



Министерство здравоохранения России

Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Н. Н. Приорова

Общество регенеративной травматологии и ортопедии (ОРТО)

Медицинская ассоциация по остеонекрозу

Кафедра травматологии и ортопедии АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова

IV КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2023

«PATIENT CASES — ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»

ТЕЗИСЫ

(Москва, 21—22 апреля 2023 года)

Министерство здравоохранения России
Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)
Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Н. Н. Приорова
Общество регенеративной травматологии и ортопедии (ОРТО)
Медицинская ассоциация по остеонекрозу
Кафедра травматологии и ортопедии АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России
Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова

IV КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2023

«PATIENT CASES — ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»

ТЕЗИСЫ

(Москва, 21—22 апреля 2023 года)



Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2023

УДК 616.7
ББК 54.18
О-70

Р е д к о л л е г и я :

к. м. н, доцент кафедры травматологии-ортопедии и военно-полевой хирургии
РНИМУ им. Н. И. Пирогова, доцент кафедры травматологии и ортопедии
АПО ФНКЦ ФМБА России *М. А. Страхов*;
д. м. н., профессор, советник директора ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова»
Минздрава России, руководитель клиники эндопротезирования ФГБУ «НМИЦ
ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, президент МОО «ОРТО», член АТОР,
член-корр. РАН, зав. каф. травматологии и ортопедии РУДН *Н. В. Загородний*;
д. м. н., профессор кафедры травматологии и ортопедии
ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, Москва *А. А. Очкуренко*

О-70 IV конгресс **ОРТОБИОЛОГИЯ 2023** «Patient cases — от тео-
рии к практике» : тезисы (21—22 апреля 2023 года) / редкол.:
М. А. Страхов [и др.]. — Воронеж : Издательско-полиграфиче-
ский центр «Научная книга», 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-4446-
1757-1. — Текст : непосредственный.

В сборник вошли тезисы докладов IV конгресса ОРТОБИОЛОГИЯ 2023 «Patient cases — от теории к практике», прошедшего в Москве 21—22 апреля 2023 года в очном формате. Работы, включенные в сборник, посвящены совершенствованию оказания помощи пациентам с опорно-двигательного аппарата, оптимизации малоинвазивных, органосохраняющих и минимально щадящих методов лечения патологии опорно-двигательного аппарата с позиции стандартизации технологий биологической терапии и регенеративной медицины в травматологии и ортопедии в Российской Федерации.

Опубликованные материалы являются трудом высокопрофессиональных коллективов и представляют интерес для врачей многих специальностей.

УДК 616.7
ББК 54.18

- © Ассоциация травматологов-ортопедов
России (АТОР), 2023
- © Национальный медицинский
исследовательский центр
травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО)
им. Н. Н. Приорова, 2023
- © Общество регенеративной травматологии
и ортопедии (ОРТО), 2023
- © Медицинская ассоциация по остеонекрозу,
2023
- © Кафедра травматологии и ортопедии
АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, 2023
- © Военно-медицинская академия
имени С. М. Кирова, 2023
- © Изд. оформление.
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга», 2023

ISBN 978-5-4446-1757-1

Содержание

<i>Белый Н. В., Воробьев К. А., Гранкин А. С., Хоминец В. В.</i> FLOCSAT-concept: трансплантация остеохондрального комплекса суставного хряща (проблемы реализации метода, пути решения)	10
<i>Эсеналиев А. А., Апагуни А. Э., Посух В. В., Апагуни В. В.</i> PRP-терапия при субакромиальном импинджменте	13
<i>Апагуни А. Э., Посух В. В., Апагуни В. В., Эсеналиев А. А., Арзуманов С. В., Апагуни К. А.</i> PRP-терапия и экстракорпоральная ударно-волновая терапия при плантарном фасциите	15
<i>Апагуни А. Э., Фарсян Д. Л., Эсеналиев А. А., Посух В. В., Апагуни В. В.</i> PRP-терапия при лечении длительно заживающих ран	17
<i>Куковенко Г. А., Мурылев В. Ю., Елизаров П. М., Музыченков А. В., Алексеев С. С., Руднев А. И.</i> Аддитивные технологии в реконструкции массивных дефектов области вертлужной впадины	18
<i>Кожевников Е. В.</i> Артроскопическая криоаппликация синовиальной среды коленного сустава	20
<i>Загородний Н. В., Момбеков А. О., Какеев Б. А., Дергунов А. В., Карпович Н. И., Джоджуа А. В., Назаров Д. С.</i> Атеросклероз сосудов голени и остеоартрит голеностопного сустава	22
<i>Виндерлих М. Е. Щеколова Н. Б.</i> Биотехнологические аспекты диагностики развития и прогрессирования сколиоза у детей и подростков	24
<i>Татаренков В. И., Булгаков В. Г., Максимов С. М., Гаврюшенко Н. С.</i> Влияние демографических показателей и превышения веса пациентов на состояние шунтированных суставов при лечении гонартроза	26
<i>Антропова И. П., Волокитина Е. А., Кутепов С. М., Тимофеев К. А.</i> Влияние тромбоцитов на остеогенез и качество периимплантной кости в эксперименте	28
<i>Загородний Н. В., Карпович Н. И., Джоджуа А. В., Миронов А. Н., Лукин М. П., Назаров Д. С., Карпович О. В.</i> Восстановление походки при консервативном лечении гонартроза	30

