработан рациональный состав белкового продукта с учетом медико-биологических требований и определенных путей коррекции фактического рациона питания детей среднего школьного возраста с учетом гендерного и регионального принципа. На основе параметрической модели спроектирован состав белкового инновационного продукта и показана его высокая биологическая ценность.

Ткешелашвили М.Е., Бобождонова Г.А., Кошелева Н.П.

Влияние пищевых ингредиентов на устойчивость шоколада к «поседению»

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва, Российская Федерация

Внешний вид шоколада является одним из важных показателей, определяющих потребительские предпочтения. Нарушения условий хранения могут привести к образованию жирового или сахарного «поседения» шоколада, которые не влияют на пищевую безопасность продукта, но являются безусловными факторами снижения его качества.

В литературе проблемам возникновения и предотвращения жирового «поседения» уделяется значительное внимание, в то же время недостаточно исследований посвящено сахарному «поседению». В России сегодня отсутствуют какие-либо утвержденные инструментальные методы и методики оценки «поседения» шоколада. В этой связи экспериментальные исследования, посвященные разработке инструментального метода и методики оценки «поседения» шоколада для дальнейшего использования количественной оценки сахарного и жирового «поседения», представляются актуальной задачей.

Цель исследования – разработать методику количественной оценки «поседения» шоколада и изучение влияния пищевых ингредиентов на устойчивость шоколада к «поседению».

Материал и методы. Для исследования произведены образцы шоколада с введением изомальта 5, 10, 20% и полидекстрозы 10, 20, 30%. Контрольный образец – темный шоколад без и с добавлением молочного жира. Для образования «поседения» образцы подвергали воздействию колебания температуры и относительной влажности воздуха.

«Поседение» приводит к изменению цвета, потере блеска и к нежелательной серовато-белой поверхности шоколада. Изменение цвета происходит из-за рассеяния света на кластерах кристаллов жира или сахара, которые выступают на поверхности шоколада. Таким образом, цвет может быть использован для оперативного контроля «поседения» шоколада.

Разработка инструментального метода измерения цвета шоколада проведена на основе анализа данных оптических характеристик шоколада, полученных с использованием спектроколориметра «Color i5» (X-Rite Incorporated, США). Спектры отражения образцов шоколада измеряли в диапазоне длин волн 360–750 нм с интервалом 10 нм, с геометрией измерения d/8 при источнике освещения D_{65} и положении колориметрического наблюдателя CIE, равным 10° . Коэффициенты спектров отражения преобразовали в цветовые координаты пространства CIEL*a*b* 1976: L^* – светлота, a^* – красный (+ a^*)/зеленый (– a^*), b^* – желтый (+ b^*)/синий (– b^*). В данном исследовании диагностировали появление «поседения» шоколада путем изменения параметра светлоты L^* (CIEL*a*b*), более низкие значения светлоты L^* (CIEL*a*b*) указывают на более темный внешний вид шоколада.

Результаты и обсуждение. Проведены исследования влияния изомальта и полидекстрозы на жировое «поседение» шоколада. Известно, что изомальт обладает более высокой температурой растворения и теплоемкостью по сравнению с сахаром, эти характеристики использованы нами при составлении рецептур. Полидекстроза состоит из смеси разветвленных молекул с различной молекулярной массой, поэтому она не кристаллизуется, и это свойство использовано нами для препятствия кристаллизации сахара и стабилизации кристаллов какао-масла.

Установлено, что введение в рецептуру темной шоколадной массы 5% и 10% изомальта не стабилизирует жировую фазу: кривые изменения значений светлоты L^* (CIEL*a*b*) данных образцов имеют идентичный характер с контрольным, т.е. все образцы имеют аналогичную тенденцию изменения цвета поверхности. Введение 20% изомальта незначительно замедляет процесс жирового «поседения» шоколада. Введение в рецептуру темного шоколада полидекстрозы также не оказало положительного влияния на замедление развития процесса жирового «поседения». Вследствие колебания температуры при хранении произошло побеление поверхности всех образцов темного шоколада с изомальтом и полидекстрозой и как результат увеличение значений светлоты L^* (CIEL*a*b*).

При введении изомальта и полидекстрозы в рецептуру темной шоколадной массы, содержащей молочный жир, повысилась устойчивость шоколада к жировому «поседению», по сравнению с контрольным образцом, содержащим только молочный жир. Причем в образцах шоколада с 20 и 30% полидекстрозы увеличение значений светлоты L^* (CIEL*a*b*) от воздействия колебания температуры при хранении незначительное, цвет поверхности данных образцов шоколада визуально более темный.

Далее проведены исследования влияния изомальта и полидекстрозы на сахарное «поседение» шоколада. Установлено, что все анализируемые образцы темного шоколада с введением в рецептуру изомальта и полидекстрозы, независимо от процента введения, имели только незначительные изменения значений светлоты L^* (CIEL*a*b*) при хранении, по сравнению с контрольным образцом. Контрольный образец был более склонен к сахарному «поседению» и приобрел высокие значения светлоты L^* (CIEL*a*b*), что соответствовало визуальному восприятию сероватого налета на его поверхности.

Таким образом, в ходе проведенных исследований разработана методика измерения цветовых характеристик в системе CIEL*a*b* с использованием спектроколориметрического метода, позволяющая произвести количественную оценку «поседения» шоколада. Показано, что введение в рецептуру шоколадной массы изомальта и полидекстрозы способствует повышению устойчивости темного шоколада к сахарному «поседению» и усиливает устойчивость темного шоколада с молочным жиром к жировому «поседению».

Флоринская Е.Э.

Функциональные молочные продукты с использованием концентрата сывороточных белков

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Российская Федерация

К функциональным продуктам питания относятся продукты, предназначенные для систематического употребления в составе диет всеми возрастными группами населения. Они снижают риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращают дефицит определенных групп пищевых ингредиентов в организме человека.

Расширение ассортимента кисломолочных продуктов (в том числе творога), соответствующих требованиям рационального питания является одной из важнейших задач молочной промышленности. Ультрафильтрация сыворотки позволяет выделить 97% нативных сывороточных белков, сконцентрировать их и использовать в продуктах.

Особенно актуально в настоящее время, когда остро ощущается недостаток в пищевом рационе полноценных белков, добавление в продукты питания сывороточных белков, по своему аминокислотному составу относящихся к наиболее ценным белкам животного происхождения, так как они являются источниками незаменимых аминокислот, проявляют иммуномодулирующую, антагонистическую, противораковую активность, отвечают за транспорт жирорастворимых витаминов и перенос железа в организме.

Применение мембранной технологии: ультрафильтрации молочной сыворотки, позволяет более полно использовать сывороточные белки, что очень важно для повышения биологической ценности продукта.

Предложен способ производства творога с использованием ультрафильтрационного концентрата сывороточных белков (КСБ-УФ). (Получено авторское свидетельство). Он заключается в том, что сыворотку от предыдущей партии творога (или сыра) сепарируют, пастеризуют и подвергают ультрафильтрации для получения концентрата белков с содержанием сухих веществ 18–20%. Полученный белковый концентрат пастеризуют при температуре 72–74 °С и выдержкой 20 с. Подготовленный УФ-концентрат кислотностью 225–270 °Т добавляют в количестве 10% в нормализованное и пастеризованное молоко, подогретое до температуры 90–95 °С. Затем для полной коагуляции и уплотнения сгустка смесь выдерживают 45 мин при температуре коагуляции, затем сливают в ванну для самопрессования. Полученный творог фасуют по 250 г в полистироловые стаканчики с прокладкой из фольги. Консистенция творога нежная, мажущаяся, немного крупитчатая, вкус кисломолочный, пресный с привкусом пастеризации. Массовая доля жира 10%, массовая доля белка 19 %, кислотность не более 100 °Т.

Биологическую ценность белков творога определяли не только содержанием в нем аминокислот, особенно незаменимых, но и степенью задержки азота белка творога в теле растущего организма.

Материал и методы. Объекты исследования: опытный образец – творог, полученный с использованием КСБ-УФ; контролем служил творог 9% жирности, выработанный по традиционной технологии. Исследование аминокислотного состава проводили методом ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе, а биологическую ценность творога определяли двумя методами: химическим – оценка по аминокислотному скору и коэффициенту различия аминокислотного скоры (КРАС), биологическим – в эксперименте на животных в виварии Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН. В эксперименте на белых крысах-самцах линии Вистар с исходной массой 55–60 г. было проведено сравнительное исследование биологической ценности. В каждой группе было использовано по 8 животных. Определяли весоростовые показатели, коэффициент эффективности белка (КЭБ). В обменных опытах исследовали усвояемость (перевариваемость), утилизацию и биологическую ценность белков творога общепринятыми методами с учетом эндогенных потерь. Эндогенные потери азота организмом крыс определяли экспериментально у животных, потреблявших безбелковый рацион.

Результаты и обсуждение. Было установлено, что использование КСБ-УФ повышает массовую долю незаменимых аминокислот до 431,92 мг/г белка, что составляет 43,2%. Это на 13% выше, чем у творога 9% жирности, выработанного по традиционной технологии.

Кроме того, значительно повышается содержание серосодержащих аминокислот, содержание лейцина, изолейцина, триптофана. Было установлено, что животные, получавшие опытный образец творога прибавили в весе на 20,5 г больше, чем контрольные, что составляет 36,6%. Расчет КЭБ показал, что для творога опытного образца он был на 37,7% выше, чем для контрольного. Перевариваемость белка во всех группах имела высокие показатели (91,3% и 95,4%). Однако следует отметить более высокую (на 4,3%) усвояемость опытного творога. Биологическая ценность и утилизация творога опытного образца по сравнению с контрольным образцом, также была выше на 9,0% и 8,8%, соответственно. Таким образом, при сравнении химическими и биологическими методами качества белка следует, что творог, полученный с использованием КСБ-УФ по сравнению с творогом, выработанным по традиционной технологии, имеет более высокие показатели биологической ценности белка. В заключении можно сказать, что мембранная технология позволяет обогатить творог сывороточными белками, повысить его биологическую ценность и отнести к функциональным продуктам.

Хованова И.В.¹, Шахайло Н.А.¹, Римарева Л.В.², Соколова Е.Н.²

Применение биологически активного комплекса микробного происхождения в геродиетическом питании

¹ НИИ детского питания – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Истра, Российская Федерация

² ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одним из актуальных и перспективных направлений в решении проблемы коррекции питания является использование пищевых белково-аминокислотных добавок, способствующих повышению биологической ценности продуктов. Создание новых функциональных продуктов, направленных на снижение риска развития хронических заболеваний, особенно актуально в геродиетическом питании.

Степень обеспеченности организма аминокислотами значительно отражается на продолжительности жизни человека. Некоторые заменимые и незаменимые аминокислоты обладают ярко выраженными антидепрессивными свойствами и положительно влияют на функции организма человека. Особенно большое значение они имеют в качестве адаптогенов и иммуномодуляторов.

Целью исследований является повышение питательной ценности и усвояемости пищевых продуктов, придание лечебно-профилактических свойств для улучшения качества питания пожилых людей.

Использованный в исследовании биологически активный комплекс «Протамин», является продуктом ферментативного гидролиза биомассы пекарских дрожжей и содержит полный комплекс заменимых и незаменимых аминокислот, высшие и низшие пептиды, витамины группы В, полисахариды, пищевые волокна, микро- и макроэлементы. Не содержит холестерина, искусственных добавок, нуклеиновых кислот и консервантов.

В связи с глубоким гидролизом белков протоплазмы клеток, а также глубокой деполимеризацией полисахаридов клеточных стенок и нуклеиновых кислот этот препарат обладает высокой усвояемостью, оказывает общеукрепляющее действие.

Материал и методы. Материалом исследований служили: кисломолочные продукты, творог 9% жирности, мягкие сыры. Экспериментальные исследования проводили в условиях научно-исследовательской лаборатории ВНИИ пищевой биотехнологии.

Масс-спектрометрический анализ (LCMS) фракций осуществляли на квадрупольной масс-спектрометрической системе для ВЭЖХ «Agilent 6120». Определение состава свободных аминокислот проводили на аминокислотном анализаторе «SmartlineA0323V2» фирмы «KNAUER» (Германия).

Результаты и обсуждение. Образцы продуктов, полученные с добавлением протамина, отличаются от контрольных образцов. Они богаче по фракционному составу. В образцах без протамина содержание низкомолекулярных пептидов с ММ <300 Да составляет 1–20%. В опытных образцах с протамином содержание низкомолекулярных пептидов с ММ <300 Да составляет 66,5–83,4%.

Полученные результаты спектрального анализа подтвердились при определении состава свободных аминокислот в контрольных и опытных образцах продуктов на аминокислотном анализаторе. Так, в кисломолочном продукте с протамином особенно превышает количество лизина – в 8,9 раз; триптофана – в 4,7 раз; аргинина – в 4,9 раз; глицина – в 3,5 раз; треонина – в 2,4 раз. В результате исследований опытных образцов творога, выявлено, что общее количество аминокислот в твороге, обогащенном протамином больше, чем в твороге-контроле на 357 мг в расчете на 100г продукта. Особенно превышает количество аланина, гистидина, лизина и триптофана.

По итогам научных исследований разработаны кисломолочные продукты «Профилин» разной жирности – от 0,1 до 3,0%. Они имеют однородную воздушную консистенцию, белый с кремовым оттенком цвет, вкус и запах кисломолочный сладковатый с едва ощутимым привкусом протамина, что придает продукту необычный интересный вкус.

Порция продукта (250мл) обеспечивает суточную потребность пожилых людей в витаминах А, Д, С, Вс – на 15%, Е – на 20%, в микроэлементах железо, цинк – на 35%.

Продукты обладают пробиотическими и иммуномодулирующими свойствами в результате обогащения биологически активным компонентом и сквашивания пробиотической закваской, состоящей из чистых культур молочнокислых, пропионовокислых и бифидобактерий, что оказывают положительное действие на здоровье человека путем нормализации микрофлоры кишечника и стимуляции иммунной системы.

Разработаны рецептуры мягких сыров, обогащенных протамином, с укропом и без укропа (жир в сухом веществе продукта составляет 21%).

В результате органолептической оценки опытных образцов мягких сыров было установлено, что присутствие протамина делает вкус продукта более насыщенным, что приводит к снижению количества добавляемой соли, а это в пожилом возрасте является необходимым преимуществом.

Проведенные биохимические исследования продуктов, обогащенных протамином подтверждают целесообразность использования такого рода биодобавок для улучшения пищевых свойств продуктов за счет увеличения необходимых аминокислот.

Шаненко Е.Ф., Силаева М. А., Ермолаева Г.А.

Топинамбур – сырье профилактического питания

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Российская Федерация

Топинамбур – сельскохозяйственная культура, которой в последнее время уделяется большое внимание.

Топинамбур относится к растениям, накапливающим в качестве резервного полисахарида инулин. Содержание этого полисахарида в клубнях колеблется в диапазоне 30–50% от общего содержания сухих веществ.

Полифруктаны в клубнях представляют собой ряд полимеров с различной степенью полимеризации: от 35 до 2–8 остатков фруктозы.

Соотношение полисахаридов с различной длиной цепи зависит от времени года. Весной полисахариды расщепляются до инулодекстринов под действием собственных ферментов. Все полифруктаны растворимы и легко экстрагируются из клубней.

Помимо полифруктанов клубни топинамбура содержат витамины групп В, а также биотин, микро- и макроэлементы, такие как Zn, Cr; практически все незаменимые аминокислоты.

В настоящее время из топинамбура получают биологически активные добавки и вкусоароматические ингредиенты, фруктозные сиропы, этанол.

Экстракты клубней топинамбура могут быть основой для производства безалкогольных напитков, так как именно напитки могут быть источником нутрицевтиков для большинства потребителей.

Инулин и инулодекстрины – это пребиотики, способствующие сохранению и восстановлению микробиоты, витаминов и микро- и макроэлементов, позволяют поддерживать иммунный статус и антиоксидантную систему организма на высоком уровне.

Цель данного исследования – получение автолизата топинамбура, содержащего фруктозу и инулодекстрины, для безалкогольных напитков.

Поскольку одной из задач было максимальное сохранение биологически активных компонентов клубней, то при получении автолизата использовали мягкие режимы – температура не выше 50 °С и pH 5,0, обеспечивающие сохранение образующейся фруктозы.

Изучение влияния параметров автолиза показало, что наибольшее количество фруктозы накапливается при гилромодуле 1:1,5; длительности автолиза 180 мин; рН 5,0 и температуре 50 °С. Для интенсификации автолиза в гидролизуемую биомассу добавляли активатор инулиназы.

Полученный автолизат отделяли от негидролизованых остатков клубней и концентрировали в мягких условиях. Полученный автолизат представлял собой вязкую жидкость янтарного цвета, сладкого вкуса с неярко выраженным запахом топинамбура. Содержание полифруктанов в концентрате составляет 80% от общего содержания сухих веществ.

Методом гель-хроматографии на сефадексе G-50 определено соотношение фракций полифруктанов в автолизате: 40–50% углеводов представленных полисахаридов со степенью полимеризации 25–30 и 50–60% – со степенью полимеризации от 2 до 8 остатков фруктозы.

Полученный автолизат может быть использован, как показали наши исследования, в качестве основы для безалкогольных напитков и подсластителя для различных пищевых продуктов.

Шевченко В.В., Веселов Н.В.

Повышение качества и безопасности соленой рыбной продукции из рыб семейства сельдевых

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», СПбТЭУ, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Материал и методы. Законами РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и «О техническом регулировании» разделены понятия «качество» и «безопасность». Государство несет ответственность только за безопасность, качество же отдано на откуп производителю, и поэтому он может выпускать и некачественную, но безопасную продукцию по более низкой цене, а покупатель сам должен ориентироваться в море этой продукции. Для пищевой продукции качество – это прежде всего ее пищевая ценность. Правильная оценка пищевой ценности может дать ответ о целесообразности той или иной технологической схемы производства, в ряде случаев повлияв на стоимость продукции. Некоторые показатели пищевой ценности наносятся на этикетку. Проведенные исследования показывают, что эти данные не соответствуют действительному содержанию компонентов, и разница бывает очень большой.

Следует отметить, если показатели безопасности рыбной продукции в последние годы несколько стабилизировались, то качество рыбных товаров оставляет желать лучшего. Значительную часть рыбной продукции производители выпускают на рынок с использованием значительного количества биологически активных добавок (БАД), генно-модифицированных ингредиентов, искусственных красителей, стабилизаторов, запрещенных консервантов, усилителей вкуса и запаха. Поэтому производство экологически чистой рыбной продукции является в настоящее время актуальной проблемой.

Цель настоящей работы – совершенствование технологии производства пресервов из мелких сельдевых рыб с целью создания пряно-соленой продукции повышенной пищевой ценности и безопасной для здоровья людей.

Объектом наших исследований явились хамса черноморская пряного посола со следующей технологией производства: размораживание блоков паровоздушным способом, промывка водой, расфасовка в пластиковые лодочки, посол, внесение пряностей, химических консервантов (бензоат натрия, сорбат калия) и далее созревание.

Результаты и обсуждение. Согласно поставленной задачи, мы усовершенствовали технологию производства соленой продукции, вместо химических консервантов добавив порошок корня имбиря и экстракт рябины. Имбирь имеет сильное антиоксидантное воздействие, задерживает рост бактерий, хорошо защищает от паразитов. Порошок рябины позволяет исключить использование химических консервантов при сохранении стабильности продукта при хранении. Это обусловлено тем, что рябина содержит естественный консервант – сорбиновую кислоту. Кроме того, порошок рябины добавляет продукту полезные вещества естественного происхождения.

Следующий этап нашей работы – установление сроков хранения опытных образцов пресервов в сравнении с эталонными (традиционными). Для этого образцы были заложены на хранение сроком на 90 сут при температуре от –2 до +4 °С для исследования по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Из физико-химических показателей определяли содержание белка, жира, азот летучих оснований (АЛО), буферную емкость, кислотность по стандартным методикам с использованием прибора «Инфра-ЛЮМ ФТ-10» в аккредитованной лаборатории ЗАО «Балтийский берег».

На начало хранения физико-химические показатели хамсы черноморской в первом (эталон) и втором (опытный образец) вариантах были следующие: белок – 12,2%; жир – 6,8%; АЛО – 4,0 мг/г; буферная емкость – 130°; кислотность – 1,15 мг КОН на 1 г. По микробиологическим показателям образцы соответствовали требованиям СанПина. По органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, вкус, запах) образцы были оценены на 4,8 балла.

Через 45 сут хранения буферная емкость исследуемых образцов составила 210–200° соответственно, органолептические показатели оценены на 4,6–4,7 балла. Через 90 сут хранения у образца № 1 АЛО повысилось почти в 4 раза (15,1 мг/г), буферная емкость составила 280°, кислотность 1,65 мг КОН на 1 г. По микробиологическим показателям у образца № 1 были обнаружены дрожжи и плесени. Образец № 2 соответствовал требованиям СанПина. По органолептическим показателям образец № 1 был оценен на 3,5 балла – продукт имел кислый вкус, ослабленную консистенцию, характерную для перезревшей рыбы. Образец № 2 – на 4,5 балла, соответственно имел консистенцию зрелой рыбы с пикантным вкусом и запахом.

Сопоставление сроков и условий хранения рыбной продукции традиционных способов посола и посола с добавлением растительных компонентов позволяет утверждать, что срок хранения рыбной продукции с добавлением растительных консервантов остается таким же, как и при использовании химических препаратов (бензоат натрия, сорбат калия). При этом продукция имеет высокое качество (плотную и нежную консистенцию, пикантный вкус и букет и аромат растительных компонентов) и безопасна для здоровья человека.

Шелепина Н.В.

Использование высокоамилозного горохового крахмала в производстве функциональных пищевых продуктов

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Российская Федерация

Крахмалы в зависимости от скорости и степени расщепления амилалитическими ферментами кишечной микрофлоры разделяют на гликемические, частично резистентные и резистентные. Резистентные крахмалы представляют собой сумму крахмала и продуктов его деградации, не адсорбируемых в тонкой кишке здоровых людей (Champ M. et al., 1994). Однако, попадая в толстую и прямую кишку, они становятся доступными для ферментации бактериями, выполняя при этом функцию пищевых волокон.

Основным признаком проявления резистентных свойств крахмала является соотношение амилозы и амилопектина. Наиболее перспективным с точки зрения проявления энзимрезистентных свойств является использование крахмалов с В-типом полиморфной кристаллической структуры и высокой температурой желатинизации (Киселева В.И., 2005). Высокоамилозный гороховый крахмал относится к резистентному второго типа – RS 2 с высоким содержанием амилозы (Юрьев В.П. и др., 2005). В России создан первый высокоамилозный сорт зернового гороха «амиор» (Зеленов А.Н. и др., 2012), крахмал которого может быть использован в качестве ферментостойчивого компонента в продуктах питания.

Цель исследования – определение уровня резистентности высокоамилозного горохового крахмала и возможности его использования в производстве макаронных изделий.

Материал и методы. Объектом исследования являлся нативный крахмал, выделенный из семян гороха сорта «амиор»; коммерческий препарат резистентного крахмала Novelose-330 производства компании National Starch; макаронные изделия с добавлением 5,0–25,0% крахмала из гороха сорта «амиор»; макаронные изделия, изготовленные по традиционной рецептуре.

Содержание резистентного крахмала определяли по методу H.N. Englyst и соавт. (1992); содержание крахмала – с помощью набора ферментов для УФ-спектрофотометрического анализа крахмалов фирмы «R-Biopharm AG» (Германия). Показатели качества макаронных изделий определяли общепринятыми методами, в соответствии с действующими ГОСТами. Исследования проводили в трехкратной повторности. Математическую обработку данных выполняли с использованием статистического пакета Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение. Установлено, что в нативном гороховом крахмале из семян гороха сорта «амиор», не подвергнутом термическому воздействию, содержание энзимрезистентного крахмала составило 16,8%, при 40,5% у коммерческого препарата резистентного крахмала Novelose-330.

Если следовать технологии получения резистентных крахмалов, то при нагревании, клейстеризации или экстракционной обработке этот процент может быть увеличен, что имеет немаловажное значение в создании пищевых продуктов функциональной направленности. Учитывая эти данные, высокоамилозный гороховый крахмал из гороха сорта «амиор» был использован в составе теста для макаронных изделий.

Традиционно тесто для макарон состоит из пшеничной муки и питьевой воды. Поэтому его основным недостатком является незначительное количество или полное отсутствие в конечном продукте биологически активных веществ и, в частности, пищевых волокон.

Нативный крахмал, выделенный из семян гороха сорта «амиор», представляет собой мелкодисперсный порошок белого цвета со слабым запахом. Такие характеристики дают ему преимущество перед традиционно используемыми в пищевой промышленности пищевыми волокнами, которые не всегда имеют приятные вкусовые и текстурные свойства.

В ходе экспериментальных исследований было установлено, что оптимальным количеством высокоамилозного горохового крахмала, вносимого в состав теста для макаронных изделий, является дозировка 5,0–20,0% к массе муки пшеничной высшего сорта. Введение крахмала в количестве свыше 20,0% ухудшает физико-химические показатели качества готовых изделий, значение кислотности превышает нормируемое.

Показано, что при введении в состав теста 10,0% высокоамилозного горохового крахмала содержание резистентного крахмала в 2,7 раза выше, по сравнению с контрольным образцом, и составляет 11,3% на 100 г продукта. Следовательно, в процессе гидротермической обработки, которую проходят макаронные изделия с высокоамилозным крахмалом в процессе производства, процент устойчивого к действию ферментов крахмала значительно повышается. При употреблении 100 г таких макаронных изделий суточная потребность в пищевых волокнах удовлетворяется на 56,5%, а в резистентном крахмале – на 135,0%, что выше значений традиционных макаронных изделий в 2,4 раза.

По показателям безопасности макаронные изделия с добавлением высокоамилозного горохового крахмала полностью соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, п. 1.4.5.

Таким образом, использование высокоамилозного крахмала из семян гороха сорта «амиор» в составе теста для макаронных изделий позволило получить продукт повышенной биологической ценности с необходимой текстурой и высокими потребительскими характеристиками. Значимость проведенных исследований подтверждена получением патента РФ на изобретение № 2489901 «Состав теста для производства макаронных изделий» и дипломом лауреата Всероссийского конкурса программы «100 лучших товаров России».

Результаты исследований получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России.

Шкотова Т.В., Осташевская Ю.А.

Разработка технологии ржано-полбяного слоеного изделия

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Хлебопекарное производство – одно из самых быстро развивающихся и динамичных отраслей в России. Новые виды сырья и технологии, современное оборудование и передовые методы управления стали основой эффективной работы многих отечественных предприятий. Однако в числе наиболее острых проблем хлебопечения, как и прежде, остается вопрос ассортимента и качества.

В настоящее время все больше возрастает спрос на хлебобулочные изделия диетического и профилактического назначения. Особенно ценным является внесение натуральных добавок, обогащающих хлеб полезными для здоровья веществами и благоприятно влияющими на технологию хлебопечения. Находкой в решении этого вопроса станут ржано-полбяные изделия, объединившие в себе всю пользу ржи и полбы.

Цель исследования – разработать технологию производства ржано-полбяного слоеного изделия.

Задачи исследования: изучить современное состояние вопроса производства низкоаллергенных мучных изделий; разработать рецептуру ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста и овощной начинки; разработать технологическую схему производства изделий из ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста; исследовать качественные показатели изделий из ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста органолептическими и физико-химическими методами контроля;

Полба превосходит пшеницу и другие злаки по содержанию растительного белка, ненасыщенных жирных кислот, клетчатки, железа и витаминов группы В. Высокая концентрация всей линейки витаминов группы В связана с тем, что полба имеет твердую оболочку; содержит комплекс незаменимых аминокислот, необходимых организму человека и которые не могут быть получены с животной пищей; содержащиеся в зерне полбы полисахариды играют важную роль в формировании иммунитета; в ее состав входит также L-триптофан, улучшающий наше общее самочувствие и создающий положительные эмоции; Полбу отличает низкое содержание глютена, поэтому полба является низкоаллергенным продуктом. Аллергическая реакция на глютен в полбе встречается редко и люди с частичной непереносимостью глютена могут рассмотреть включение ее в свой рацион; благодаря уникальной прочной оболочке зерна, полба защищена от вредителей и болезней, в связи с чем не требует химических удобрений для выращивания и не впитывает вредные вещества из окружающей среды. Стоит отметить, что все полезные вещества, содержащиеся в полбе в связи с высокой растворимостью, легко и быстро усваиваются организмом человека.

Рожь содержит большое количество ценнейших для организма аминокислот; богата микроэлементами, витаминами группы В, содержит витамин А, Е, РР; изделия из ржаной муки являются источником растворимой и нерастворимой клетчатки. Растворимая клетчатка оказывает воздействие на весь организм: вызывает длительное чувство насыщения; замедляет всасывание и выравнивает пиковое содержание сахара в крови; снижает содержание холестерина в крови. Нерастворимая клетчатка осуществляет механическую чистку кишечника, выводит шлаки из организма. Общее содержание белковых веществ в ржаной муке несколько ниже, чем в пшеничной (10–14%).

В состав мелкостручных изделий из ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста входят следующие компоненты: мука ржаная обдирная, мука полбы, дрожжи прессованные, соль поваренная пищевая, сахар-песок, солодовый экстракт, вода, маргарин для слоения.

Последовательность технологических операций по производству изделий из ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста с начинкой не отличаются от стандартных, но режим приготовления существенно отличаются.

Влажность теста 39–42%; температура теста 18–20 °С; температура воды 2–4 °С; продолжительность отлежки (брожения) теста до слоения 15–20 мин; продолжительность отлежки (брожения) теста после слоения 15–20 мин; температура замораживания –20...–35 °С; продолжительность замораживания 80–90 мин; продолжительность хранения замороженных полуфабрикатов, при температуре не выше –18 °С не более 60 дней; продолжительность расстойки 90–100 мин; температура расстойки 38–40 °С; относительная влажность 80–85%; продолжительность выпечки 15–18 мин; температура выпечки 170–180 °С.

Вывод. Подъем ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста в процессе расстойки увеличивается в 2 раза. После выпечки изделие пропеченное имеет на разрезе хорошую пористую структуру, свойственную ржано-пшеничному тесту, несмотря на то что в составе ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста практически отсутствует клейковина, которая является каркасом любого мучного изделия. Разработанная рецептура слоеного изделия, позволяет получить новый и уникальный продукт из ржано-полбяного слоеного дрожжевого теста.

Фундаментальные исследования в нутрициологии

Абрамова И.М., Поляков В.А., Медриш М.Э., Савельева В.Б., Сурин Н.М., Воробьева Т.Г.

Инструментальный метод определения прозрачности этилового ректификованного спирта из пищевого сырья как гарантия его качества и безопасности

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Существующий в настоящее время метод по определению прозрачности спирта этилового ректификованного из пищевого сырья основан на визуальном определении прозрачности спирта в проходящем свете или на световом экране в сравнении с бидистиллированной водой. Применяемый метод определения прозрачности не отвечает современным требованиям, предъявляемым к аналитическим методам контроля качества исследуемого продукта в силу своей субъективности. В то же время в этиловых спиртах могут присутствовать такие органические микропримеси, как кетоны, денатурирующие добавки и т.д., которые оказывают влияние на качество и безопасность продукта, но при этом поглощают свет в ультрафиолетовой (УФ) области спектра электромагнитных волн и, следовательно, не вызывают изменений прозрачности образца, видимых глазом человека. В связи с этим для объективной оценки данного показателя актуальной является разработка инструментального метода анализа по определению прозрачности этилового спирта.

Материал и методы. Объектами исследования являлись образцы ректификованного этилового спирта сортов «Люкс», «Экстра», «Альфа», «Высшая очистка» и 1-го сорта из пищевого сырья и этиловых ректификованных спиртов, полученных из непищевого сырья.

Для определения прозрачности этилового спирта измерены спектры прозрачности спиртов этиловых ректификованных в видимой и УФ-области спектра электромагнитных волн. Прозрачность измеряли с помощью спектрофотометрического метода анализа.

Для измерения спектров прозрачности спирта этилового ректификованного использовали спектрофотометр. Математическую обработку спектров осуществляли при помощи специально созданных программ, написанных с использованием пакетов программного обеспечения OriginPro v7.5 и MatLab 7.0.1.

Результаты и обсуждение. Исследована взаимосвязь между УФ-спектром прозрачности спирта этилового ректификованного и его качеством.

Установлено, что основные сопутствующие микропримеси, содержащиеся в ректификованном этиловом спирте, поглощают в диапазоне длин волн 190–400 нм, а посторонние включения способны снижать прозрачность образца спирта в области 400–690 нм. В связи с этим предлагается измерять спектр пропускания исследуемого образца спирта в диапазоне 190–690 нм.

На основании полученных экспериментальных данных разработан метод определения прозрачности этилового спирта из пищевого сырья в видимой и УФ-области спектра электромагнитных волн. Суть метода состоит в измерении спектра пропускания анализируемого образца спирта в видимой и УФ-области спектра электромагнитных волн и оценки прозрачности исследуемого продукта. Оценка прозрачности этилового ректификованного спирта осуществляется по 10-балльной шкале. Сумма баллов определяет качество исследуемого образца этилового спирта. За положительный результат оценки прозрачности спирта принимается сумма, равная 9–10 баллам.

Оценка качества всех исследованных образцов спиртов сорта «Люкс», «Экстра», «Альфа», «Высшая очистка» и 1-го сорта из пищевого сырья, произведенных различными предприятиями спиртовой отрасли промышленности, составила 9–10 баллов.

Оценка качества спиртов, полученных из непищевого сырья, составила 0–4 балла. Преимущество разработанного инструментального метода по определению прозрачности спирта этилового из пищевого сырья заключается в том, что он позволяет объективно оценить качество и безопасность исследуемого спирта на основании полученных спектров пропускания в широком спектральном диапазоне.

В результате работы написана инструкция «МВИ. Определение прозрачности этилового спирта из пищевого сырья в видимой и УФ-области спектра электромагнитных волн».

На основании данного метода планируется разработать государственный стандарт, который будет использоваться на предприятиях спиртовой и ликероводочной отрасли промышленности для объективной оценки этилового спирта с целью выявления в нем посторонних органических микропримесей, оказывающих влияние на качество и безопасность продукта.

Абрамова И.М., Поляков В.А., Медриш М.Э., Савельева В.Б., Сурин Н.М., Воробьева Т.Г.

Использование метода люминесцентной спектроскопии с целью контроля качества и безопасности этилового ректифицированного спирта, являющегося основным компонентом алкогольной продукции

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время на рынке РФ реализуется огромный ассортимент алкогольной продукции, произведенной различными производителями. Производители, выпускающие алкогольную продукцию, уделяют большое внимание вопросам повышения безопасности и качества выпускаемых напитков. Несмотря на это в различных регионах РФ периодически возникают ситуации, связанные с массовыми отравлениями населения алкогольной продукцией. В связи с этим безопасность и качество поставляемой на рынок алкогольной продукции имеют актуальное значение. Поскольку этиловый ректифицированный спирт является основным компонентом алкогольной продукции и оказывает большое влияние на ее безопасность и качество, необходимо решать задачу, которая позволит идентифицировать природу происхождения этилового спирта.

Материал и методы. Объектами исследования были образцы пищевого ректифицированного, синтетического и гидролизованного спирта, полученные с различных заводов.

Для решения задачи идентификации спиртов различного происхождения (пищевых, гидролизных, синтетических) использовали метод люминесцентной спектроскопии, который является одним из наиболее чувствительных аналитических методов.

Для измерения спектров возбуждения – испускания – поглощения (ВИП-спектров) содержащихся в этиловых спиртах следовых количеств органических микропримесей, использовали абсорбционно-люминесцентный спектрометр. Математическую обработку спектров осуществляли при помощи специально созданных программ, написанных с использованием пакетов OriginPro v7.5 и MatLab 7.0.1.

Результаты и обсуждение. Исследовано влияние исходного сырья и способа получения спирта этилового различного происхождения на ВИП-спектры следовых количеств люминесцирующих микропримесей.

Установлено, что все пищевые спирты, полученные по различным технологиям, в которых использовались различные виды зернового сырья, обладали характерным для этой группы спиртов ВИП-спектром. ВИП-спектры спиртов непищевого происхождения существенно от них отличались.

Анализ полученных данных показал, что за люминесценцию этиловых спиртов, полученных из пищевого сырья, несут ответственность ароматические аминокислоты белкового происхождения (триптофан, тирозин, фенилаланин).

Для спирта, приготовленного из непищевого сырья, характеристическими люминесцирующими микропримесями являются ароматические и гетероциклические углеводороды, содержащиеся в нефтегазовом сырье или применяемых при гидролизе растительного сырья растворителях (метил и этил-производные бензола, полифенилены, полициклические ароматические углеводороды и их производные). Люминесцирующие компоненты денатурирующих добавок, применяемых в промышленности, также относятся к этим типам многоатомных молекул. Ароматические и гетероциклические молекулы обладают характерной фотолюминесценцией, спектральные полосы которой отличаются от спектров ароматических аминокислот белкового происхождения.

Таким образом, спектральные характеристики люминесцирующих микропримесей спирта этилового ректифицированного, приготовленного из пищевого и непищевого сырья, различны.

В соответствии с законами люминесценции растворов органических молекул для различных ансамблей люминесцирующих молекул будут иметь место разные по форме спектры возбуждения люминесценции при регистрации на выбранной характеристической длине волны. На этом различии основан разработанный спектрально-люминесцентный метод идентификации спиртов различного происхождения. Разработанный метод включен в действующий межгосударственный стандарт ГОСТ 31496-2012 «Спирт этиловый ректифицированный. Спектрально-люминесцентный метод идентификации».

Учитывая большие возможности метода люминесцентной спектроскопии, в настоящее время ведутся научно-исследовательские работы по его применению в целях идентификации зернового сырья, используемого для получения этилового ректифицированного спирта, идущего на приготовление различных видов спиртных напитков.

Апратин С.А., Трусов Н.В., Балакина А.С., Мжельская К.В., Тутельян В.А.

Использование метода полнотранскриптомного профилирования на ДНК-микрочипах для выявления новых молекулярно-генетических маркеров алиментарно-зависимых заболеваний

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Одна из основных причин роста распространенности алиментарно-зависимых заболеваний во всем мире связана с нарушением питания и дисбалансом пищевого рациона, в частности с повышенным содержанием в пище насы-

щенных жиров и простых сахаров. Генетическая предрасположенность также способствует быстрому развитию патологических состояний, вызванных алиментарными факторами.

Цель настоящего исследования – воспроизведение *in vivo* модели алиментарной гиперлипидемии у аутбредных крыс линии Wistar с выявлением наиболее чувствительных молекулярно-генетических маркеров с помощью метода полнотранскриптомного профилирования на ДНК-микрочипах.

Материал и методы. Исследование проводили на 48 самках крыс аутбредной линии Вистар со средней массой тела 123 ± 10 г (возраст 6–8 нед), полученных из питомника лабораторных животных «Столбовая».

Крысы были разделены на 5 групп по 8 животных в каждой. В течение 63 дней животные всех исследуемых групп получали следующие изокалорийные рационы: 1-я группа (контрольная) – полусинтетический рацион по AIN93 с незначительными модификациями, 2-я группа – полусинтетический рацион с повышенным содержанием общих жиров (30% от массы сухого корма), 3-я группа – полусинтетический рацион с добавлением 20% раствора фруктозы вместо воды, 4-я группа – полусинтетический рацион с повышенным содержанием общих жиров (30%) с добавлением 20% раствора фруктозы вместо воды и 5-я группа – полусинтетический рацион с повышенным содержанием холестерина (0,5% по массе сухого корма).

Полнотранскриптомное профилирование проводили по протоколу Agilent One-Color Microarray-Based Gene Expression Analysis Low Input Quick Amp Labeling (version 6.8). Тотальную РНК выделяли из 20 мг навески печени крыс с помощью набора «Agilent Total RNA Isolation Mini Kit». Концентрацию РНК определяли на спектрофотометре «NanoDrop 1000». Для определения качества образцы РНК проводили анализ на биоанализаторе «Agilent Bioanalyzer 2100» с определением показателя качества RIN (RNA Integrity Number), характеризующий степень деградации РНК (использовали образцы РНК со значением RIN не менее 7). Методика полнотранскриптомного профилирования на ДНК-микрочипах включала выделение тотальной РНК, реакцию обратной транскрипции с образованием флуоресцентно меченной кРНК, 17-часовую *in situ* гибридизацию меченной кРНК с ДНК-зондами на слайде при 65 °С, отмывку слайдов и сканирование на сканере «SureScan Microarray Scanner» («Agilent Technologies»). Интенсивность флуоресцентного излучения коррелировала с количеством копий кРНК и, соответственно, с уровнем транскрипции каждого гена.

Биоинформатический анализ дифференциальной экспрессии генов с точки зрения обогащения метаболических путей выполняли в среде «R» с использованием метода главных компонент.

Результаты и обсуждение. Анализ полнотранскриптомных профилей экспериментальных групп позволил установить группы генов, которые явились мишенью для каждого из изученных алиментарных факторов (рационов) – общих жиров, фруктозы и холестерина. Выявлено, что основная роль в патогенезе гиперлипидемии принадлежит генам, участвующим в липидном и углеводном обмене, метаболизме кальция, ксенобиотиков, аминокислот и других физиологически важных метаболических путях организма.

Полученные данные позволяют сделать вывод о больших перспективах использования полнотранскриптомного профилирования на ДНК-микрочипах в качестве высокочувствительного скринингового метода для поиска новых молекулярно-генетических маркеров алиментарно-зависимых заболеваний.

В будущем это позволит определять не только молекулярные механизмы влияния нутриентов на уровни экспрессии различных групп генов, но и осуществлять эффективную дифференциальную диагностику, прогноз и персонализацию диетотерапии при алиментарно-зависимых заболеваниях в клинике.

Багиров В.А.¹, Чернуха И.М.², Тышко Н.В.³, Зиновьева Н.А.¹

Поддержание генетического разнообразия животных – основа обеспечения нутриентного биоразнообразия

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства им. акад. Л.К. Эрнста», Московская область, Подольский район, п. Дубровицы

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

³ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Согласно ФАО, поддержание разнообразия биоресурсов пищевого назначения рассматривается как основа так называемого нутриентного биоразнообразия, необходимого для обеспечения человека требуемым набором питательных веществ. Получение межвидовых гибридов домашних и диких видов животных рассматривается сегодня в качестве одного из перспективных направлений повышения биоразнообразия на различных уровнях организации индивидуумов (генном, тканевом, организменном, популяционном). С целью получения данных о роли генетического разнообразия животных в обеспечении разнообразия нутриентов в производимой продукции изучен химический состав мясного сырья и композиционный состав белкового и жирового компонента образцов мяса, полученного от домашних овец и межвидовых гибридов (бараны с 12,5% крови архара). Установлена тенденция повышения содержания белкового компонента ($19,12 \pm 0,10$ против $18,82 \pm 0,26\%$) при снижении жирового компонента ($7,50 \pm 0,54$ против $3,95 \pm 0,98\%$). Показано достоверное изменение состава липидной фракции жирных кислот как жира, так и мышечной ткани гибридных овец по сравнению с контролем. Так, содержание насыщенных

жирных кислот (НЖК) в жире гибридных баранов было на 12,16% ниже ($p < 0,01$), а полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК), напротив, ниже на 0,64% (n.s.) и 9,43% ($p < 0,01$). Аналогичная тенденция отмечалась и по составу липидной фракции мышечной ткани: НЖК – -11,17% ($p < 0,001$), ПНЖК – +4,13% ($p < 0,01$), МНЖК – +4,67% ($p < 0,01$). Выявленные различия нашли отражение в достоверно более высоких значениях показателя соотношения ПНЖК к НЖК, характеризующего биологическую полноценность липидной фракции жира (+0,07%, $p < 0,01$) и мышечной ткани (+0,14%, $p < 0,01$). Исследования аминокислотного состава мышечной ткани не выявили достоверных различий между группами в общем содержании незаменимых (НАК) и заменимых аминокислот (ЗАК), однако показали достоверно более высокое значение НАК/ЗАК у гибридных овец по сравнению с контролем (+0,03, $p < 0,01$). Исследование минерального состава мяса выявили достоверные различия в содержании некоторых макро- и микроэлементов. Так, в группе гибридных животных по сравнению с контролем установлено достоверное повышение содержания К (+25,6 мг/100 г, $p < 0,01$) и Си (+0,03, $p < 0,05$) и снижение содержания Ni (-0,002, $p < 0,001$). Показатели безопасности образцов мяса овец и гибридов, включая содержание токсичных элементов (свинца, мышьяка, кадмия и ртути) и пестицидов (гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболитов, алдрина, гептахлора) не превышали допустимых уровней, установленных Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011.

Полученные результаты являются предварительной доказательной базой для сформулированной концепции связи разнообразия нутриентов с генетическим разнообразием животных, используемых для производства пищи, и возможности повышения разнообразия нутриентов в пищевой продукции посредством повышения генетического разнообразия за счет интродукции диких видов.

Исследования выполнены при поддержке Российского научного фонда, проект 14-36-00039.

Бородина С.В., Гаппарова К.М., Чехонина Ю.Г., Зайнудинов З.М.

Нутригеномика ожирения

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Изучено множество факторов, вызывающих ожирение, выявлены наиболее распространенные причины этого заболевания, такие как нарушение пищевого поведения (переедание), генетическая предрасположенность, мало-подвижный образ жизни (гиподинамия), нарушения эндокринной системы. В настоящее время проводится множество исследований для определения генов предрасположенности к ожирению, анализируются взаимосвязи полиморфизмов генов с различными компонентами метаболического синдрома. Большой интерес ученых вызывают полиморфные варианты генов, принимающих непосредственное участие в регуляции липидного обмена, который часто нарушен при ожирении. Актуальный вопрос изучения гена *PPARG* (гамма-рецептор, активируемый пролифератором пероксисом). Активация *PPARG* увеличивает адипогенез и дифференцировку адипоцитов. В макрофагах *PPARG* принимает участие в подавлении продукции провоспалительных цитокинов и повышении восприимчивости тканей к инсулину, а в печени и скелетных мышцах – в метаболизме глюкозы и липидов. Носители аллеля Ala12 генотипа *PPARG* наиболее успешными в снижении массы тела, чем пациенты с другими генотипами. Однако исследования результатов длительного поддержания массы тела на одном уровне показывают существенно разные частоты распределения генотипов *PPARG2*.

Ген протеина-2, связывающий жирные кислоты (fatty acid-binding protein 2, *FABP2*), является геном, мутации которого играют важную роль в развитии ожирения и метаболического синдрома. Носительство варианта 54Thr гена *FABP2* ассоциировано с риском развития ожирения. Во многих исследованиях описывается взаимосвязь носительства аллеля Thr с дислипидемией и нарушениями углеводного обмена. Вероятно, влияние полиморфизма *FABP2* Ala54Thr на показатели липидного обмена зависит от состава рациона питания. Данные обследования женщин в постменопаузе свидетельствуют о снижении уровня триглицеридов плазмы крови у носителей Thr аллеля на фоне низкожировой диеты. В других исследованиях, когда пациентам предлагалось в суточном рационе питания заменить насыщенные жирные кислоты на мононенасыщенные, отмечалось достоверное снижение чувствительности к инсулину у носителей Thr аллеля.

Вызывает интерес ученых роль полиморфизмов генов *ADRB2* и *ADRB3* в ожирении. Адренергические рецепторы относятся к классу G-белок-связанных рецепторов. Они расположены в основном в ЦНС, сердце, почках и мышцах, где участвуют в релаксации гладких мышц. Полиморфизмы *ADRB2* были тщательно изучены, но данные таких работ противоречивы. Неоднозначность результатов подобных исследований может объясняться статистической ошибкой, зависящей от размеров выборки, которая могла быть слишком мала, для того чтобы обнаружить взаимосвязь между *ADRB2* и избыточной массой тела. Наиболее привлекательным для изучения является участие *ADRB3* в углеводном обмене и обмене липидов. А самыми интересными эффектами стимуляции *ADRB3* являются метаболические проявления. Предполагают, что аллель дикого (немутантного) типа может иметь более благоприятные эффекты, возможно, даже защитные по отношению к физиологическим маркерам избыточной массы тела и метаболического синдрома, а рецессивный аллель (Arg64), напротив, может быть использован в прогнозировании ожирения.

Таким образом, очевидна необходимость дальнейшего исследования влияния полиморфизма гена на показатели углеводного и липидного обмена в зависимости от характера рационов питания.

Бычков И.Н., Рябкина Е.А.

Изменения композиционного состава тела в результате 3-недельной разгрузочной диетотерапии

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Цель исследования – оценить динамику изменений композиционного состава тела при больших сроках разгрузочно-диетической терапии (РДТ) (лечебном голодании).

Материал и методы. Для выполнения поставленной цели были исследованы 55 пациентов, проходивших полный курс РДТ по Ю.С. Николаеву (голодание в течение 21 дня с потреблением жидкости *ad libitum*) для коррекции веса тела. Средний возраст пациентов составил $35,66 \pm 10,87$ года. Для оценки состава тела был применен метод биоимпедансного анализа состава тела человека при помощи комплекса «Диамант», версия 10.5. Пациенты в течение срока голодания дважды проходили исследование, в первый день и на 21-е сутки голодания.

Результаты и обсуждение. Масса тела пациентов снизилась с $86,72 \pm 17,38$ до $73,62 \pm 12,95$ кг. Соответственно понизился и индекс массы тела: с $32,84 \pm 4,25$ до $27,10 \pm 3,81$ кг/м². В процессе голодания произошло снижение общей жидкости в организме с $39,89 \pm 2,12$ до $34,25 \pm 3,4$ л. При полном голодании в организме нормализуется водно-солевой обмен, на что указывает уменьшение вдвое внеклеточной жидкости: $18,19 \pm 1,96$ л в 1-й день голодания и $9,41 \pm 3,92$ л на 21-й день. Несколько увеличилось количество внутриклеточной жидкости – с $21,70 \pm 1,51$ до $24,85 \pm 2,38$ л, при этом гидратация тощей массы понизилась с 0,69 до 0,66%, что говорит о хорошем дегидратационном действии голодания. Ожидаемый результат заключался в снижении жировых депо организма: $27,12 \pm 10,6$ и $20,63 \pm 5,91$ кг соответственно в начале и в конце голодания. Безжировая масса при правильном проведении голодания практически не изменяется: $51,03 \pm 9,37$ и $50,83 \pm 7,92$ кг соответственно.

Выводы. РДТ является эффективным средством для первоначального этапа снижения массы тела. В процессе РДТ отмечается выраженное уменьшение массы тела, прежде всего за счет жировой массы, в то время как безжировая масса тела (прежде всего мышечный компонент) практически не изменяется. Важно отметить нормализацию водных секторов организма, прежде всего изменение соотношения вне- и внутриклеточной жидкости, уменьшения отеков и пастозности, уменьшение гидратации тощей массы тела.

Ворожко И.В., Сенцова Т.Б., Тимофеева А.Г., Сокольников А.А., Ревякина В.А., Мухортых В.А.

Витаминный статус у детей с пищевой аллергией

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Использование элиминационной и гипоаллергенной диетотерапии у детей с пищевой аллергией (ПА) предусматривает соблюдение принципов рационального и сбалансированного питания. В этом отношении актуально обеспечить детей всеми необходимыми витаминами, так как биодоступность некоторых микронутриентов из различных пищевых продуктов недостаточна.

Цель – оценить витаминный статус у детей с ПА.

Материал и методы. Обследованы 87 детей с ПА (52 мальчика и 35 девочек) в возрасте от 11 мес до 5 лет, находившихся на элиминационной и гипоаллергенной диетотерапии. Содержание витамина С (сумма аскорбиновой и дигидроаскорбиновой кислот) и витамина Е в сыворотке крови определяли фотометрическим методом; витамина В₆ и фолата в сыворотке крови – микробиологическим методом; витаминов В₁, В₂, 25(ОН) витамина D и ретинолсвязывающего белка – иммуноферментным методом.

Результаты и обсуждение. При обследовании детей с ПА выявлена тенденция к сниженному содержанию витамина С ($5,36 \pm 0,29$ мг/л при норме 4–15 мг/л) и ретинолсвязывающего белка ($18,7 \pm 0,6$ мкг/л при норме 18–50 мкг/л). Содержание витаминов Е, В₆, фолата, витаминов В₁, В₂ и 25(ОН)D находилось в пределах нормативных возрастных значений. При обследовании витаминной обеспеченности 23 (26%) детей имели полную обеспеченность витаминами, у 35 (40%) детей выявлен дефицит содержания 1 витамина, у 23 (26%) – дефицит 2 витаминов и 6 (8%) – дефицит 3 и более витаминов. Чаще всего выявлялся дефицит ретинолсвязывающего белка (51% случаев), у 41 (37%) ребенка отмечено низкое содержание витамина С, 16 детей имели дефицит витамина Е, 13 детей – дефицит витамина В₆, у 5 детей выявлено низкое содержание 25(ОН) витамина D.

Вывод. Коррекция микронутриентного статуса у детей с пищевой аллергией осуществляется по результатам данных витаминологического обследования.

Выборная К.В., Никитюк Д.Б.

Зависимость основных антропометрических показателей и показателей состава тела от конституциональной принадлежности мальчиков младшего школьного возраста

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Физическое развитие (ФР) растущего организма является одним из основных показателей здоровья ребенка. ФР часто оценивают по основным антропометрическим параметрам и рассчитанным по ним индексам в комплексе с оценкой состава тела. При этом зачастую не уделяется должного внимания типу конституции.

Цель исследования – определить, имеется ли зависимость основных антропометрических параметров и компонентного состава тела от конституциональной принадлежности мальчиков.

Материал и методы. В рамках данной работы были обследованы мальчики ($n=92$) младшего школьного возраста (7–10 лет). Были проведены антропометрические измерения и биоимпедансный анализ (БИА) с помощью анализатора состава тела ABC-01 фирмы «Медасс». По стандартной методике проводили измерение основных антропометрических параметров – массы тела (МТ), роста, окружности грудной клетки (ОГК), окружности талии (ОТ), окружности бедер (ОБ), поперечного и переднего-заднего диаметра грудной клетки, рассчитывали индекс ОТ/ОБ. Также было проведено соматотипирование по методике В.Г. Штефко и А.Д. Островского (1929), в результате которого мальчики были распределены в группы по конституциональным типам (астеноидный – А, астеноидно-торакальный – АТ, торакальный – Т, торакально-мышечный – ТМ, мышечный – М, мышечно-дигестивный – МД, дигестивный – Д и неопределенный – Н) независимо от возраста. Из показателей БИА нас интересовало соотношение жировой (абс.МЖТ/кг, отн.МЖТ/%), тощей (безжировой – абс.БМТ/кг, отн.БМТ/%) и мышечной (абс.ММТ/кг и отн.ММТ/%) тканей в организме детей в зависимости от конституциональной принадлежности.

Результаты и обсуждение. Средний возраст в группе А составил 8,08 года, средняя МТ – 24 кг, средний рост – 129 см, средняя ОГК – 59,05 см, средний ОТ – 49,9 см, средний ОБ – 61,6 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,81, средний поперечный диаметр грудной клетки – 18,7 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 13,2 см. Средний возраст в группе АТ составил 8,7 года, средняя МТ – 25,1 кг, средний рост – 129,2 см, средняя ОГК – 60,1 см, средний ОТ – 50 см, средний ОБ – 62 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,81, средний поперечный диаметр грудной клетки – 19 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 13,5 см. Средний возраст в группе Т составил 8,55 года, средняя МТ – 27,4 кг, средний рост – 137,11 см, средняя ОГК – 61,7 см, средний ОТ – 52,8 см, средний ОБ – 65,3 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,81, средний поперечный диаметр грудной клетки – 19,6 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 14,4 см. Средний возраст в группе ТМ составил 8,58 года, средняя МТ – 36 кг, средний рост – 143 см, средняя ОГК – 67,9 см, средний ОТ – 54,1 см, средний ОБ – 68,1 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,79, средний поперечный диаметр грудной клетки – 19,9 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 15,0 см. Средний возраст в группе М составил 8,64 года, средняя МТ – 31,9 кг, средний рост – 133,1 см, средняя ОГК – 65,9 см, средний ОТ – 57,8 см, средний ОБ – 71,1 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,81, средний поперечный диаметр грудной клетки – 20,3 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 15,4 см. Средний возраст в группе МД составил 8,62 года, средняя МТ – 37,8 кг, средний рост – 135,8 см, средняя ОГК – 72,3 см, средний ОТ – 61,3 см, средний ОБ – 73,0 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,83, средний поперечный диаметр грудной клетки – 21,1 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 15,9 см. Средний возраст в группе Д составил 8,15 года, средняя МТ – 38,2 кг, средний рост – 134,8 см, средняя ОГК – 70 см, средний ОТ – 66,2 см, средний ОБ – 77,2 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,86, средний поперечный диаметр грудной клетки – 21,3 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 16,5 см. Средний возраст в группе Н составил 8,21 года, средняя МТ – 25,45 кг, средний рост – 129 см, средняя ОГК – 60,5 см, средний ОТ – 52,5 см, средний ОБ – 65,0 см, среднее отношение ОТ/ОБ – 0,81, средний поперечный диаметр грудной клетки – 19,5 см, средний переднезадний диаметр грудной клетки – 14,3 см.

Средние показатели компонентного состава тела в группе А составили: абс.МЖТ – 3,8 кг, отн.ММТ – 115,6%, абс.БМТ – 20,2 кг, отн.БМТ – 84,2%, абс.ММТ – 10,04 кг и отн.ММТ – 41,9%. Средние показатели в группе АТ составили: абс.МЖТ – 4,3 кг, отн.ММТ – 16,6%, абс.БМТ – 20,8 кг, отн.БМТ – 83,4%, абс.ММТ – 10,4 кг и отн.ММТ – 41,7%. Средние показатели в группе Т составили: абс.МЖТ – 5,14 кг, отн.ММТ – 18%, абс.БМТ – 22,5 кг, отн.БМТ – 79,7%, абс.ММТ – 11,7 кг и отн.ММТ – 42,4%. Средние показатели в группе ТМ составили: абс.МЖТ – 6,65 кг, отн.ММТ – 20,75%, абс.БМТ – 25,35 кг, отн.БМТ – 79,3%, абс.ММТ – 13,5 кг и отн.ММТ – 42,2%. Средние показатели в группе М составили: абс.МЖТ – 7,0 кг, отн.ММТ – 21,3%, абс.БМТ – 24,8 кг, отн.БМТ – 78,6%, абс.ММТ – 13,9 кг и отн.ММТ – 44,0%. Средние показатели в группе МД составили: абс.МЖТ – 10,9 кг, отн.ММТ – 28,2%, абс.БМТ – 26,9 кг, отн.БМТ – 71,8%, абс.ММТ – 14,2 кг и отн.ММТ – 37,8%. Средние показатели в группе Д составили: абс.МЖТ – 10,6 кг, отн.ММТ – 26,8%, абс.БМТ – 27,6 кг, отн.БМТ – 73,2%, абс.ММТ – 18,0 кг и отн.ММТ – 47,4%. Средние показатели в группе Н составили: абс.МЖТ – 3,0 кг, отн.ММТ – 11,7%, абс.БМТ – 22,3 кг, отн.БМТ – 87,8%, абс.ММТ – 11,8 кг и отн.ММТ – 46,3%.

Выводы 1. Распределение мальчиков младшего школьного возраста по соматотипам выявило близкие по средним значениям в каждой группе показатели среднего возраста и среднего роста, тогда как средние показатели МТ, ОГК, ОТ, ОБ, индекса ОТ/ОБ, поперечного и переднезаднего диаметров грудной клетки достоверно увеличивались от А к Д типу конституции. 2. Переход от А к Д типу конституции у мальчиков сопровождается постепенным увеличением средних показателей абс.МЖТ и отн.МЖТ, увеличением средних показателей абс.БМТ и абс.ММТ, понижением средних показателей отн.БМТ и отн.ММТ. Следовательно, типы конституции А, АТ и Т характеризуются самыми высокими показателями отн.ММТ и самыми низкими показателями отн.МЖТ, тогда как у типов конституции МД и Д, наоборот, наблюдаются самые низкие показатели отн.ММТ и самые высокие показатели отн.МЖТ.

Газзаева Т.Р., Кочеткова А.А., Саркисян В.А.

Идентификация маркеров развития метаболического синдрома методами ИК-Фурье спектроскопии

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Согласно современным представлениям, метаболический синдром – это комплекс метаболических, гормональных и клинических нарушений, являющихся факторами высокого риска развития сердечно-сосудистых

заболеваний (ССЗ), в основе которых лежат первичная инсулинорезистентность и компенсаторная системная гиперинсулинемия.

По данным ВОЗ, число людей в Европе, страдающих метаболическим синдромом, увеличивается с каждым годом. На сегодняшний день число больных в Европе составляет более 522 млн. Это явление обусловлено комплексом причин, но в значительной мере оно объясняется быстрым увеличением распространенности избыточной массы тела, преобладанием углеводов в рационе и отсутствием физической активности.

При всех заболеваниях, которые сопровождает метаболический синдром, в крови наблюдаются существенные химические и биохимические изменения. В соответствии с имеющимися научными данными, использование методов ИК-Фурье спектроскопии для анализа крови может быть использовано в качестве доступного экспресс-метода для диагностики нарушений метаболизма и расширения знаний о биологической природе различных заболеваний.

Целью данной работы являлось усовершенствование имеющихся методов идентификации маркеров развития метаболического синдрома при помощи ИК-Фурье спектроскопии. Для решения поставленной цели решались следующие задачи: оптимизация методов пробоподготовки и анализа образцов, установление соответствия между спектрами поглощения образцов крови здоровых крыс в инфракрасном диапазоне и значениями биохимических показателей, установление порогов чувствительности метода.

Материал и методы. Объект исследования – кровь крыс линии Вистар. Методы: ИК-Фурье спектроскопия (ИК-спектрометре Bruker Tensor 27), методы статистической обработки данных (пакеты Statistica)

Результаты и обсуждение. Проведена оптимизация методов пробоподготовки образцов к исследованию, что позволило получать достоверные сведения об уровнях различных маркеров развития метаболического синдрома при минимальных затратах времени и средств.

Проведенные исследования показали, что анализ крови крыс линии Вистар методом ИК-Фурье спектроскопии позволяет одновременно получать полуколичественные и количественные сведения об уровне 26 различных маркеров развития метаболического синдрома: аминокислот, жирных кислот, альбумина, глюкозы, фибриногена, лактата, триглицеридов, глицерина, мочевины, α_1 -антитрипсина, α_2 -макроглобулина, трансферрина, аполипопротеина-В, аполипопротеина-С, IgA, IgD, IgG (G1-G4) IgM, гаптоглобина, кислого гликопротеина, холестерина, холестерина и его эфиров.

Благодаря высокой специфичности спектров поглощения крови в диапазоне от 1600 до 400 см⁻¹ (область отпечатков пальцев) использованный метод позволил с высокой точностью отличать одно животное от другого.

Заключение. Результаты данного исследования наглядно демонстрируют, что ИК-спектроскопия может быть успешно использована в качестве точного диагностического инструмента в выявлении маркеров развития метаболического синдрома и классификации животных по уровню данных маркеров.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-36-00041).

Гмошинский И.В., Шумакова А.А., Шипелин В.А.

Влияние искусственных наночастиц на гомеостаз эссенциальных и токсичных микроэлементов в организме

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Искусственные наночастицы (НЧ), являющиеся продуктами современных нанотехнологий, представляют собой фактор, к которому человек и компоненты биоты не были адаптированы на протяжении предшествующей эволюции. Согласно сложившейся с начала 2000-х гг. парадигме нанотоксикологии, за основу токсического действия НЧ на живые системы принимались неспецифические механизмы, обусловленные высокой удельной площадью поверхности веществ в наноформе и, как следствие, большой интенсивностью процессов межфазной каталитической генерации реакционноспособных соединений кислорода. При этом сами НЧ рассматривались как не изменяющиеся и не способные к трансформации в биологическом окружении объекты. Накопленные в последние 5–10 лет экспериментальные данные заставляют пересмотреть эту концепцию с развитием представлений об активной биотрансформации НЧ и наличии у них токсических свойств, специфически связанных с их химическим составом и свойствами межфазной границы. Для широкого класса НЧ, включающего частицы металлов, их оксидов, сульфидов и солей ведущую роль в механизмах биологического действия и токсичности может играть их влияние на процессы обмена, распределения и функционирования в организме эссенциальных макро- и микроэлементов и токсичных элементов, что объединяется новым термином «нанометалломика» (nanometallomics). Свойства НЧ, как мощных эффекторов микроэлементного гомеостаза, определяются их малым размером (менее 100 нм), откуда следует а) высокая способность к проникновению через мембраны и биологические барьеры; б) зависящая от диаметра частиц растворимость и реакционная способность веществ в наноформе, часто отсутствующая или пренебрежимо малая у их химических аналогов в макроформе; в) способность НЧ к взаимодействию с микроэлементами за счет растворения, образования вторичных смешанных НЧ, адсорбции, влияния на экспрессию генов и биосинтез белков, отвечающих за ключевые стадии микроэлементного обмена. Процессы взаимодействия микроэлементов могут в значительной мере усложняться и видоизменяться, если один или несколько из них поступают в организм в составе НЧ. В ходе своего всасывания в пищеварительном тракте, циркуляции и транслокации во внутренние органы НЧ способны подвергаться различным видам биотрансформации, включающим образование

на их поверхности адсорбционных слоев биополимеров («белковой короны»), поверхностную химическую модификацию (пассивирование), растворение (в том числе с последующим образованием вторичных НЧ), агрегацию и агрегацию. Все эти процессы протекают в термодинамическом отношении самопроизвольно, сопровождаясь снижением свободной поверхностной энергии Гиббса. В числе НЧ, у которых в настоящее время экспериментально установлена способность влиять на микроэлементный гомеостаз биологических систем (как на моделях *in vitro*, в культурах клеток, так и *in vivo*, в организмах экспериментальных животных), следует отметить НЧ золота, серебра, кобальта, никеля, железа, квантовые точки, НЧ оксидов алюминия, кремния и титана. В исследованиях, проведенных в ФИЦ питания и биотехнологии, была изучена способность НЧ серебра, вводимых в желудочно-кишечный тракт крыс, влиять на биораспределение и бионакопление во внутренних органах эссенциальных (Cu, Zn, Mn, Co, Cr) и токсичных (Ni, Cd) элементов. Выявлен выраженный антагонизм между серебром в форме НЧ и микроэлементом селеном, способный приводить в эксперименте к недостаточности этого микроэлемента при поступлении НЧ в организм в дозе 1 мг на 1 кг массы тела и выше по серебру. НЧ оксидов кремния, алюминия и титана, а также водорастворимый фуллерен $C_{60}(OH)_{24}$, при введении в желудочно-кишечный тракт крыс вместе с солями свинца и кадмия влияли на бионакопление этих токсичных элементов и некоторые показатели их токсического действия. Зависимость выявленных эффектов от дозы НЧ имела сложный, немонокотный характер, обусловленный, по-видимому, конкуренцией по-разному зависящих от концентрации НЧ процессов их агрегации, адсорбции и десорбции ионов металлов, всасывания и биораспределения. Выявленные эффекты взаимодействия НЧ с эссенциальными и токсичными элементами следует принимать во внимание при оценке агрегированных рисков, связанных с присутствием НЧ в составе пищевых продуктов в качестве контаминантов или преднамеренно вводимых пищевых добавок.

Девятов А.А.

Оценка репрезентативности показателей тяжести ишемического поражения мозга у крыс

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Ишемический инсульт – одна из основных причин смерти в мире. При этом методы его терапии обладают рядом существенных ограничений, из чего следует необходимость исследований по дальнейшему поиску методов профилактики и лечения данного заболевания. Ключевым моментом в таких исследованиях является адекватность экспериментальной модели и оцениваемых в ней параметров.

Цель исследования – экспериментально оценить репрезентативность параметров оценки тяжести поражения при фокальной ишемии головного мозга.

Материал и методы. Работу проводили на самцах крыс линии Вистар с массой тела 300 г на полусинтетическом рационе. Фокальную ишемию головного мозга моделировали с помощью часовой интравенной окклюзии средней мозговой артерии силиконовым филаментом, по методике, описанной Longa. В качестве контроля для оценки биохимических показателей использовали группу ложнопериоперированных животных, с которыми проводили все манипуляции кроме, непосредственно, окклюзии средней мозговой артерии. Через 24 ч после операции у животных забирали головной мозг для оценки размера ишемического очага и биохимических исследований. Также для биохимических исследований у крыс отбирали плазму крови.

Биохимические параметры мозга оценивали в гомогенатах ишемизированного (левого) полушария. В гомогенатах мозга и в плазме спектрофотометрически измеряли уровень малонового диальдегида (МДА), карбонильных производных белков (КПБ), общую антиоксидантную способность (ОАС), а также активности ферментов супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГП). Кроме того, в гомогенатах мозга измеряли активность каталазы (КАТ) и глутатионтрансферазы (ГТ).

Результаты и обсуждение. Средняя площадь поражения на срезах мозгов животных с ишемией ($n=9$) составила $26,2 \pm 1,3\%$ от общей площади полушария (здесь и далее за разброс берется стандартная ошибка среднего).

Уровень МДА в гомогенатах мозга у опытных животных сильно снизился по сравнению с контролем ($104,69 \pm 7,18$ и $197,86 \pm 8,17$ нмоль/г ткани соответственно). Кроме того, в мозге опытных животных по сравнению с контролем значительно снизился уровень КПБ ($9,27 \pm 1,1$ и $12,97 \pm 1,12$ нмоль/мг белка соответственно). Вместе с этим уровень МДА в плазме крови опытных животных по сравнению с контролем значительно повысился ($4,58 \pm 0,11$ и $5,26 \pm 0,12$ нмоль/мл плазмы соответственно). Уровень КПБ в плазме значительно не изменился.

ОАС гомогенатов мозга у опытных животных значительно уменьшилась по сравнению с контролем ($5,63 \pm 0,21$ и $7,38 \pm 0,35$ мМ эквивалента Fe^{2+} соответственно). ОАС плазмы значительно не изменилась.

Активность ГП значительно не отличалась между группами ни в гомогенатах мозга ни в плазме. Однако активность СОД значительно возросла у опытных животных по сравнению с контролем как в гомогенатах мозга ($3,21 \pm 0,27$ и $2,27 \pm 0,23$ Ед/мг белка соответственно), так и в плазме крови ($0,119 \pm 0,005$ и $0,147 \pm 0,001$ Ед/мг белка соответственно). Кроме того, в гомогенатах мозга у опытных животных по сравнению с контролем значительно возросла активность каталазы ($5,18 \pm 0,29$ и $4,16 \pm 0,17$ Ед/мг белка соответственно), а также отмечена тенденция к повышению активности глутатионтрансферазы ($9,75 \pm 0,50$ и $8,68 \pm 0,23$ Ед/мг белка соответственно).

При различных нейрональных повреждениях в мозге происходит увеличение маркеров окислительного стресса, в частности МДА и карбонильных белков, и продолжается от нескольких часов до нескольких суток. Наблюдаемое нами снижение МДА и карбонильных белков может быть объяснено повышением активности ферментов антиоксидантной

защиты (АОЗ). Вместе с возрастанием ферментов АОЗ мы видим снижение ОАС в мозге, которое говорит об истощении эндогенных антиоксидантов после прошедшего в ткани кислородном взрыве. Исходя из этого, увеличение активности ферментов АОЗ может трактоваться как компенсаторный механизм в ответ на окислительный стресс ткани, интенсивность которого через 24 ч после начала ишемии успела снизиться.

Изменение показателей в плазме крови указывает на системность патологического процесса при моделируемой нами ишемии мозга. Это объясняется большим размером некротического очага в данной модели, при котором оказываются затронутыми не только кора, но и подкорковые структуры (стриатум, таламус, иногда гипоталамус), отвечающие за нормальное функционирование внутренних органов.

Таким образом, можно заключить, что почти по всем исследуемым показателям нами были получены адекватные значения и значимые различия между исследуемыми группами животных.

Евстратова В.С., Ригер Н.А., Ханферьян Р.А.

Сравнение *in vitro* секреторной активности дендритных клеток и мононуклеаров периферической крови у спортсменов-горнолыжников

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Умеренные физические нагрузки оказывают положительный эффект на иммунную систему человека, снижая риск заболеваемости, однако высокоинтенсивные и пролонгированные физические нагрузки могут оказать противоположный эффект, став причиной иммуносупрессии. **Целью** настоящего исследования было изучение влияния долгосрочных интенсивных физических нагрузок на особенности секреторной активности клеток иммунной системы у спортсменов-горнолыжников путем анализа спонтанного синтеза иммунорегуляторных цитокинов краткосрочными культурами дендритных клеток и мононуклеарных клеток периферической крови *in vitro*.

Материал и методы. При проведении исследования использовали кровь 7 спортсменов-горнолыжников юниоров разной спортивной квалификации. Кровь спортсменов была получена на базе центра спортивной медицины ФМБА России в рамках диспансерного обследования. Мононуклеарные клетки (МПК) выделяли из периферической крови по общепринятой методике, основанной на седиментации в одноступенчатом градиенте плотности фиколл-урографина. МПК культивировали 48 ч. ДК культивировали из МПК в среде RPMI-1640 с L-глутамином, содержащей 10% эмбриональной бычьей сыворотки, и β -меркаптоэтанол в культуральных планшетах из расчета 1×10^6 клеток в 1 мл, содержащей 10 нг/мл ИЛ-4 и 1000 ЕД/мл гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (ГМ-КСФ). На 2-е, 4-е и 6-е сутки производили замену культуральной среды. Концентрации иммунорегуляторных цитокинов измеряли методом мультиплексного анализа. Для анализа использовали коммерческий набор для мультиплексного анализа «ProcartaPlex™ Human Th9/17/22/ Treg&Cytokine 1C Panel 14plex» (eBioscience, Австрия).

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что имеются различия в секреторной активности ДК и МПК спортсменов-горнолыжников иммунорегуляторных цитокинов (IFN α , IL-1 α , IL-10, IL-31, TNF- β , IL-1RA). Установлено, что в культурах МПК концентрация IL-1RA, IL-1 α , IFN α , IL-31 была выше, чем в культурах ДК. Статистически достоверные отличия ($p < 0,05$) наблюдались в секреции IL-1 α (ДК: $0,54 \pm 0,03$ пг/мл; МПК: $1,16 \pm 0,20$ пг/мл). Концентрация TNF- β и IL-10 была более высокой в культурах ДК, по сравнению с концентрацией данных цитокинов в культурах МПК. Статистически значимые отличия ($p < 0,05$) наблюдались в секреции TNF- β (ДК: $13,78 \pm 4,41$ пг/мл; МПК: $4,56 \pm 0,76$ пг/мл). Таким образом, полученные данные показали, что пролонгированные интенсивные физические нагрузки оказывают модулирующее влияние на продукцию иммунорегуляторных цитокинов ДК и МПК.

Егоренкова Н.П., Соколов А.И., Берштейн С.М., Батулин А.К.

Изучение пищевого термогенеза белков и жиров

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Цель исследования – провести сравнительный анализ пищевого термогенеза жира и белка на примере сливочного масла и обезжиренного творога.

Материал и методы. Исследование выполнено в контролируемых условиях санатория «Ревиталь Парк», г. Железнодорожный Московской области, на 21 практически здоровых пациентах, без вредных привычек, не принимавших фармацевтические препараты.

Обмен покоя измеряли методом непрямой калориметрии с помощью метабологафа VO2000 (Medgraphics, США), утром, натощак, в положении лежа и после тестовой пищевой нагрузки. Исследование проводили в 2 этапа.

На первом этапе каждый пациент в качестве тестового завтрака получал сливочное масло. Но, учитывая органолептические свойства масла, пациентам было предложено немного ржаного хлеба. Таким образом, химический состав завтрака составлял (% от калорийности): белки – 4,1; жиры – 72,1; углеводы – 23,78.

На втором этапе та же группа пациентов получала тестовый завтрак, в качестве которого использовали обезжиренный творог. Химический состав завтрака составлял (% от калорийности): белки – 82,4; жиры – 5,0; углеводы – 9,97.

Термогенез тестового завтрака рассчитывали как разницу, между обменом покоя натощак и постпрандиальным обменом.

Результаты и обсуждение. Суммарная величина пищевого термогенеза жирового завтрака составила $21,8 \pm 0,6$ ккал. А затраты энергии на пищевой термогенез сливочного масла, в (%) от калорийности пищевой нагрузки, составляют $12,8 \pm 0,4$.

Суммарное значение термогенеза на белковую пищевую нагрузку составило $39,4 \pm 7,4$ ккал (31,5% от калорийности нагрузки), что было почти в 2 раза выше пищевого термогенеза жиров, измеренных у этих же пациентов.

Выводы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о существенном различии между термогенным эффектом белков и жиров.

Эти данные могут быть использованы как в качестве нутрициологической характеристики продуктов (блюдов). Полученные результаты должны быть использованы при назначении рекомендаций по питанию лицам, контролирующим массу тела.

Егоренкова Н.П., Соколов А.И., Берштейн С.М., Батулин А.К.

Сравнительный анализ пищевого термогенеза жиров и углеводов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Цель исследования – провести сравнительный анализ пищевого термогенеза жира и углеводов на примере сливочного масла и традиционных каш (пшениной, овсяной и гречневой).

Материал и методы. Исследование выполнено в контролируемых условиях санатория «Ревиталь Парк», г. Железнодорожный Московской области, на 21 практически здоровых пациентах без вредных привычек и не принимавших фармацевтические препараты.

Обмен покоя измеряли методом непрямой калориметрии с помощью метабологафа VO2000 (Medgraphics, США), утром, натощак, в положении лежа, и после тестовой пищевой нагрузки. Исследование проводили в 2 этапа.

На первом этапе каждый пациент получал в качестве тестового завтрака сливочное масло. Но, учитывая органолептические свойства масла, пациентам было предложено немного ржаного хлеба. Таким образом, химический состав завтрака составлял (% от калорийности): белки – 4,1; жиры – 72,1; углеводы – 23,78.

На втором этапе каждый пациент из этой же группы получал в разные дни в качестве тестового завтрака кашу. Гречневая, пшеничная и овсяная каши были приготовлены на воде без добавления молока и масла. Содержание белков, жиров и углеводов в гречневой каше составляло (% от калорийности): белки – 11,8, жиры – 30,2; углеводы – 58. Пшеничная каша (% от калорийности): белки – 10,2; жиры – 28; углеводы – 62. Овсяная каша (% от калорийности): белки – 9,6; жиры – 33,8; углеводы – 57.

Термогенез тестового завтрака рассчитывали как разницу, между обменом покоя натощак и постпрандиальным обменом

Результаты и обсуждение. Энергозатраты на пищевой термогенез сливочного масла от калорийности пищевого теста составляют $12,8 \pm 0,4\%$.

Энергетические затраты организма на пищевой термогенез (% от калорийности) составляют: для гречневой каши $16,9 \pm 0,5$; для пшеничной каши $18,3 \pm 0,6$; для овсяной каши $18,5 \pm 0,5$.

Выводы. Пищевой термогенез жиров ниже пищевого термогенеза углеводов. Эти данные могут быть использованы в качестве нутрициологической характеристики продуктов (блюдов), а также учитываться в диетологической практике при составлении лечебных и профилактических рационов.

Егоренкова Н.П., Сорокина Е.Ю., Погожева А.В., Пескова Е.В., Макурина О.Н., Левин Л.Г., Сото Х.С., Аристархова Т.В., Соколов А.И., Батулин А.К.

Изучение энергетического обмена у лиц с полиморфизмом rs9939609 гена *FTO* и Trp64Arg гена β 3-адренорецепторов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Известно, что в развитии ожирения, являющегося фактором риска многих алиментарно-зависимых заболеваний, важную роль играет энергетический дисбаланс, который может быть обусловлен генетическими полиморфизмами. Результаты проведенных ранее исследований полиморфизмов rs9939609 гена жировой массы (*FTO*) и rs4994 гена β -3-адренорецептора (*ADRB3*) у жителей России свидетельствуют о связи этих полиморфизмов с риском развития ожирения и сахарного диабета 2 типа.

Целью настоящих исследований было изучение ассоциаций полиморфных вариантов rs9939609 гена *FTO* и rs4994 гена *ADRB3* с особенностями энергетического обмена у населения Московского региона.

Материал и методы. Частоту полиморфизмов rs9939609 гена *FTO* и rs4994 гена β -3-адренорецептора (*ADRB3*) изучали у 104 человек (18 мужчин и 86 женщин в возрасте от 18 до 67 лет) – жителей Московского региона, находившихся на санаторном лечении. Биоимпедансные исследования проводили с помощью анализатора баланса водных

секторов организма «ABC-01» («Медасс», РФ). Исследование энерготрат в состоянии покоя проводили методом непрямой калориметрии с использованием портативного метабографа VO2000 (MedGraphics, США).

Биохимические показатели определяли с использованием анализатора «ABX PENTRA 400» («HORIBA ABX SAS», Франция) в автоматическом режиме, концентрацию лептина в сыворотке крови – на иммуноферментном автоматическом анализаторе «BEP 2000» (Siemens, Германия). Генотипирование выполняли методом аллель-специфичной амплификации с детекцией результатов в режиме реального времени с использованием TaqMan-зондов, комплементарных полиморфным участкам ДНК.

Результаты и обсуждение. Частота встречаемости мутантного аллеля A rs9939609 гена *FTO* у обследованных составляла 47,0% и была выше у мужчин. При этом генотип ТТ выявлялся в 25,0% случаев, АТ – в 56,0%, АА – в 19,0%. У обследованных с ожирением (ИМТ более 30 кг/м²) чаще отмечалось наличие генотипа АА (27,8%) по сравнению с обследованными с ИМТ менее 30 кг/м² (14,1%) и более высокая частота встречаемости (54,2% против 43,0%) аллеля риска А. По сравнению с лицами, имеющими генотип ТТ, обследованные с генотипом АА rs9939609 гена *FTO* имели достоверно более высокие ИМТ, объем талии, бедер, жировую массу и меньшую величину энерготрат в покое, рассчитанную на 1 кг тощей или мышечной массы тела, более низкий уровень холестерина ЛПВП и железа на фоне повышенной концентрации мочевой кислоты и лептина в сыворотке крови.

Результаты исследования полиморфизма rs4994 гена *ADRB3* свидетельствовали о том, что частота встречаемости мутантного аллеля у обследованных составляла 8,0%, при этом генотип Тtr64Trp был выявлен в 84,0% случаев, а Тtr64Arg – в 16,0%, тогда как гомозиготный тип вообще не встречался. При генотипе Тtr64Arg гена *ADRB3* у мужчин была выявлена достоверно более низкая величина энерготрат в покое, рассчитанная на 1 кг мышечной массы тела, чем при Тtr64Trp генотипе, что ассоциировалось с достоверно более высокими значениями жировой массы, уровнем лептина и холестерина ЛПНП в сыворотке крови.

Заключение. Полученные данные могут косвенно свидетельствовать о существовании лептин-опосредованного механизма зависимости между полиморфными вариантами rs9939609 гена *FTO*, rs4994 гена *ADRB3* и выраженностью энергетического дисбаланса.

Жилинская Н.В., Смирнова Е.А., Зорина Е.Е.

Изучение изменений органолептических свойств, связанных с модификацией химического состава специализированной продукции

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Органолептический анализ является актуальным способом решения целого ряда вопросов на протяжении всего цикла производства пищевой продукции, начиная от создания и внедрения до отслеживания качества продуктов в процессе производства и хранения. Методы дегустационного анализа занимают особое место при разработке новых видов пищевой продукции, в том числе с заданными потребительскими свойствами для отдельных категорий людей, например, страдающих сахарным диабетом (СД) 2 типа. В данном исследовательском направлении потенциал представляет комбинирование методов потребительской оценки с профильными методами.

Целью настоящего исследования было изучение органолептических характеристик нового вида специализированной пищевой продукции с модифицированным химическим составом, для получения профиля сенсорных характеристик продукта, и оценки откликов целевых потребителей на специализированный продукт в сравнении с продукцией, выработанной по традиционной рецептуре.

Материал и методы. Материалом служило печенье, выработанное по классической рецептуре (с использованием фруктозы); печенье с модифицированным углеводным профилем.

Потребительскую оценку печенья проводили по методу предпочтений с применением 7-балльной гедонической шкалы, в соответствии с ISO 4121:2003 «Sensory analysis. Methodology. Evaluation of food products by method using scales» и ISO 6658:2005 «Sensory analysis. Methodology. General guidance», в лаборатории алиментарной коррекции нарушений метаболизма ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», в соответствии с ГОСТ ISO 8589-2005 «Органолептический анализ. Руководство по проектированию помещений для исследования». Одновременно потребительскую оценку образцов проводили с использованием программного обеспечения Face Reader™ V. 6.1 (Noldus Information Technology b.v., Нидерланды). Экспертную оценку печенья проводили с использованием шкального метода, в соответствии с ISO 4121:2003 «Sensory analysis. Methodology. Evaluation of food products by method using scales» и ISO 6658:2005 «Sensory analysis. Methodology. General guidance», в аналогичных условиях.

Потребители: в исследовании принимали участие 50 потребителей, разделенные на 2 целевые группы: 25 больных СД 2 типа, 25 здоровых лиц.

Эксперты-испытатели: испытатели, прошедшие обучение работе с профильным методом, в возрасте от 18 до 40 лет.

Результаты и обсуждение. Анализ потребительской оценки образцов специализированной продукции и продукции, выработанной по традиционной рецептуре, показал достоверное отсутствие различий между мнением потребителей об образцах печенья, не зависимо от их возраста и наличия у них сахарного диабета. Отклики целевых потребителей, полученные с использованием программного обеспечения Face Reader™ V. 6.1, показали отсутствие негативных эмоций (отвращение) в процессе дегустации образцов классического печенья и печенья с модифицированным углеводным профилем у всего пула потребителей.

Анализ экспертной оценки образцов, показал, что печень с модифицированным углеводным профилем и печень с фруктозой не имеют достоверных различий по дескрипторам внешнего вида, вкуса и текстуры.

Кроме того, проведенные исследования позволили выявить 2 основных дескриптора, влияющих на общую оценку, как потребителей, так и экспертов – сладкий вкус, значение которого прямо пропорционально общей оценке, и посторонний вкус, значение которого обратно пропорционально общей оценке.

Выводы. Результаты экспертной оценки печени, выработанного по классической рецептуре, и печени с модифицированным углеводным профилем сопоставимы с данными потребительской оценки, свидетельствуют об отсутствии достоверных различий в общей оценке образцов, и показывают, что разработаны продукт не уступает по сенсорным показателям печени, изготовленному по традиционной технологии

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-36-00041).

Жминченко В.М.

Питание и онтогенез. Энергетические размерности пищи и онтогенетического развития. ДНК – энерговременная удельная постоянная онтогенеза млекопитающих и птиц

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

200-летняя история энергетики пищи и питания организмов началась с открытия Lavoisier феномена одинакового выхода энергии как при сгорании пищи в атмосфере кислорода, так и при окислении ее в организме животного. Примерно, через 100 лет пища приобрела энергетическую размерность: 4,0, 4,0 и 9,0 ккал/г для белков, углеводов и жиров, соответственно (Atwater, Bryant, 1900). Показатели энергетической ценности пищевых веществ достаточно точно определены и они существенно не отличаются у представителей видов различных классов и используются до настоящего времени как «факторы Атуотера» для подсчета калорий (цит. по: Carpenter, 1994).

Пища всегда воспринималась в виде специфического внешнего источника для жизнедеятельности. Благодаря своему уникальному происхождению и направленному специфическому действию, она проявляет различные свойства, характеризующиеся в нашем понимании, как пластические, энергетические, лечебные и другие. Пищевые вещества в организме преобразуются в структурные элементы живой клетки и одновременно процесс питания, благодаря окислительному метаболизму, обеспечивает жизнедеятельность клетки и онтогенетическое развитие организма. Потенциальные энергетические возможности онтогенеза у представителей различных классов животного мира изучали (Бауэр, 1935; Atanasov, 2005, 2006, 2007, 2008), млекопитающих (Rubner, 1908, Жминченко, 1988, 1991, 2004; Speakman, 2005), птиц (Жминченко, 1991, Goede, 1993; Алимов, Казанцева, 2008; Furness, Speakman, 2008). Было обнаружено, что виды каждого класса удельно затрачивают примерно одинаковое количество энергии на их онтогенез, которое характеризует каждый класс в отдельности. Показано, что интенсивности метаболизма и клеточного обновления в тканях являются облигатными, перманентными признаками клеточных механизмов онтогенетического развития органов и организма в целом (Жминченко, Соколов, 1990; Жминченко и др., 2008). На уровне одного вида продолжительность жизни находится в обратно пропорциональной зависимости от расходоуемого количества пищи (Merry, 2002). Одновременно можно говорить о том, что хронологическое время не лимитирует продолжительности жизни.

Максимальная продолжительность жизни (МПЖ) видов плацентарных млекопитающих лимитируется единой величиной суммарных энерготрат на уровне 5060 ± 303 МДж/кг массы тела/МПЖ и у птиц 10148 ± 1812 МДж/кг/МПЖ (Жминченко, 1991). Приняв весь онтогенез каждого класса за 1 и используя величину их удельных суммарных энерготрат на онтогенез, можно рассчитать энергетическую размерность их постнатального развития. Для млекопитающих, которые расходуют в течение жизни примерно 5000 МДж/кг/МПЖ, затраты энергии организмом в 100 кДж/кг соизмеримы с развитием 1/50 000 части их постнатального онтогенеза, а у птиц те же 100 кДж/кг обеспечат всего лишь 1/100 000 часть постнатального развития. Таким образом, одно и то же количество расходуемой энергии для каждого класса имеет собственную ценность для онтогенетического развития. Двукратная разница в значениях удельных энергоемкостей онтогенеза млекопитающих и птиц, а также большая интенсивность метаболизма и относительно большая длительность жизни у последних, указывает на то, что сама интенсивность метаболизма не является фактором, определяющим длительность жизни.

Причину различий в энергетических и временных возможностях онтогенеза сравниваемых классов следует искать, по-видимому, в структурах, лимитирующих длительность жизни клетки в зависимости от проделываемой ею работы (Gillooly et al., 2012). Известно, что клетки птиц характеризуются в 2 раза меньшим содержанием ДНК (в диплоидном наборе) и обладают меньшим митотическим индексом по сравнению с соответствующими показателями у млекопитающих. Следовательно, можно предположить, что клетки птиц живут дольше, вследствие чего онтогенетическое развитие у них протекает в 2 раза медленнее, чем у млекопитающих. Используя 3 основных атрибута онтогенеза: количество ДНК, затраты энергии и время жизни, – можно описать структурно-энерговременную организацию онтогенеза видов двух классов следующим уравнением:

$$D \times \Theta \times T = \text{const},$$

где D – количество ДНК, приходящееся на единицу массы тела, Θ – удельные суточные затраты энергии индивидуума, T – время МПЖ вида. Межклассовая постоянная энергетических затрат на единицу ДНК массы тела в течение

жизни указывает на существование обратно пропорциональной зависимости между удельной энергоемкостью онтогенеза и содержанием ДНК в клетках изучаемых классов. Затраченная пища (энергия), так и продолжительность жизни индивидуума служат мерилем для онтогенеза. Израсходованное организмом количество пищи несет информацию о соответствующем этапе постнатального развития (биологическом возрасте), на котором находится индивидуум в зависимости от того, к какому классу он принадлежит.

Запонова А.А.¹, Заигрин И.В.², Мазур А.М.², Никитин Н.С.¹, Тышко Н.В.¹

Эпигенетические изменения в печени крыс при воздействии гепатотоксикантов различной природы

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ФГУ «Федеральный исследовательский центр “Фундаментальные основы биотехнологии”» РАН, Институт биоинженерии, Москва, Российская Федерация

Действие факторов физической, химической, биологической природы активирует механизмы метилирования цитозинового основания ДНК в составе CpG-динуклеотидов и сопровождается существенными изменениями транскрипционного статуса генома, что выражается в активации или инактивации экспрессии соответствующих генов. Метилирование ДНК обычно предшествует появлению клинических и морфологических симптомов интоксикации, поэтому оценку эпигенетических воздействий можно рассматривать как ранний и информативный тест в токсикологических исследованиях, направленных на изучение, в том числе, низкотоксичных объектов.

В данной работе выполнен анализ полногеномного метилирования у крыс, подвергавшихся воздействию природных и синтетических гепатотоксикантов. **Целью** эксперимента было выявить гены печени, метилирование которых изменяется под воздействием токсических факторов.

Материал и методы. Модельный эксперимент проведен на 60 крысах-самцах линии Вистар с исходной массой тела 80–90 г. Возраст животных в начале исследования составлял 30 дней. Крысы были произвольно разделены на 6 групп по 10 особей в каждой. В течение первых 10 дней эксперимента животным внутривенно вводили гепатотоксиканты, растворенные в дистиллированной воде: афлатоксин В₁ в дозе 200 мкг/кг массы тела, кадмий хлористый 2,5 водный (Cd) в дозе 2 мг/кг массы тела, глутамат натрия в дозе 1000 мг/кг массы тела, эпигаллокатехин галлат (EGCG) в дозе 1000 мг/кг массы тела, парацетамол в дозе 150 мг/кг массы тела. Крысы контрольной группы получали эквивалентное количество дистиллированной воды. Объем вводимой дозы определяли из расчета 1 мл раствора на 100 г массы тела животного. Наблюдение за общим состоянием животных – внешним видом, поведением, двигательной активностью, качеством шерстного покрова проводили ежедневно, массу тела крыс измеряли еженедельно. Материал для исследований отбирали на 36-й день эксперимента. Помимо полногеномного метилирования генов печени у крыс были также изучены гематологические, биохимические показатели, определена масса внутренних органов и проведены морфологические исследования печени.

Полногеномное метилирование генов печени выполнено методом RRBS (Reduced Representation Bisulfite Sequencing, Бисульфитное секвенирование ограниченных выборок локусов), основанным на секвенировании геномных библиотек, обработанных бисульфитом натрия, с использованием высокопроизводительного параллельного секвенирования. Этот метод позволяет анализировать метилирование отдельных CpG-динуклеотидов и характеризуется высокой чувствительностью. Полученные данные обрабатывали с помощью программного обеспечения BSMAP (Bisulfite Sequence Mapping Program), прочтения ДНК картированы на геном крысы (*Rattus norvegicus*). Для промоторов и CpG-островков проведен анализ покрытия, подтверждающих их метилирование и отсутствие метилирования. Выполнена идентификация дифференциально метилированных регионов и сравнение участков дифференциального метилирования, связанных с введением гепатотоксикантов.

Результаты и обсуждение. На основании полученных данных определен ряд генов, демонстрировавших значимые изменения метилирования при воздействии токсических факторов: воздействие афлатоксина В₁ вызывало изменения метилирования у 57 генов; Cd – у 54 генов; глутамата натрия – у 39 генов; EGCG – у 198 генов; парацетамола – у 167 генов. При этом выявлено 7 генов, изменение метилирования которых наблюдалось в результате воздействия нескольких гепатотоксикантов: ген *Fan1* (Cd, глутамат натрия, EGCG), ген *Lppr2* (афлатоксин В₁, EGCG, парацетамол), ген *RGD1564093* (афлатоксин В₁, глутамат натрия, EGCG), ген *Sirt7* (Cd, EGCG, парацетамол), ген *Fbxo15* (Cd, глутамат натрия, парацетамол), ген *E2f1* (Cd, EGCG, парацетамол), ген *Mrops16* (Cd, EGCG, парацетамол). Информация о функциях этих генов была получена из базы данных генома крысы (Gene Editing Rat Resource Center). Показано, что часть генов, подвергшихся изменению метилирования, обеспечивает реализацию различных метаболических процессов – обмен липопротеинов, метаболизм жировой ткани, окислительное фосфорилирование; другая часть генов представляет собой маркеры болезней – ишемических нарушений, астмы, атеросклероза, болезни Паркинсона, болезни Альцгеймера и т.д.

Полученные в эксперименте данные послужат основанием для проведения дальнейших исследований, целью которых будет являться формирование панели биомаркеров, отражающих степень метилирования ДНК и позволяющих прогнозировать токсический потенциал изучаемого фактора.

Кондаков С.Э.¹, Прокопцева О.С.¹, Розенштейн М.Ю.², Розенштейн А.З.², Черевко Н.А.³

Использование нового формата пробоподготовки в виде сухих пятен крови для измерения концентрации специфических IgG методом ИФА

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Российская Федерация

² Клиника ImmunoHealth, Нью-Йорк, США

³ ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Российская Федерация

Материал и методы. Технология сухих пятен крови (от англ. DBS – Dried Blood Spot) в последние годы получает все более широкое распространение в медицине. Для получения сухих пятен образец жидкой крови пациента по каплям наносят на специальную мембранную карточку из целлюлозного материала и высушивают. Полученный таким образом образец обладает высокой стабильностью при хранении и транспортировке даже при комнатной температуре, что дает возможность направлять сухие образцы крови и различных биологических жидкостей в диагностическую лабораторию посредством курьерской или почтовой службы без использования холодовой цепи. Для проведения анализа из мембраны специальным устройством вырезают круг определенного диаметра, с которого элюируют содержащийся на этом участке высушенный образец. Далее в полученном растворе проводят выявление исследуемых веществ стандартными аналитическими методами. Нами был предложен новый формат пробоподготовки в виде сухих пятен на полосках мембраны из пористого стекловолоконного материала.

Данный формат был успешно применен нами для отбора, хранения и анализа сухих образцов крови для определения титров специфических иммуноглобулинов класса IgG методом иммуноферментного анализа (ИФА) для оценки индивидуальной пищевой непереносимости, опосредованной иммунопатологическими реакциями III типа.

Адаптация коммерческих диагностических наборов для выявления антител в сухих образцах биологических жидкостей зависит от требуемого конечного разведения исследуемого образца для конкретной диагностической системы, а также от типа биологической жидкости, нанесенной на мембрану. В работе использовали образцы сухой цельной крови добровольцев, адсорбированной на стекловолоконной мембране емкостью около 15 мкл жидкости на один маркированный квадратный участок (0,5×0,5 см). Исходя из этого можно считать, что на одном участке мембраны содержится 9–10 мкл плазмы в высушенном виде. Для получения требуемого разведения при анализе сухих образцов крови расширенной тест-системой компании «Биомерика» (Biomerica, США) с целью исключения стадии дополнительного разведения образцов участок мембраны помещали непосредственно в лунку планшета, а затем добавляли 200 мкл буфера для разведения образца. При таком подходе конечное разведение было близко к расчетному, а методика не усложнялась дополнительными стадиями. Для более правильной интерпретации результатов варьировали объем добавляемых положительного и отрицательного контролей от 5 до 15 мкл.

Варьирование отрицательного контроля практически не влияло на интерпретацию результатов. Объем добавленного положительного контроля в пределах 7–10 мкл пропорционально влиял на измеряемую оптическую плотность контрольной лунки. Наиболее точную интерпретацию результатов анализа сухих образцов крови, по сравнению с жидкими образцами сыворотки, получали при использовании аликвоты положительного контроля в объеме 8 мкл.

После установления коэффициента корреляции между образцами сыворотки в сухих пятнах крови и нативной сывороткой, полученной от пациента, была произведена оценка персональной реактивности того или иного продукта по данным измерений в первом и втором случае, как это было описано нами ранее. Результаты интерпретации полностью совпали.

Результаты и обсуждение. Нами показано, что сухие образцы крови могут быть использованы для измерения концентрации специфических IgG методом ИФА без потери качества анализа. При этом использование в качестве исследуемых проб сухих образцов цельной крови, полученных с помощью мембранных носителей, упрощает процедуру хранения и доставки образцов в лабораторию и повышает доступность данной диагностики для удаленных районов.

Кромер В.В.

«Минус фунт» – система нормализации массы тела человека на основе принципов теории автоматического управления

ГАУ ДПО НСО «Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», Новосибирск, Российская Федерация

6 лет назад нами была предложена система нормализации массы тела (МТ) человека «Минус фунт» (МФ). В основе системы лежит предположение, что уровень основного обмена (УОО) человека не снижается при отрицательном дисбалансе, не превышающим (по модулю) 400 ккал. Данное предположение подтверждается пилотажным исследованием, опытом использования системы МФ и практикой еще применяющегося, к сожалению,

похудания на низкокалорийном питании. Другим параметром системы МФ является постоянная времени изменения УОО при изменении внешних условий, способствующих этому изменению (изменение дисбаланса калорийности рациона ниже критических –400 ккал), составляющая 25 дней, чему соответствует время полуустановления 17 дней.

Исходя из энергетической ценности депонированного жира 7 ккал/г, дисбалансу –400 ккал соответствует недельное изменение МТ человека порядка 400 г, что примерно соответствует русскому фунту, что и определило название системы. При наличии заболевания щитовидной железы, приводящего к снижению УОО, темп похудания на системе МФ должен быть снижен вдвое, до 200 г в неделю, что соответствует дисбалансу –200 ккал. В системе МФ в основу оценки темпов изменения МТ положена календарная неделя, темпы оцениваются по недельному изменению типичной МТ недели, которая, в свою очередь, оценивается с применением непараметрических мер центральной тенденции (усеченные средние, медиана, трехсреднее значение Тьюки, оценка Ходжеса–Лемана и пр.) для исключения влияния выпадающих значений.

Отличие системы МФ от прочих гипокалорийных методов похудения заключается в том, что система «человек–пища» охвачена цепью отрицательной обратной связи по динамике МТ, что стабилизирует недельные изменения МТ, график МТ человека при этом практически прямолинеен вплоть до момента нормализации МТ.

На практике недельные изменения МТ сравниваются с должным изменением (–400 г), и при большем изменении калорийности рациона питания уменьшается, а при меньшем – увеличивается. Исходя из энергетической ценности депонированного жира 7 ккал/г сигнал ошибки темпа похудения в 100 г в неделю требует изменения калорийности ежедневного рациона на 100 ккал, однако вследствие зашумленности статистических данных калорийность изменяется на 50 ккал, т.е. на вдвое меньшее значение. При этом изменение калорийности ограничивается (по модулю) значением 100 ккал для исключения раскочки системы вследствие воздействия случайных факторов.

Все вышесказанное вносит в работу системы автоматического регулирования инерционность порядка 2–3 нед, которая меньше постоянной времени системы перестройки УОО, и, следовательно, не снижает существенно динамичность системы МФ и ее способность своевременно реагировать на изменение внешних условий (сезонных изменений климата, уровня физической активности и пр.).

В случае сильной зависимости МТ от дня менструального цикла имеется возможность осуществить предкоррекцию, для чего в систему для коррекции фактически измеренных значений МТ вводятся сглаженные рядом Фурье с четырьмя гармониками ежедневные значения МТ худеющей женщины, наблюдавшейся на протяжении последних 4 циклов.

В системе возможна предкоррекция неравномерного распределения недельного рациона питания по дням недели, исходя из средней энергетической плотности пищи и усредненного времени нахождения пищи в желудочно-кишечном тракте человека.

Система пригодна также для дозированного набора МТ спортсменов, беременных женщин и контроля МТ подростков с избыточной МТ, с целью стабилизации МТ до момента, когда вследствие изменения длины тела подростка фактическая МТ сравнивается с нормальной.

Система также успешно апробирована на теплокровных животных, для чего определенные для стандартного человека параметры системы пересчитываются применительно к МТ животного с использованием аллометрического закона Клайбера трех четвертей.

Матинян И.А., Строкова Т.В., Сурков А.Г., Сенцова Т.Б., Ворожко И.В., Багаева М.Э., Зубович А.И., Павловская Е.В.

Оценка эффективности комбинированной противовирусной терапии хронического гепатита С у детей на основании полиморфизма гена *IL-28B*

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Согласно современным представлениям, персонифицированный подход к диагностике и фармакотерапии вирусного гепатита С у детей предусматривает проведение генетических исследований, позволяющих прогнозировать развитие и течение этого заболевания, а также эффективность противовирусной терапии. Общеизвестно, что генотипы rs12979860 CC и rs8099917 TT у больных ХГС являются предикторами устойчивого вирусологического ответа.

Целью исследования являлось изучение особенностей клинического течения вирусного гепатита С у детей с различными вариантами полиморфизма гена *IL-28B*.

Материал и методы. Под наблюдением находились 94 ребенка (46 девочек и 48 мальчиков) с хроническим гепатитом С (ХГС) в возрасте от 3 до 17 лет (средний возраст 10 лет). Имело место следующее распределение детей с ХГС по генотипам: 1 генотип выявлялся у 61 (65%) ребенка, 2-й генотип – у 4 (4%) детей, 3-й генотип – у 29 (31%) детей. Клинические данные свидетельствуют о том, что стойкая вирусологическая ремиссия при катаральном обследовании у 64 (68%) пациентов: у 36 (59%) больных с 1-м генотипом, у 28 (85%) больных со 2-м и 3-м генотипами.

Результаты и обсуждение. При изучении частоты встречаемости полиморфизмов rs12979860 C>T и rs8099917 T>G гена *IL-28B* у детей с ХГС были получены следующие результаты: максимальная частота достижения устойчивого вирусологического ответа (УВО) наблюдалась у детей с ХГС – носителей гетерозиготного генотипа СТ

rs12979860 гена *IL-28B* и гомозиготного генотипа CC rs12979860 гена *IL-28B*. На основании полученных результатов можно предположить, что наличие аллеля C rs12979860 гена *IL-28B* является прогностически благоприятным фактором течения ХГС у детей на фоне проводимой противовирусной терапии. При изучении частоты достижения УВО у детей – носителей полиморфизма сайта rs8099917 гена *IL-28B* достоверных данных не выявлено.

Заключение. Персонализированный подход к назначению противовирусной терапии ХГС у детей заключается в проведении генетических исследований, позволяющих на предсказательной основе определить особенности течения ХГС у детей на фоне проводимого лечения.

Медриш М.Э., Поляков В.А., Абрамова И.М., Гаврилова Д.А., Павленко С.В.

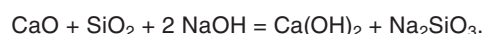
Определение силикатов в водочной продукции методом ионной хроматографии

ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

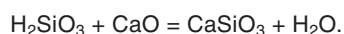
Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции, в том числе алкогольной продукции – одна из наиболее актуальных проблем нашего общества. Одной из основных задач водочного производства является получение готового продукта постоянно стабильного качества. Главными факторами, определяющими стабильность ликероводочных изделий, являются качественные характеристики основных сырьевых составляющих: спирта этилового ректифицированного, воды подготовленной, а также дополнительных ингредиентов, входящих в рецептуру водок. При длительном хранении водок отмечаются случаи образования помутнений и выпадение осадков солей кремниевой кислоты, что приводит к отбраковке продукции и, как следствие, большим экономическим потерям. Появление осадков в водках зависит от множества факторов: ионного состава технологической воды, загрязнений неорганическими примесями на отдельных стадиях технологического процесса производства, использования для розлива водочных изделий стеклотары, недостаточно устойчивой к воздействию водок, наличия на внутренней ее поверхности следов химической коррозии стекла. В связи с этим в настоящее время производители уделяют большое значение возникающим проблемам осадкообразования в процессе хранения водочной продукции и проводят комплекс экспериментально-технологических работ по выяснению причин образования осадков. Была разработана методика определения содержания силикат-ионов в водках и водках особых методом ионной хроматографии с кондуктометрическим детектированием. Установлен предел обнаружения силикат-иона (в пересчете на кремний) 0,5 мг/дм³.

Материал и методы. Объектом исследования являлись образцы водок и водок особых с осадком и без. В работе использовали ионный хроматограф 761 COMPACT IC фирмы METROHM с хроматографической колонкой HAMILTON PRP-X100 (125,0×4,0 мм), заполненной сорбентом: стирол-дивинилбензольная смола с четвертичными аммониевыми группами, с диаметром частиц 10 мкм, детектор кондуктометрический. В качестве элюента использовали раствор гидроксида натрия молярной концентрации 3,2 ммоль/дм³ и карбоната натрия молярной концентрации 0,5 ммоль/дм³. Расход элюента составлял 1 см³/мин. Пробу образца водки с осадком фильтровали через фторопластовую мембрану с диаметром пор 0,45 мкм.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что в образцах водок с осадком массовая концентрация кремния значительно превышает предельно-допустимые значения содержания кремния в водках. При исследовании влияния водок на процесс выщелачивания стекла бутылок установлено, что на первой стадии на стекло воздействует одна из составляющих водок – технологическая вода. Вода постепенно вымывает из стекла щелочные элементы, в частности натрий, гидролизуясь, образует щелочь (NaOH); вследствие чего увеличивается pH и щелочность раствора. Затем в реакцию со щелочью и оксидом кремния вступают щелочноземельные металлы, находящиеся в глубине стекла:



Образовавшийся силикат натрия переходит в раствор, а оксид кальция, в основном, адсорбируется коллоидной кремниевой кислотой. Количество адсорбированного кальция со временем возрастает и начинается реакция между адсорбированным кальцием и коллоидной кремниевой кислотой:



Таким образом, в результате длительного хранения водки на первой стадии образуются осадки гидросиликатов натрия, а затем гидросиликатов кальция. В присутствии второго основного компонента водки – этилового ректифицированного спирта из пищевого сырья – достаточно быстро образуется насыщенный раствор труднорастворимых солей кремниевой кислоты, которые и выпадают в осадок. При визуальном наблюдении в водке сначала появляются включения в виде скрученных спиралей или иголочек, затем из них образуются тонкие чешуйки или пластинки.

Данная методика может применяться для выявления причин образования помутнений и осадков в водках при их длительном хранении, а также для проведения мониторинга силикат-ионов (в пересчете на кремний) на всех этапах технологического процесса производства водки.

Минаева Л.П.¹, Алешкина А.И.¹, Галкин А.В.², Шевелева С.А.¹

Применение метода иммуноферментного анализа для контроля бацитрацина в пищевой продукции животного происхождения

¹ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

² ООО «Системные решения Стайлаб», Москва, Российская Федерация

В Российской Федерации и в странах Таможенного союза остаточные количества бацитрацина (БЦ) нормируются в мясе и мясных продуктах, птице и птицепродуктах, яйцах и яйцепродуктах, рыбе садкового содержания и меде на уровне $\leq 0,02$ мг/кг. Потенциальная опасность остатков бацитрацина в пищевых продуктах обусловлена воздействием на микрофлору кишечника с изменением ее состава и появлением антибиотикоустойчивых микроорганизмов, а также способностью БЦ вызывать аллергические реакции у человека. В последнее время все чаще стали фиксироваться случаи обнаружения БЦ в яйцах и яйцепродуктах. Кроме того, есть данные научных публикаций по обнаружению БЦ в молоке и меде. БЦ является действующим веществом некоторых лечебных препаратов для животных и используется также при выращивании и откорме животных. Используемый в настоящее время скрининговый метод обнаружения БЦ по МУ 3049-84, основанный на микробиологическом анализе с тест-культурой *M. flavus* ATCC 10240, обладает недостаточной специфичностью в случае присутствия в продукте других веществ с антимикробным действием (например, лизоцим в сырых яйцах). Соответственно, это диктует необходимость разработки новых методик анализа БЦ. Перспективными в этом плане являются тест-системы, основанные на иммуноферментном анализе (ИФА). Предложен ряд тест-систем с различными уровнями чувствительности, в том числе для выявления сверхмалых количеств БЦ – до 0,009 мг/кг. Однако для применения таких тест-систем при оценке соответствия продукции установленным нормативам необходимо проведение валидации для соответствующих видов продуктов.

Цель – валидация метода ИФА бацитрацина в пищевых продуктах (ПП) с тест-системой на основе твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа.

Материал и методы. Образцы пищевых продуктов: молочные и кисломолочные продукты; яйца и яйцепродукты из торговой сети и домашнего хозяйства; мясо и мясопродукты, а также комбикорм для птиц. Определение БЦ методами: микробиологическим с тест-культурой *M. flavus* ATCC 10240 и ИФА с тест-системой RIDASCREEN® Bacitracin.

Результаты и обсуждение. Проведена валидация ИФА тест-системы на основе твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа по показателям специфичности, чувствительности и открываемости на образцах нативных ПП и с искусственной контаминацией БЦ.

Специфичность ИФА подтверждена отрицательными результатами ИФА тестирования чистого препарата лизоцима (показывал ложноположительные неспецифические реакции с тест-культурой *M. flavus* ATCC 10240) и данными анализа пяти антибиотиков (тилозин, спирамицин, неомицин и колистин, вирджиниамицин).

Для подтверждения пределов обнаружения использовали прием искусственной контаминации образцов ПП, свободных от данного антибиотика, бацитрацином в концентрациях от 0,02 до 0,2 мг/кг. Установлено, что при контаминации образцов мяса и яиц БЦ на уровнях, соответствующих нормируемому значению (0,02 мг/кг), внесенный антибиотик выявлялся в 100% образцов.

Для характеристики воспроизводимости было испытано 15 образцов натуральных ПП (в том числе 6 кисломолочных и молочных, 2 мясных, 3 яйца, 1 яичный протеин, 3 продукта на основе пантов маралов), а также 1 образец комбикорма. БЦ был обнаружен во всех образцах продуктов на основе пантов маралов в количествах 0,016, 0,024 и 0,051 мг/кг; в образце яичного протеина – 0,013 мг/кг. В образце комбикорма БЦ обнаружен на уровне 3,03 мг/кг, что было подтверждено микробиологическим методом с тест-культурой *M. flavus* ATCC 10240. В остальных образцах продуктов БЦ не был обнаружен в пределах чувствительности метода ИФА.

Метод ИФА с тест-системой на основе твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа. позволяет провести быстрый специфический скрининг (от 2 до 2,5 ч) продуктов на наличие БЦ в молоке, мясе, яйцах, а также пригоден для контроля комбикормов на присутствие БЦ.

Разработан и передан на утверждение проект методических указаний по контролю БЦ в продуктах животного происхождения методом ИФА.

Момыналиев К., Вороненко П.

Использование нутригенетических тестов как инструмент персонализации плана питания

ООО «Колорфуд», Москва, Российская Федерация

Исследования взаимодействий «ген–окружающая среда» демонстрируют изменчивость в пищевых потребностях индивидов в зависимости от индивидуальных вариаций в генах, влияющих на метаболизм питательных веществ и их транспорт. В настоящем исследовании изучали влияние генетических особенностей на рацион пациентов с целью улучшения долгосрочного управления массой тела.

Материал и методы. Были сформированы 2 группы пациентов: 159 в экспериментальной группе и 123 пациента в контрольной группе для сравнения, посещавших клинику, с учетом возраста, пола, частоты клинических визитов и индекса массы тела (ИМТ) на начало назначений. Все пациенты из экспериментальной группы проходили нутригенетический скрининг-тест генов, кодирующих пищевой и энергетический метаболизм: *FABP2*, *LPL*,

PPARG, *ADRB2*, *ADRB3* и *INS*. 2-я группа из 123 пациентов не проходила нутригенетический тест. Пациентам из экспериментальной группы предлагали диеты, основанные на их генетических особенностях, а пациенты из экспериментальной группы придерживались традиционных диет. На 100-й и 300-й день у пациентов из двух групп измеряли ИМТ и глюкозу в крови натощак.

Результаты и обсуждение. После 300 дней 82,1% индивидов из экспериментальной группы сохраняли потерю массы тела, в то время как в группе сравнения только 24,8% удалось сохранить потерю массы тела. Среднее снижение ИМТ в экспериментальной группе составляла 2,5 кг/м², а в контрольной группе, наоборот, отмечался прирост 0,9 кг/м² (2,2%) ($p < 0,03$). Среди пациентов с исходным уровнем глюкозы натощак в крови >100 мг/дл, 57% (30/53) из экспериментальной группы и только 25% (10/40) в контрольной группе достигли уровня глюкозы <100 мг/дл после 90 дней диеты.

Вывод. Учет нутригенетических особенностей для формирования диеты позволил долгосрочно снизить ИМТ и нормализовать уровень глюкозы в крови.

Приколяб Ф.И.

Активные вещества из растений, запускающие митохондриальный путь апоптоза

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Пути старения идут по двум направлениям: неопластическому и сосудистому – и в обоих этих процессах участвует механизм апоптоза. Механизмы апоптоза включают перекисное окисление липидов, нарушение лизосомальной стенки и выход содержимого в цитоплазму клетки, нарушение проницаемости Na–K-канала, нарушение синтеза энергии в митохондриях, нарушение обмена ионов Ca в механизмах аденилатциклазной и инозитолфосфатных системах. Мы разберем один из этих механизмов связанный с митохондриальным путем апоптоза. В механизме участвует семейство каспаз. Данные белки выполняют определенный каскад реакций, который заключается в активации белка – участника апоптоза bcl-2. Данный механизм проходит следующим способом: на определенном уровне деления клетки, согласно эффекту Хейфлика, активируется каскад реакций прокаспаз, которые появляются за счет белка APAF и открытия его CARD домена, в последующем каспазы активируются благодаря прокаспазам до каспазы-3, которая активирует белок AIF, эффектор апоптоза действующий независимо от белка bcl-2, который при активации нарушает форму митохондрии, блокируя каналы, таким образом нарушается проницаемость и обмен молекулами АТФ. В этой статье подробно описано влияние некоторых растительных препаратов на механизмы активации прокаспаз и каспаз, а также белки-помощники в данном цикле. В качестве примеров взяты растительные препараты Магнолол, *Nymphaea Stellata*, сладкий картофель (батат) и протокатеховая кислота, которая встречается в природе в масле асаи, коры босвеллии, в розеоле, в шампиньонах, в коже лука. Первое исследование проводилось одновременно в США, Южной Корее, Китае. Ученые были заинтересованы в процессе отложения липидов в стенках сердца и сосудов, и влияние на этот механизм экстракта магнолии. В исследовании принимали участие 6 мышей, которых в течение 24 нед кормили высококалорийными диетами – сперва 10% уровнем липидов, затем 60% уровнем, параллельно с этим вводился экстракт Магнолии по 10 мг на массу тела ежедневно. 3 ежедневные дозы ослабляли гипертрофию сердца и дисфункцию, вызванную накоплением большого количества липидов, когда же дозировку увеличили до пяти введений в день через желудочный зонд, то заметили, что экстракт в значительной степени ингибирует эффект накопления липидов сердца. Во время измерения данного процесса фиксатором масляным красным О и другими лабораторными показателями, окрашиванием TUNEL, было доказано, что улучшалась система воспалительного компонента и окислительного стресса путем ингибирования ICAM-1, TNF α , PAI-1, 3-NT, и 4-HNE, запуская таким образом митохондриальную каспазу-3, которая в дальнейшем приводила к апоптозу клеток аномальных клеток. Целью второго исследования было оценить анти-ульцерогенную активность *Nymphaea Stellata* против этанол-индуцированной язвенной модели крыс. Как известно, этанол повышает уровень индекса язвы, тем не менее исследования показали, что при введении N.S. при дозировке 45 мг/кг показывает значительное увеличение антиоксидантов, слизи желудка и уровня PGE2, соответственно снижение ульцерогенной активности. Соответственно проапоптотические маркеры (каспазы-8, каспазы-9, каспазы-3) были снижены, а маркер антиапоптоза BCL-2 был увеличен. Здесь опять сталкиваемся с тем фактом, что данное вещество связано с ингибированием митохондриального пути апоптоза. Следующее исследование проводилось в Тайване, в медицинском университете Тайчунь по поводу влияния протокатеховой кислоты на онкологический рост клеток. В ходе исследования было выявлено, что действие каспазы-3 на синтез белка BCL-2 уменьшает проницаемость митохондриальных мембран, главным образом благодаря ингибированию транскрипционного фактора каппа В (Nf- κ b), который является онкогеном. Последнее исследование было проведено в Университете биологии штата Джорджия в США. Были взяты различные продукты (окара, шпинат) и другие продукты снижающие рост опухоли. В данном исследовании был подробно изучен механизм влияния сладкого картофеля на неопластический синдром: на рост нормальных и эпителиальных клеток простаты. Процесс индукции апоптоза главным образом был связан с индукцией каспаз и инактивацией Bcl-2. Пероральный прием 400 мг/кг вещества, выделенного из сладкого картофеля, заметно тормозит рост опухоли простаты на 69% у мышей.

Согласно проведенному обзору литературы, можно сделать вывод, что многие вещества влияют на различные пути апоптоза клеток. Приведенные исследования, представляют именно каскад реакций связанный с каспазами, потому как многие другие вещества, которые мы получаем во время питания, запускают другие механизмы апоптоза неопластических клеток. Интересно изучить каскад этих реакций и причины влияния этих продуктов, различных по классам, семействам, родам, влияющих на одинаковый механизм апоптоза клеток.

Раджаббадиев Р.М.

Корреляция уровня иммунорегулирующих цитокинов и некоторых антропометрических показателей высококвалифицированных спортсменов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Работа посвящена изучению зависимости уровня иммунорегуляторных цитокинов от антропометрических показателей высококвалифицированных спортсменов. В обследование были включены 103 высококвалифицированных спортсмена (уровень мастера спорта) в возрасте от 18 до 29 лет, которые были разделены по полу и спортивной специализации. Среди бобслеистов ($n=48$) было 27 мужчин и 21 женщина. Соотношение мужчин и женщин, занимающихся пулевой стрельбой ($n=55$), было 33/22 соответственно.

Для оценки состава тела и физического состояния методом биоимпедансометрии у спортсменов определяли массу (МТ) и длину тела (рост), индекс массы тела (ИМТ), скелетно-мышечную массу (СММ). Уровень цитокинов в сыворотке крови определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с применением наборов реагентов фирмы «Вектор-БЕСТ» (ОАО «Вектор», Россия) с регистрацией на микропланшетном фотометре Anthos 2010 (Labtec, Австрия).

Анализ содержания цитокинов в крови спортсменов подверженных высоким энергозатратам выявил значительные индивидуальные колебания данных показателей у спортсменов обоих полов. Корреляционной связи между содержанием в сыворотке крови цитокинов с антропометрическими показателями (ММТ, ИМТ) не обнаружено. Однако выявлено увеличение содержания изучаемых цитокинов у бобслеистов – спортсменов, имеющих более интенсивные физические нагрузки. Так, у бобслеистов уровень всех исследованных цитокинов (IL-4, IL-6, IL-10 и IL-18) был выше, чем у лиц из группы стрелкового спорта. Концентрация IL-4 была выше на 70% ($p<0,05$), IL-6 на 22,14%, IL-10 на 18,19% и IL-18 на 34,87% ($p<0,05$). Содержание IFN- γ у мужчин-бобслеистов оказалось ниже на 6,12% относительно спортсменов – представителей пулевой стрельбы.

При сравнении показателей в женской группе спортсменов, занимающихся бобслеем, значения IL-4 были выше на 72,7% ($p<0,05$), IL-6 – 30,59%, IL-10 – 57,5% ($p<0,05$), IFN- γ – 12,45% и IL-18 – 6,05%.

Резюмируя вышесказанное, можно предположить, что величина энергозатрат влияет на показатели цитокинового статуса. Однако следует отметить, что все значения интерлейкинов спортсменов не выходили за пределы популяционной нормы, что, вероятно, обусловлено адаптацией спортсменов к высоким нагрузкам, в том числе адекватным использованием специализированных спортивных продуктов.

Ригер Н.А., Апрятин С.А., Ханферьян Р.А., Евстратова В.С., Наливайко Н.В., Тутельян В.А.

Синтез и секреция провоспалительных цитокинов при использовании рационов питания с повышенным содержанием общих жиров, холестерина и фруктозы

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В развитии алиментарно-зависимых заболеваний важную роль играют цитокин-опосредованные механизмы иммунного ответа. Секретируемые иммунными клетками провоспалительные цитокины участвуют в активации и реализации многих сигнальных путей, включая активацию STAT, JNK, JAK и др., регулирующих метаболические процессы. Однако цитокиновая регуляция нарушений метаболизма остается мало изученной, как и роль цитокинов при изменении рационов питания. **Целью** исследования был анализ механизмов изменений концентрации в плазме крови и культивированных иммунокомпетентных клетках основных провоспалительных цитокинов при избытке в рационе крыс фруктозы, жира и холестерина.

Материал и методы. 24 крысы-самки линии Wistar со средней начальной массой 123,0 \pm 1,0 г были разделены на 3 группы по 8 особей. В течение 63 дней 1-я группа (контрольная) получала сбалансированный общевиварный рацион, 2-я группа (опытная 1) – рацион с повышенным содержанием жира (30%) и фруктозы (20% раствор) и 3-я группа (опытная 2) – рацион с повышенным содержанием холестерина (0,5%) и фруктозы (20%). Плазму крови, мононуклеарные клетки периферической крови (МПК) и прилипающую фракцию клеток селезенки (ПФКК) выделяли по общепринятым методикам. Определение IL-1 β , IL-6, IL-18, TNF- α и IFN- γ в плазме и 48-часовых супернатантах проводили на мультиплексном проточном анализаторе Luminex 200 (Luminex Corporation, USA) с использованием набора реактивов (Bio-Plex Pro), согласно инструкции производителя.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что изменение общевиварного рациона на диеты с повышенным содержанием жиров и углеводов приводило к значительному повышению массы тела крыс. Так,

к 63-му дню кормления масса тела крыс, получавших общевиварный рацион, составила $119,6 \pm 32,2$ г, тогда как в опытных группах 1 и 2 – $150,4 \pm 45,4$ и $152,6 \pm 36,2$ г соответственно ($p < 0,05$ в сравнении с контролем). Исследованиями концентраций цитокинов в плазме крови установлены незначительные изменения в продукции большинства исследованных факторов. Лишь уровень IFN- γ оказался повышенным по сравнению с контролем и опытным рационом 1 с включением холестерина и фруктозы. Его концентрация (медиана) составила 0,153 пг/мл, тогда как концентрация указанного цитокина в контрольной и опытной группах с включением 30% жира составила 0,088 и 0,044 пг/мл соответственно. Кроме того, наблюдалось повышение в 1,5 раза концентрации TNF- α в группе крыс, получавших рацион с повышенным содержанием жира и углеводов. Более значимые изменения наблюдались в секреции провоспалительных цитокинов при культивировании МПК и особенно ПФКС. Так, при культивировании МПК крыс было обнаружено повышение концентрации IFN- γ по сравнению с МПК крыс контрольной группы в 1,3–1,4 раза. Изменения в синтезе остальных цитокинов при культивировании МПК были малозначительны. Наиболее выраженные изменения обнаружены в продукции провоспалительных цитокинов культивированными ПФКС. Так, выявлено значимое ($p < 0,05$) повышение по сравнению с контролем концентрации IL-6, IFN- γ и TNF- α в группе крыс, находившихся на рационе с повышенным содержанием холестерина и фруктозы. Установлено, что концентрация IL-6 превысила контрольные данные более чем в 50 раз (0,076 пг/мл в контрольной группе и 4,12 пг/мл – в опытной группе 2). Секреция TNF- α в этой опытной группе также была значительной, превысив концентрацию цитокина в контрольной группе в 52 раза. Более чем в 1,5 раза оказалась выше и концентрация IFN- γ . Значительных различий в изменениях большинства провоспалительных цитокинов при культивировании ПФКС крыс, получавших рацион с повышенным содержанием жира и фруктозы, за исключением TNF- α , который оказался выше контрольных показателей в 2,5 раза, не выявлено. Таким образом, повышенное содержание фруктозы и жиров в рационах крыс приводит к увеличению концентрации в плазме крови TNF- α (опытная группа 1) и снижению уровня IFN- γ (опытная группа 2). Наиболее выраженные изменения в профиле провоспалительных цитокинов обнаружены в супернатантах культивированных МПК и, особенно, ПФКС. Избыток холестерина, общих жиров и фруктозы в рационе стимулирует секрецию основных провоспалительных цитокинов иммунокомпетентными клетками, что играет важную роль в развитии воспалительных процессов, нарушении регуляции метаболизма и механизмов тканевой трансформации.

Саркисян В.А.

Использование информационных методов при разработке новых специализированных пищевых продуктов

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Автор представляет процесс разработки новых специализированных пищевых продуктов с позиций междисциплинарного системного процесса, который затрагивает такие области знаний, как собственно технология пищевых продуктов, физическая химия, биохимия, вычислительная химия, вычислительная биология и математическая статистика.

По мере разработки более глубоких представлений о биохимии процессов, протекающих при развитии различных заболеваний, по цепному механизму меняются требования к новым типам специализированных пищевых продуктов: расширяются требования, предъявляемые химическому составу пищевых продуктов (конкретизация соотношений отдельных нутриентов, включение минорных нутриентов и т.д.), к структуре пищевых продуктов, физико-химической стабильности активных компонентов, взаимодействию активных веществ, включенных в состав пищевого продукта между основными компонентами, между собой и биологическими мишенями при их потреблении.

Данное обстоятельство существенно затрудняет необходимые для разработки специализированных пищевых продуктов расчеты, в результате чего появляется неизбежная необходимость в автоматизации некоторых расчетных этапов работ.

Автор категориально представляет информационные методы по трем общим направлениям: методы автоматизированного расчета рецептур, методы оценки связей структура/свойство и методы оценки стабильности пищевых продуктов.

Автоматизированный расчет рецептур как раздел пищевой комбинаторики является необходимой стадией при разработке многокомпонентных пищевых продуктов с заданным химическим составом. Данные методы позволяют оптимизировать рецептурный состав пищевого продукта с целью максимального удовлетворения потребностей организма в микро и макронутриентах, получаемых с пищевым продуктом.

Методы оценки связей структура/свойства рассмотрены в докладе с позиции исследования свойств биологически активных компонентов пищевых продуктов методами вычислительной химии (молекулярная динамика, докинг). Данные методы могут послужить для упрощения поиска наиболее эффективных биологически активных веществ, а также для оценки взаимодействия различных компонентов пищевого продукта между собой на молекулярном уровне.

Методы оценки стабильности пищевых продуктов необходимы для определения зависимости между условиями хранения (упаковка, температура, влажность, освещение), химическим составом и структурой пищевого продукта с целью установления сроков годности и определения сохранности лабильных пищевых ингредиентов.

Описанные методы детально разобраны на конкретных прикладных примерах.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-16-00055).

Селедцова Л.А.

Нутригенетика и персонализированная диетотерапия: от теории к реальности. Опыт применения в клинической практике

000 «ГоуГрупп» (MyGenetics), Новосибирск, Российская Федерация

Нутригенетика – наука, изучающая связь генов с питанием. Зная генетические особенности, можно сформировать индивидуальный рацион питания, наиболее оптимальный и физиологичный для пациента, т.е. можно предотвратить развитие алиментарно-зависимых заболеваний у него.

Цель данной работы – указание на тесную прямую корреляционную связь между генотипом человека и его питанием. Проведенные ранее исследования свидетельствуют о более быстром и эффективном снижении массы тела (на 200–300%), в случае, если диета составлена с учетом генетических особенностей.

Материал и методы. В работе представлен клинический случай пациента с диагнозом «Морбидное ожирение. Метаболический синдром. Лептинорезистентность. Инсулинорезистентность. Гипоальбуминемия. Дислиппротеинемия. Гипополивитаминоз (витамины группы В, каротины). Микроэлементоз (дефицит Са, магния). Гетерозиготное носительство аллеля А гена *FABP2*. Гетерозиготное носительство аллеля G гена *ADRB2*. Артериальная гипертензия 2, риск 3».

Для обследования пациента был использован такой метод диагностики, как нутригенетический тест. Были выявлены особенности генотипа, позволяющие индивидуально скорректировать рацион пациента таким образом, чтобы обеспечить ему комфортное снижение массы тела, лечение сопутствующих заболеваний. Также для него была составлена индивидуальная программа физической нагрузки, позволяющая эффективно снижать массу тела.

За 3 мес генетически обусловленной диетотерапии пациент потерял 20 кг массы тела, преимущественно за счет жировой ткани и жидкости, при этом прирост мышечной массы составил 15% от исходного.

Более 400 человек прошли нутригенетический тест, с помощью которого была подобрана персонализированная диета, что привело к снижению лишнего веса у людей с избыточной массой тела, у спортсменов повысились спортивные результаты.

Связь генотипа с питанием очевидна и подтверждена в клинической практике.

Семенов В.Б., Наливайко Н.В., Ригер Н.А., Апрятин С.А., Никитюк Д.Б., Ханферьян Р.А.

Концентрация интерлейкина-1 β и антагониста его рецептора IL-1RA в плазме крови и его секреция различными иммуноактивными клетками при различных рационах питания

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время накоплено значительное количество данных об экспрессии интерлейкина 1 β (IL-1 β) и антагониста рецептора интерлейкина 1 (IL-1RA) в сыворотке крови, в культурах адипоцитов, на поверхности мононуклеаров периферической крови (МПК) и культурах клеток из прилипающей фракции клеток селезенки (ПФКС). Однако влияние различных рационов питания на секрецию IL-1 β и IL-1RA адипоцитами, МПК и ПФКС остается недостаточным.

Материал и методы. Исследования проведены на самках крыс линии Вистар, массой тела 150–250 г, находившихся на различных рационах питания:

- контрольная группа – сбалансированный общевиварный рацион;
- опытная группа 1 – рацион с высоким содержанием жира и углеводов (сбалансированный рацион +30% жира +20% фруктозы);
- опытная группа 2 – рацион с высоким содержанием жира и углеводов (сбалансированный рацион+0,5% холестерина+ 20% фруктозы).

МПК выделяли из периферической крови путем фракционирования в градиенте плотности фиколл-верографина, плотностью 1077. ПФКС выделяли из селезенки крыс по общепринятой методике. Клетки инкубировали в полной среде RPMI-1640 при 37 °C и 5% CO₂ в течение 72 ч. Преадипоциты выделяли из жировой ткани крыс по общей методике, ресуспендировали в полной среде для дифференцировки в адипоциты и культивировали в концентрации 50 000/см² в течение 7 дней. При замене среды собирали супернатанты для определения цитокинов. Исследование концентрации IL-1 β и IL-1RA в сыворотке крови крыс и клеточных супернатантах определяли иммуноферментным методом с использованием набора реактивов для определения IL-1 β и IL-1RA у крыс (R&D system, Minneapolis, MN, USA) в соответствии с инструкцией производителя.

Результаты и обсуждение. Установлено, что концентрации IL-1 β и IL-1RA в плазме крови крыс, находившихся на различных рационах (контроль, опытные группы 1 и 2), не отличалась. Медианы концентраций исследованных факторов в контрольной группе и опытных группах составили соответственно для IL-1 β 0,152, 0,154 и 0,099 пг/мл, а для IL-1RA – 20,131, 15,378 и 24,574 пг/мл. Установлено, что наиболее высокая секреция IL-1 β наблюдается при культивировании адипоцитов. Уровень секреции IL-1 β составил 0,251 пг/мл, что превышает его секрецию МПК и ПФКС в 4,7 и 5,8 раза, соответственно ($p < 0,05$). Вместе с тем отмечена достоверно низкая секреторная способность адипоцитов к синтезу IL-1RA (24,985 пг/мл), что в 4 раза меньше, чем у МПК и в 4,3 раза – у ПФКС. Наблюда-

лась тенденция к снижению секреции IL-1 β адипоцитами обеих опытных групп крыс по сравнению с контрольными животными. В исследованиях не установлено различий, связанных с особенностями рационов питания, в продукции IL-1 β или IL-1RA адипоцитами, МНК и ПФКС.

Выводы

1. Не обнаружены различия в сывороточной концентрации как IL-1RA, так и IL-1 β и их секреции адипоцитами, МНК и ПФКС.
2. Адипоциты крыс, находившихся на сбалансированном рационе питания, секретируют в значительно большей степени IL-1 β по сравнению с МПК и ПФКС, что говорит об их выраженной иммунопродуцирующей активности.
3. Адипоциты по сравнению с МПК и ПФКС в значительно меньшей степени синтезируют IL-1RA.

Соколов А.И., Выборная К.В.

Оценка вариабельности обмена покоя

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Базальный обмен является конституциональным признаком, который отражает интенсивность энергетического обмена. Эта величина зависит от множества параметров организма. Среди наиболее сильных определителей базального обмена выделяют такие параметры организма как масса тела, рост, возраст и пол. Эти параметры охватывают около 70% вариабельности. Также к сильным детерминантам обмена покоя относят тощую массу тела (тоже около 70% вариабельности). Оставшиеся 30% вариабельности являются предметом дальнейших поисков влияющих параметров, которые максимально возможно определяют индивидуальную величину обмена покоя.

Цель и задачи исследования. Одна из задач наших исследований включает в себя изучение динамики основного обмена в процесс тренировки («Влияние физической активности на величину основного обмена»). Предполагается, что в ходе физического воспитания величина основного обмена возрастает. Однако чтобы оценить возможности непрямой калориметрии обнаружить эти изменения, необходимо изначально выяснить реальный разброс измеряемых величин.

Материал и методы. С помощью метаболога VO 2000 фирмы «MedGraphics» измеряли обмен покоя (ОП) в положении лежа. Измерения проводили у одного и того же человека на протяжении 7 дней утром натощак, по 20–30 мин. Данная схема эксперимента позволяет исключить все индивидуальные особенности, включая антропометрические параметры, пол, возраст, пищевой термогенез, энергетический след физической нагрузки, циркадные ритмы и пр. Таким образом, остается только вариабельность, обусловленная методическими причинами. Среди них были причины, относящиеся к точности метода и прибора, но были и причины функциональные, обусловленные тем, что в состоянии покоя имеет место краткосрочные колебания величины ОП.

Результаты и обсуждение. График энерготрат покоя (ЭП) имеет 3 фазы. Стадия адаптации, когда энерготраты снижаются от начала измерений до состояния адаптации, занимает около 5 мин. Вторая фаза – стадия достижения плато, постоянных значений энерготрат, ее длительность около 10 мин. Третья фаза – усталость, когда энерготраты вновь повышаются из-за неудобного положения, когда уже хочется пошевелиться и сменить позу.

Вариабельность ЭП в течение одного измерения не превышала 2% – это приборная ошибка. Вариабельность ЭП в течение 7 дней составляла около 10%. Для анализа причин вариабельности использовали показатели метабографии (минутная вентиляция, скорость потребления кислорода, частота дыхания, дыхательный коэффициент, скорость окисления жиров и углеводов). Анализ возможных причин вариабельности выявил, что это, скорее всего, методическая ошибка, обусловленная герметичностью маски и расположением носовых зажимов.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Для количественной оценки ЭП можно использовать 10-минутный интервал метабограммы после достижения спокойного состояния и до момента увеличения энерготрат в связи с усталостью.
2. Вариабельность ЭП на протяжении 7 дней составила ~10%.
3. Выявлены функциональные критерии (нормы), позволяющие своевременно контролировать ход измерений и предупреждать методические ошибки измерений (например, объем вентиляции) или физиологические ошибки (частота дыхания).

Чтобы эффект тренировки на основной обмен был статистически значимым, он должен быть не менее 10%. Если эффект тренировки будет ниже 10%, то он будет находиться в пределах ошибки метода непрямой калориметрии.

Стеценко В.В.

Видовая структура и характеристика биофильей возбудителей пищевого камплобактериоза, выделенных из пищевой продукции и объектов окружающей среды

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В настоящее время проблема острых кишечных инфекций (ОКИ) является одной из самых актуальных практически во всех странах мира ввиду их широкой распространенности и высоких уровней заболеваемости. Гастроэнтероколиты, вызванные термофильными бактериями рода *Campylobacter*, являются одними из наиболее распро-

страненных острых инфекционных заболеваний с пищевым путем передачи. По данным ВОЗ, во многих странах кампилобактериоз занимает ведущее место в структуре ОКИ, и в зависимости от региона на его долю приходится от 3 до 73% всех случаев ОКИ. Широкая распространенность кампилобактериоза, постоянная тенденция к росту заболеваемости, а также возможные осложнения свидетельствуют о его значимости с социально-экономической точки зрения.

Шесть таксонов рода *Campylobacter*: *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni*, *Campylobacter jejuni* subsp. *doylei*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari*, *Campylobacter upsaliensis* и *Campylobacter helveticus* образуют генетически родственную группу термофильных кампилобактеров с оптимальной температурой роста +42 °С, обладающих способностью инфицировать человека и теплокровных животных. Наибольшую эпидемиологическую значимость представляют *C. jejuni*, которые обуславливают до 85% подтвержденных лабораторных случаев пищевого кампилобактериоза.

Для идентификации микроорганизмов используют большое количество биохимических и молекулярных методов, основанных на определении фено- и генотипических характеристик возбудителей. Базовым методом определения видовой принадлежности бактерий является анализ специфического набора ферментов, присущего типовым представителям таксона. Особенностью метаболических профилей *Campylobacter* spp. является отсутствие у них сахаролитических свойств. Нутритивные метаболические процессы и формирование спектра факторов патогенности идут в границах белкового и липидного обмена. Вследствие этого биохимическая дифференциация различных видов *Campylobacter* вызывает определенные затруднения, связанные с общностью большинства признаков и возможным присутствием атипичных вариантов, например, гиппурат-негативных или каталазоотрицательных штаммов *C. jejuni*.

В задачу исследования входила оценка видовой принадлежности, фенотипических и молекулярно-генетических признаков штаммов *Campylobacter* spp., выделенных из отдельных видов пищевой продукции и объектов окружающей среды. Идентификацию культур до рода проводили с использованием микроскопии по Граму, тестов на подвижность, оксидазу и каталазу, нитрат/нитрит-редукции, ферментации углеводов, чувствительности к антибиотикам, видовую принадлежность штаммов кампилобактерий определяли с помощью микропланшетных тест-систем, содержащих набор дифференцирующих биохимических тестов на наличие ферментов (уреазу, эстеразу, L-аспартатамидазу, L-аргининамидазу, глутамилтрансферазу, щелочную фосфатазу), способность продуцировать сероводород, восстанавливать нитраты до нитритов, гидролизовать гиппурат натрия и восстанавливать трифенилтетразолий хлорид.

Было подробно изучены биофизиологические свойства 14 штаммов рода *Campylobacter*, выделенных из сырых птицепродуктов и смывов с поверхностей оборудования предприятий птицеперерабатывающей промышленности. По комплексу культурально-морфологических и биохимических признаков 10 (78,6%) штаммов были идентифицированы как вид *Campylobacter jejuni* (включая подвиды *C. jejuni* spp. *jejuni* и *C. jejuni* spp. *doylei* в соотношении 70:30), 2 штамма были идентифицированы как *C. lari* и *C. coli*. 2 культуры по фенотипическим признакам не удалось отнести к известным видам кампилобактеров, а потому они были идентифицированы как нетипичные представители рода *Campylobacter*.

Наряду с традиционными биохимическими тестами идентификацию выделенных штаммов *Campylobacter* также проводили методом ПЦР с электрофоретической детекцией результатов амплификации, с использованием тест-наборов «Кам-Бак» (ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора), предназначенных для выявления ДНК возбудителей кампилобактериоза *Campylobacter jejuni*.

Сравнительный анализ фенотипических характеристик изученных штаммов и результатов проведенной ПЦР позволил подтвердить диагностическую достоверность биохимической видовой идентификации только для 7 изолятов *C. jejuni*, имевших типичные метаболические профили (соответствие типовому представителю вида – 99% и более), для других 7 штаммов кампилобактерий (включая виды *C. lari* и *C. coli*) были получены отрицательные результаты ПЦР.

Таким образом, опыт применения традиционного формата ПЦР с использованием отечественных тест-систем для идентификации выделенных из пищевых продуктов кампилобактерий вида *C. jejuni* свидетельствует о преимуществе молекулярно-генетического анализа по специфичности, при обеспечении соответствующих условий для селективного накопления данной целевой группы бактерий. Для типирования других термотолерантных представителей рода *Campylobacter*, а также дифференциации близкородственных видов *C. jejuni* и *C. coli*, необходим подбор других высокоспецифичных генов-маркеров (липополисахаридов, антигенных детерминант, флагеллярных генов, а также последовательностей 16SPHK).

Важнейшей характеристикой, определяющей биологические особенности *C. jejuni*, является их чувствительность к антибиотикам. Были изучены фенотипические профили антибиотикорезистентности 9 штаммов диско-диффузионным методом с применением расширенного набора дисков с канамицином, ампициллином, эритромицином, гентамицином, клиндамицином, хлорамфениколом, ципрофлоксацином, тетрациклином, амикацином, азитромицином, налидиксовой кислотой, линкомицином, цефотаксимом и флорфениколом. Все изученные штаммы *C. jejuni* были устойчивы к налидиксовой кислоте, 6 из 9 штаммов были резистентны к канамицину, 4 – к ципрофлоксацину. Полученные данные свидетельствуют о широком распространении антибиотикорезистентных кампилобактерий, контаминирующих птицепродукты в процессе производства и переработки сырья.

Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость дальнейшего изучения процессов формирования толерантности *Campylobacter jejuni*, основанного на определении генетических профилей антибиотикорезистентности и механизмов экспрессии других факторов патогенности возбудителей пищевого кампилобактериоза.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 15-16-00015).

Требух М.Д., Тышко Н.В.

Иммунологические методы в исследованиях безопасности ГМО

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

В системе оценки безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО) растительного происхождения, одобренной ФАО/ВОЗ, начиная с момента ее формирования исходным пунктом являлась концепция композиционной эквивалентности (*substantial equivalence*), основанная на сравнении химического состава ГМО и его традиционного аналога. Полный перечень исследований ГМО включает также всестороннее изучение нового белка, определяющего проявления заданных свойств, в том числе, изучение аллергенности: анамнестический анализ данных об аллергенных свойствах организма – донора встраиваемого гена; сравнение трехмерной структуры нового белка со структурой пищевых белковых аллергенов, основанное на биоинформационном поиске по соответствующим базам данных; исследования устойчивости белка к действию протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта млекопитающих; определение устойчивости белка к действию высоких температур; исследования аллергенного потенциала в эксперименте с сенсибилизированными IgE. Таким образом, большинство исследований аллергенности нового белка проводятся в экспериментах *in vitro*.

Материал и методы. Российская система оценки безопасности ГМО, проводимой в рамках государственной регистрации новых ГМ линий, включает изучение токсических и аллергенных свойств ГМО в экспериментах *in vivo*. Изучение иммуномодулирующих и сенсибилизирующих свойств ГМО проводится в эксперименте на мышах линий CBA и C57B1/6 по 4 тестам: действие на гуморальное звено иммунитета оценивают с помощью теста определения уровня гемагглютининов к эритроцитам барана; действие на клеточное звено иммунитета оценивают с помощью реакции гиперчувствительности замедленного типа к эритроцитам барана; сенсибилизирующее действие оценивают с помощью теста чувствительности к гистамину; действие на естественную резистентность изучают на модели внутрибрюшинного заражения мышей 10-кратно различающимися дозами *Salmonella typhimurium*, штамм 415. Изучение аллергенного потенциала ГМО проводят на модели системной анафилаксии, возникающей у крыс при их внутрибрюшинной сенсибилизации овальбумином куриного яйца, с последующим введением разрешающей дозы антигена внутривенно. Метод включает оценку тяжести протекания системной анафилаксии и уровня циркулирующих антител (субклассов IgG1+IgG4) у крыс, получающих в составе рациона ГМО и его традиционный аналог.

Существующие подходы к оценке иммунного статуса и аллергенных свойств, наряду с прочими обязательными исследованиями, в полной мере гарантируют безопасность ГМО, прошедших государственную регистрацию и разрешенных для использования в питании населения. Вместе с тем прогрессивное развитие биотехнологий и появление на продовольственном рынке ГМО II, III и последующих поколений требует совершенствования действующих методов оценки безопасности, в том числе совершенствования методов изучения иммунотоксичности и аллергенности.

В настоящее время для определения иммунного статуса в основном используются различные модификации двух методов: иммуноферментного анализа (ИФА), чаще применяемого при изучении гуморального иммунитета, и проточной цитофлуориметрии, более предпочтительного при изучении клеточного иммунитета. Общим признаком методов ИФА является использование антиген-антител и антигенов, вступающих в реакцию образования иммунных комплексов. Развитие технологии ИФА позволило создать мультиплексные системы, способствующие одновременному определению большого количества (около 100) параметров в одном биологическом образце. Так, с помощью ИФА могут быть определены концентрации основных цитокинов: про- и противовоспалительных цитокинов, регуляторов клеточного и гуморального иммунного ответа, основных иммунорегуляторных хемокинов, молекул адгезии, а также иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE) в сыворотке крови. Общим признаком методов проточной цитофлуориметрии является определение состава клеточной популяции по маркерам клеточной поверхности, позволяя оценить количество различных субпопуляций лимфоидных клеток кластеров дифференцировки (CD): Т-лимфоцитов (CD3+); Т-хелперов (CD4); Т-цитотоксических лимфоцитов (CD8+); В-лимфоцитов (CD19+, CD22+, CD72+); NK-лимфоцитов (CD16+, CD56+), моноцитов (CD14+), экспрессию активационных маркеров (CD25, HLADR). Благодаря высокой чувствительности и специфичности эти методы широко используются не только для клинической иммунологии, но и для решения научно-исследовательских задач, в том числе в области иммунотоксикологии.

Результаты и обсуждение. В соответствии со сложившейся практикой совершенствования системы оценки безопасности ГМО, адекватность используемых методов и показателей, их диагностическая ценность и информативность должна быть подтверждена объективными научными данными, поэтому возможность использования вышеперечисленных методов будет изучена в модельных экспериментах. На основании анализа полученных результатов будет сформирован набор показателей, которые войдут в обновленный протокол исследований безопасности ГМО.

Трушина Э.Н., Мустафина О.К., Алексеева И.А., Выборная К.В., Солнцева Т.Н., Погожева А.В.

Показатели клеточного иммунитета условно здоровых лиц в зависимости от возраста и индекса массы тела

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Процесс развития иммунного ответа организма сопровождается изменениями субпопуляционного состава иммунокомпетентных клеток. Определение фенотипа лимфоцитов в настоящее время является необходимым диагностическим критерием, позволяющим судить о течении процессов, происходящих в организме.

Материал и методы. Объектом исследования служили 64 здоровых добровольца, проходивших обследование в Амбулаторно-диагностическом центре «Здоровое и лечебное питание», отделении «Здоровое питание» ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Были обследованы 3 возрастные категории условно здоровых лиц: 1-я группа – возраст до 30 лет (26 человек), 2-я группа – возраст от 31 до 50 лет (26 человек) и 3-я группа – возраст старше 50 лет (12 человек). В каждой группе обследуемые были разделены на подгруппы в зависимости от величины индекса массы тела (ИМТ): 18,5–24,9; 25–29,9; 30–35 кг/м² (ожирение I степени). Количественный состав субпопуляций лимфоцитов в периферической крови обследуемых изучали на проточном цитофлуориметре FC-500 (Beckman Coulter, США) по программе Cytomics CXP Software с использованием двойных комбинаций моноклональных антител производства «Beckman Coulter», США. При этом оценивали процентные показатели Т-клеточной популяции: общее количество Т-лимфоцитов (CD3⁺), количество Т-хелперов (CD3⁺CD4⁺), цитотоксических Т-лимфоцитов (CD3⁺CD8⁺), естественных клеток-киллеров (NK-клеток – CD3⁺CD16⁺CD56⁺), NKT-клеток (CD3⁺CD16⁺CD56⁺), В-клеточной популяции (CD19⁺) лимфоцитов, а также относительное содержание лимфоцитов, несущих маркеры активации (CD3⁺HLA-DR⁺, CD3⁺CD25⁺), и маркерный антиген апоптоза CD45⁺CD95⁺. Иммунорегуляторный индекс (ИРИ) выражали соотношением Т-хелперов к Т-цитотоксическим лимфоцитам. Гемолиз эритроцитов осуществляли в автоматическом режиме на станции пробоподготовки TQ-PREP («Beckman Coulter», США). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics Version 18. Результаты представлены в виде средних величин (*M*), стандартного отклонения (σ) и стандартной ошибки средней величины (*m*). Оценка достоверности различий средних величин проведена с использованием *t*-критерия Стьюдента. Уровень значимости считали достоверным при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В результате исследования установлено, что относительное содержание изученных субпопуляций лимфоцитов и маркеров активации в периферической крови обследованных здоровых лиц в возрастной категории до 30 лет не выявило статистически достоверных различий в зависимости от ИМТ. В группе лиц возраста 31–50 лет отмечено повышение относительного содержания NK-клеток у лиц с ИМТ 30–35 кг/м² (13,50±1,82%) по сравнению с данным показателем у обследованных с ИМТ 18,5–24,9 кг/м² (8,57±1,46%). При оценке показателей в возрастной категории старше 50 лет отмечено снижение относительного содержания Т-лимфоцитов (69,01±1,23%) и повышение относительного содержания NK-клеток (19,29±1,61%) в периферической крови у лиц с ИМТ 30–35 кг/м² по сравнению с обследованными данной возрастной категории с ИМТ 18,5–24,9 кг/м² (соответственно 76,73±2,59 и 9,77±2,07%).

Снижение содержания Т-лимфоцитов, являющихся основной популяцией, ответственной за состояние клеточного иммунитета, свидетельствует об ослаблении приобретенного иммунитета с возрастом и увеличением массы тела. В то же время у обследованных здоровых лиц возрастных категорий 31–50 лет и старше 50 лет с ИМТ 30–35 кг/м² возрастает число NK-клеток в периферической крови. В настоящее время NK-клетки рассматриваются как отдельный класс лимфоцитов. Они выполняют цитотоксические и цитокинпродуцирующие функции. NK-клетки являются одним из важнейших компонентов клеточного врожденного иммунитета. NK-клетки проявляют цитотоксичность в отношении клеток-мишеней по перфорин-гранзимовому механизму. Посредством продукции цитокинов NK-клетки оказывают влияние на многие звенья врожденного иммунитета – макрофаги, дендритные клетки и нейтрофилы, модулируя тем самым и последующий антиген-специфический ответ.

Хотимченко С.А., Багрянцева О.В., Кудан П.В., Гмошинский И.В.

Обоснование необходимости разработки метода отдельного определения неорганической и органической форм мышьяка

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Российская Федерация

Мышьяк – один из приоритетных загрязнителей окружающей среды, он содержится в пищевой продукции в различных неорганических и органических формах. В настоящее время доказано, что неорганические формы мышьяка (арсенаты, арсениты, триоксид мышьяка, пентоксид мышьяка) наиболее токсичны, оказывают нейроток-

сическое, канцерогенное действие, в то время как его органические производные (арсенобентаин, арсеносахара, арсенолипиды, метиларсоноат, диметиларсинат и др.), по данным мировой литературы, малотоксичны. В связи с этим токсикологическая оценка мышьяка на международном уровне осуществлена только для его неорганической формы (условно допустимый уровень потребления мышьяка в неделю – PTWI) составляет 15 мкг/кг массы тела/неделю или 0,25 мкг/кг массы тела в сутки (JECFA, 1988).

В последние годы появились некоторые данные об уровнях содержания неорганического мышьяка в различных видах пищевых продуктов, при этом наиболее высокие уровни содержания мышьяка (в неорганической и органической формах) определяются в морепродуктах, рисе, грибах, продуктах из птицы). Имеются также сообщения об обнаружении неорганического мышьяка в тканях крупного рогатого скота за счет его поступления с ветеринарными лекарственными препаратами и кормовыми добавками. Данные суммарного поступления мышьяка с водой и пищевыми продуктами в организм жителей 19 стран Европейского союза (ЕС) показали, что уровень его поступления колеблется от 0,13 до 0,56 мкг/кг массы тела в сутки для всего населения и от 0,37 до 1,22 мкг/кг массы тела в сутки для 95% потребителей. Полученные данные основываются на анализе содержания мышьяка в основных группах пищевых продуктов (зерно и зерновые продукты, последующие смеси для детей младшего возраста, рис и пищевые продукты, изготавливаемые из риса, кофе, пиво, бутилированная вода) и величинах их потребления. В случае высокого потребления риса определенными группами населения поступление неорганического мышьяка в организм человека составляет около 1 мкг/кг массы тела сутки. При потреблении водорослей поступление неорганического мышьяка может составлять около 4 мкг/кг массы тела в сутки. При расчете на 1 кг массы тела поступление неорганического мышьяка у детей в 2–3 раза превышает уровень поступления у взрослых и составляет 0,5–2,66 мкг/кг массы тела сутки. В то же время следует отметить, что исследования содержания неорганического мышьяка в пищевых продуктах основаны на изучении переработанных пищевых продуктов, по сути – продовольственного сырья, и фактически в литературе отсутствуют данные по влиянию технологической и кулинарной обработки на содержание неорганического мышьяка в готовой для употребления продукции. Возможно, в процессе приготовления пищевых продуктов часть органических соединений мышьяка может переходить в неорганическую форму, и поэтому соотношение органически связанный мышьяк/неорганический мышьяк будет меняться. В мировой литературе достоверные данные по этому вопросу отсутствуют.

Содержание мышьяка в пищевых продуктах в странах ЕС не регламентируется. В то же время в соответствии с законодательством ряда стран – членов ЕС содержание мышьяка нормируется в специях, травах и приправах на уровне 5 мг/кг. Комиссией Кодекс Алиментариус установлены нормативы содержания мышьяка в пищевых жирах и маслах (0,1 мг/кг), пищевой соли (0,5 мг/кг) (Codex Stan 19-1981; CX STAN 150-1985).

В Российской Федерации и странах Евразийского экономического союза в настоящее время установлены уровни содержания суммарного мышьяка в пищевых продуктах от 0,1 мг/кг в сыром молоке до 5,0 мг/кг в нерыбных объектах промысла и водорослях. В продуктах прикорма на зерновой основе нормируемое содержание мышьяка составляет 0,2 мг/кг, в кашах сухих молочных быстрорастворимых для детского питания – 0,05 мг/кг, в растворимом печенье для детского питания – 0,2 мг/кг, во фруктово-зерновых пюре – 0,1 мг/кг, в мясо- и рыбопродуктах консервах – 0,2 мг/кг. Комиссия Кодекс Алиментариус разрабатывает руководство по предупреждению и снижению содержания мышьяка в рисе (Code of Practice for the Prevention and Reduction of Arsenic Contamination in Rice).

Таким образом, в настоящее время ни в одной из стран мира нет официально утвержденного метода раздельного определения неорганических и органических форм мышьяка. Используемые в ряде научных исследований методы не стандартизированы, отсутствуют реальные данные по уровням содержания неорганического мышьяка в различных видах пищевых продуктов, что не позволяет рассчитать нагрузку и дать оценку характеристике риска. В связи с вышеизложенным актуальна разработка метода раздельного определения неорганической и органической форм мышьяка с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии и атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (HPLC/ICPMS), которая в настоящее время проводится в лаборатории пищевой токсикологии и безопасности нанотехнологий ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Чернуха И.М., Федулова Л.В., Василевская Е.Р., Котенкова Е.А., Джимаков С.С.

Выделение природных иммуномодуляторов из тканей *Sus scrofa* с использованием воды с модифицированным изотопным составом

ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова», Москва, Российская Федерация

Концентрация дейтерия в питьевой воде играет огромную роль в метаболических процессах у живых систем. Было показано, что низкие концентрации дейтерия в питьевой воде обуславливают стрессоустойчивость у млекопитающих. Механизмы адаптивного эффекта воды со сниженным содержанием дейтерия обусловлены повышением общей резистентности организма экспериментальных животных за счет воздействия на иммунные органы (тимус и селезенку). Концентрация молекул воды, содержащих тяжелые изотопы водорода, в природной воде колеблется в пределах, зафиксированных в основном международном стандарте SMOW (Standard Mean Ocean Water), который определен по изотопному составу глубинной воды Мирового океана и содержание дейтерия у него составляет 155,76 ppm. Вода с модифицированным изотопным D/H-составом со сниженным содержанием дейтерия (ВМИС

ССД) является изотопологом воды $^1\text{H}_2^{16}\text{O}$, образованным легкими стабильными изотопами входящих в его состав элементов. Для получения такого изотополога проводят тонкую многостадийную очистку природных вод или синтезируют воду из исходных элементов $^1\text{H}_2$ и ^{16}O . Введение в питьевой рацион ВМИС ССД приводит к уменьшению соотношения D/H в тканях организма за счет реакций обмена изотопов, которые активируются преимущественно вследствие изменения энтропии в живой системе. Целенаправленное формирование изотопного D/H-градиента в организме может быть использовано для повышения его адаптационных возможностей при состояниях, вызванных длительным неспецифическим стрессовым воздействием на гуморальные и клеточные защитные системы.

Задачей явились исследования влияния воды с пониженным (40–100 ppm) относительно природного (150 ppm) содержанием дейтерия на живые системы в комплексе, и влияние на иммунную систему живого организма тканеспецифических белков и пептидов, выделенных из органов и тканей *Sus Scrofa*.

Материал и методы. Исследование *in vivo* влияния ВМИС ССД на органы и ткани проведено на крысах-самцах ($n=100$) и самках ($n=100$) в течение 5 поколений. Для изучения изотопного D/H состава отбирали плазму крови, почки, печень, сердце. Исследование *in vivo* влияния экстрактов тимуса, селезенки и лимфатических узлов *Sus Scrofa* (экстракт ТСЛ) с использованием в качестве солибилизирующих агентов физиологических растворов (0,9% NaCl) на основе дистиллированной воды (ДВ) и ВМИС ССД проведено на крысах-самцах ($n=40$) линии Вистар (spf) с моделью циклофосамид-индуцированного иммунодефицита. Животные были случайно разделены на 4 группы: 1-я группа – интакт ($n=10$); 2-я группа – контроль ($n=10$), 3-я группа – терапия ТСЛ+ДВ, 2,68 мл/кг ($n=10$); 4-я группа – терапия ТСЛ+ВССД, 2,62 мл/кг ($n=10$).

Результаты и обсуждение. Изучено влияние ВМИС ССД на организм различных поколений лабораторных крыс в физиологических условиях, в ходе работы установлено, что наиболее существенное и быстрое снижение равновесия D/H наблюдалось в плазме крови, на 36,2%, а также в лиофилизированных тканях почки (на 15,8%). Менее выраженное уменьшение дейтерия характерно для тканей печени (на 9,3%) и сердца (на 8,5%). Была зафиксирована стабилизация скорости реакций изотопного обмена в крови и тканях изученных органов крыс, начиная со второго поколения. При этом на фоне введения в пищевой рацион воды с содержанием дейтерия 40 ppm также отмечено изменение морфофункциональных показателей у лабораторных животных, связанных с процессами адаптации к субстрессовому воздействию изотопного D/H градиента.

Было показано влияние на иммунную систему тканеспецифических белков и пептидов, выделенных из органов и тканей *Sus Scrofa*. По результатам цитометрического анализа крови животных 2-й группы установлено снижение относительного содержания лимфоцитов и моноцитов на 31,9 и 40,4% по сравнению с 1-й группой. Снижение выявлено на фоне увеличения количества гранулоцитов на 48,3%. У животных 3-й и 4-й групп содержание лимфоцитов и моноцитов увеличилось на 21,7 и 38,1, 24,8 и 14,3% соответственно, в сравнении с 2-й группой, в то время как относительное количество гранулоцитов уменьшилось на 20,2% ($p<0,05$) и 25,4%. Число лимфоцитов субпопуляции CD4 у животных 2-й группы было снижено на 49,1% ($p<0,05$), содержание клеток CD3 увеличено на 19,0% по сравнению с 1-й группой. Иммунорегуляторный индекс CD3/CD4 составил 2,69 единицы, что более чем в 2 раза выше индекса 1-й группы. Содержание CD3 и CD4 у животных 3-й группы увеличилось на 32,7 и 67,4% по сравнению с 2-й группой. Индекс CD3/CD4 составил 2,13 единицы, что на 20,8% меньше индекса животных 2-й группы. Содержание CD4 у животных 4-й группы не изменилось, а число клеток CD3 превышало значения животных 2-й группы на 18,5%. Индекс CD3/CD4 составил 3,10 единицы, что на 15,2% выше индекса 2-й группы. Полученные данные подтвердили положительное влияние экстрактов иммунокомпетентных органов *Sus Scrofa* на адаптивную иммунную систему. Показано, что солибилизирующий агент влияет на белково-пептидный состав экстрактов. Экстракт ТСЛ в сочетании с ВССД оказывает стимулирующий эффект на дифференцировку В- и Т-клеток, в то время как экстракт ТСЛ+ДВ влияет преимущественно на активность Т-лимфоцитов.

Исследование выполнено в рамках гранта Российского научного фонда, проект № 15-16-00008.

Чумбадзе Т.Р., Ясаков Д.С.

Биоимпедансометрия в программе коррекции массы тела у детей с избыточной массой тела и ожирением

ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

По оценке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 1 млрд человек на планете имеют избыточную массу тела и более чем у 300 млн человек зарегистрировано ожирение (по данным 2010 г.). При этом у 30 млн детей имеется избыточная масса тела и у 15 млн – ожирение. По данным 2004 г., в Российской Федерации от 5,5 до 11,8% детей имеют избыточную массу тела, а ожирением страдают около 5,5% детей.

Цель – оценить эффективность применения биоимпедансного анализа состава тела для оптимизации мероприятий коррекции питания, питьевого режима, физической активности у детей с избыточной массой тела и ожирением.

Материал и методы. Обследованы 74 ребенка в возрасте 6–18 лет с избыточной массой тела или ожирением; среди них 45 (62,5%) девочек и 29 (37,5%) мальчиков. Компонентный состав тела изучали с помощью биоимпедансометрии (биоимпедансный анализатор АВС-01 «Медасс») с определением следующих параметров: индекса массы тела (ИМТ), жировой массы (ЖМ) в процентах и кг, безжировой (тощей) массы тела (БМТ), активной клеточной

Большинство способов конъюгации предполагают использование различных химических агентов, что может иметь нежелательный эффект на организм иммунизируемого животного, поэтому для этой цели использовали фермент-микробную трансглутаминазу (КФ 2.3.2.13), обладающую способностью образовывать связи между остатками глутамина и лизина.

После иммунизации были получены гибридомы, продуцирующие моноклональные антитела, специфичность которых была изучена. Антитело типа IgM, помимо реактивности с глиадином пшеницы, распознавало секалин ржи, гордеин ячменя и авенин овса, а также имело небольшую кросс-реактивность с зеином кукурузы и оризином риса. Антитело типа IgG проявляло специфичность к глиадину и гордеину, но не имело перекрестных реакций с белками риса и кукурузы. Полученное антитело планируется использовать для изучения и наблюдения ферментативной модификации токсичных участков глиадина. Помимо этого, данные антитела могут использоваться в иммуноферментных тест-системах для контроля содержания глютена в пищевых продуктах.

Шаталова А.С.^{1, 2}, Шаталов И.С.^{1, 2}

Иммунодетекция белковых комплексов сухого молока

¹ ФООО «ХЕМА», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Основными задачами пищевой промышленности в частности являются консервация и хранение пищевого сырья. К наиболее популярным и распространенным способам относится сушка. Помимо непосредственного консервирующего эффекта, данная операция обеспечивает ряд дополнительных преимуществ при обращении с продуктами, полученными таким образом. Например, сухое молоко не только дольше хранится, но так же удобнее в транспортировке и использовании в технологиях некоторых пищевых продуктов.

Однако в процессе сушки молока используются довольно жесткие с биохимической точки зрения технологические и температурные режимы (до 90–98 °С), что не может не отражаться на структуре и свойствах белков, входящих в его состав.

В результате процесса сушки белки молока претерпевают ряд конформационных превращений, а также могут образовывать между собой агрегаты, формируя новые антигенные детерминанты-неоэпитопы, что у склонных людей может стать причиной появления аллергических реакций. В связи с этим возникает потребность в наблюдении происходящих изменений. Такие изменения могут наблюдаться посредством специфических молекул-антител, полученных к вновь образованным антигенным участкам.

Материал и методы. Использовались моноклональные мышиные антитела типа IgG XM29 (ООО ХЕМА), полученные после иммунизации мышей BALB/c препаратом сухого молока (Eritore, Inc.). В качестве негативного контроля при скрининге позитивных моноклонов методом непрямого иммуноферментного анализа (ИФА) использовалось свежеполученное натуральное молоко. Белковые комплексы сухого молока определяли с помощью последовательных операций: нативный электрофорез (12% гель) – иммуноблоттинг с нитроцеллюлозой – MALDI-TOF. В качестве отрицательного контроля в блоттинге выступало натуральное молоко. Для нивелирования неспецифических взаимодействий использовал панель детергентов: Triton X100, Brij 35, Nonidet P40, CHAPS, дезоксихолат натрия, лауроилсаркозинат натрия и дигитонин в концентрациях, равных их критической концентрации мицеллообразования.

Результаты и обсуждение. Как было отмечено выше, в процессе сушки белки молока претерпевают ряд превращений, как конформационных, приводящих к изменению отдельных молекул, так и приводящих к образованию молекулярных белковых агрегатов. Многие из вновь образованных частиц являются недостаточно устойчивыми, так как они не всегда стабилизированы ковалентными взаимодействиями, в связи с чем традиционный метод аффинного выделения антигена в данном случае не подходит, так как используемые высококислотные элюэнты могут разрушить искомые комплексы. Поэтому для выделения и детекции таких частиц в данном случае использовался BN-PAGE (blue native polyacrylamide gel electrophoresis) – разновидность нативного электрофореза белков, где вместо додецил сульфата натрия, являющегося жестким ионогенным детергентом, отрицательный заряд белка формирует краситель Coomassie G-250. Однако в таких условиях белки в электрическом поле могут агрегировать и терять подвижность. Для решения этой проблемы используют различные неденатурирующие ПАВ, наиболее подходящие из которых выбирают экспериментально для каждого случая. Оптимальным детергентом в данном эксперименте выступил Nonidet p40 (AppliChem). Гели, полученные таким способом, применяли для последующего иммуноблоттинга с антителами XM29 и мечеными пероксидазой хрена козьими антимышинными антителами. После проявки блота позитивные полосы вырезались и были исследованы с помощью MALDI-TOF.

Проведенный анализ на определение специфичности этого антитела указал на комплекс коровьего бета-казеина и казеина A1 (CASB_BOVIN + CASA1_BOVIN), причем наличие таких комплексов в натуральном молоке отмечено не было. Натуральное молоко было лиофилизировано, после восстановления препарат исследовался как в непрямом ИФА, так и в двухсайтовом («сэндвич») ИФА, сконструированном на основе антитела XM29. По данным двух анализов наличия комплекса-мишени не выявлено, что может свидетельствовать об образовании такого комплекса в высокотемпературных условиях процесса распылительной сушки.

Шаталова А.С.^{1, 2}, Шаталов И.С.^{1, 2}

Разработка иммуноферментной тест-системы для качественного определения восстановленного молока в пищевых продуктах

¹ ФООО «ХЕМА», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Институт холода и биотехнологий, Санкт-Петербург, Российская Федерация

В последнее время в связи с повышающимся уровнем информированности населения о качестве пищевых продуктов и здоровом питании в целом перед производителями все острее встает вопрос об использовании максимально натурального и высококачественного сырья в пищевых технологиях. Такое положение наблюдается, в частности, в молочной промышленности, где уделяется особенное внимание исключительному использованию свежего молока в технологии производства некоторых продуктов. Свежеполученное молоко имеет ограниченный срок хранения и более сложные условия обращения, а продукты, изготовленные из него, обладают более высокой биологической ценностью по сравнению с восстановленным, так как в течение технологического процесса сушки многие нутриенты молока теряют свои свойства, что приводит к снижению его биологической ценности. Поэтому натуральное молоко является потенциальной мишенью для фальсификации путем разведения или замены его восстановленным.

Исходя из вышесказанного актуальной становится задача качественного отличия и определения наличия восстановленного молока, для решения которой нами была разработана иммуноферментная тест-система.

Материал и методы. В описываемой тест-системе были использованы моноклональные мышинные антитела типа IgG (XM29, ООО ХЕМА), полученные после иммунизации мышей BALB/c препаратом сухого молока (Eritore, Inc.). Специфичность моноклонального антитела определяли методом непрямого иммуноферментного анализа. Антиген-мишень определяли с помощью последовательных операций нативный электрофорез – иммуноблоттинг – MALDI-TOF.

Результаты и обсуждение. Настоящая тест-система предназначена для качественного выявления содержания восстановленного молока в пищевых продуктах.

В данной тест-системе применяется принцип двухсайтового («сэндвич») иммуноферментного анализа, одно и то же антитело используется снизу, так и сверху сэндвича. Используемые антитела не имеют перекрестных реакций с белками свежего молока, однако они специфичны к белкам восстановленного.

Проведенный анализ на определение антигенной специфичности этого антитела указал на комплекс коровьих бета-казеина и казеина A1 (CASB_BOVIN + CASA1_BOVIN), по-видимому, образующийся в процессе распылительной сушки молока. Данная тест-система способна определять до 0,01% (об/об) примеси восстановленного молока в продукте, в том числе натуральном молоке, при этом не обнаруживая ложнопозитивных реакций с белками натурального молока.