Бурка И. С., Демещенко М. В., Черезов Л. Л., Маланин Д. А. Зависимость клеточного состава обогащенной тромбоцитами плазмы от параметров центрифугирования	32
Галашина Е. А., Гладкова Е. В., Ульянов В. Ю. Значение костных морфогенетических белков в патогенезе ранних и поздних стадий первичного остеопороза коленного сустава	34
Федуличев П. Н. Изучение ассоциации полиморфизма BsmI гена рецептора витамина D с остеоартритом коленных суставов у женщин постменопаузального возраста.....	38
Руднев А. И., Мурылев В. Ю., Куковенко Г. А., Елизаров П. М., Музыченков А. В., Алексеев С. С. Информативность оценки предоперационных методов диагностики глубокой перипротезной инфекции тазобедренного сустава	40
Мухаметжанов Х., Мухаметжанов Д. Ж., Бекарисов О. С., Карибаев Б. М., Байдарбеков М. У., Булекбаева Ш. А., Кусаинова К. К., Жайтубаева Г. К., Абдикалыков М. С., Дюсенбаев Н. Н., Жанаспаев Т. М. Использование биокompозитного импланта на основе гранул пористого никелида титана, фибринового гидрогеля и остеоиндуктивными факторами при пластике позвоночника	41
Шевырев К. В., Шавырин Д. А., Волошин В. П., Мартыненко Д. В., Ошкуков С. А., Степанов Е. В. Как добиться консолидации костей при несращении после остеосинтеза? Сравнение результатов лечения пациентов с акцентом на применение биологической (комплексной) и механической концепций	43
Королев М. А., Медведев И. Б., Спасский А. А. Клеточные технологии в сочетании с ударно-волновой терапией в спортивной травматологии.....	44
Николаев В. И., Потапнев М. П., Третьяков А. А., Зиновкин Д. А., Букач Д. В., Эйсмон О. Л. Клиническая апробация медицинского изделия «Плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов, аутологичная» при остеоартрите коленного сустава	46
Апагуни А. Э., Вахтин В. В., Арзуманов С. В. Клинический анализ результатов современных видов лечения остеоартрита коленного сустава	48

<i>Сиразитдинов С. Д., Панков И. О., Емелин А. Л. Клинический случай эффективной комбинированной локальной инъекционной PRP-терапии в сочетании с полинуклеотидами в лечении адгезивного капсулита плечевого сустава</i>	<i>50</i>
<i>Сиразитдинов С. Д., Панков И. О., Емелин А. Л. Клинический случай эффективной комбинированной локальной инъекционной PRP-терапии в сочетании с полинуклеотидами в лечении деформирующего артроза коленного сустава III стадии</i>	<i>52</i>
<i>Белова С. В., Гладкова Е. В., Блиникова В. В., Зубавленко Р. А., Ульянов В. Ю. Коллагеновые маркеры в оценке ремоделирования костной ткани у пациентов с ранним гонартрозом</i>	<i>55</i>
<i>Трунов К. С., Даниленко А. П., Чередниченко А. В., Даниленко Л. М., Гудырев О. С. Композиция с ацесамовой кислотой стимулирует регенерацию костной ткани при гипоестроген-индуцированном остеопорозе и переломах на его фоне</i>	<i>56</i>
<i>Емельянов В. Ю., Николаев Н. С., Преображенская Е. В. Культивирование аутологических хондроцитов человека на матриксе коллагена 1 типа телят</i>	<i>58</i>
<i>Кролевец И. В., Плотников А. А., Галустян Л. К., Колесников М. А., Кныш Г. К., Милютин Н. П. Межгенные взаимодействия полиморфных вариантов провоспалительных генов при посттравматическом гонартрозе</i>	<i>59</i>
<i>Бирюков С. Ю. Молекулярная медицина. Локальная инъекционная терапия (ЛИТ) тропоколлагеном 1 типа при заболеваниях связок, сухожилий и суставов</i>	<i>61</i>
<i>Яшков А. В., Боринский С. Ю. Новый комбинированный способ медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом после тотального эндопротезирования тазобедренных суставов</i>	<i>64</i>
<i>Белова Ю. С. Определение неспецифической резистентности организма у детей с суставной патологией</i>	<i>66</i>
<i>Оразлиев Д. А. Оптимизация репаративных процессов при переломах лодыжек...</i>	<i>67</i>
<i>Загородный Н. В., Карпович Н. И., Джоджуа А. В., Мионов А. Н., Лукин М. П., Назаров Д., Карпович О. В. Опыт локальной инъекционной терапии пациентов с гонартрозом</i>	<i>71</i>

Студенов В. И., Гурьянов А. М., Каган И. И. Органосохраняющие технологии в хирургии сухожилий	73
Горбатенко А. И., Костяная Н. О., Бийболатова К. Б., Кулиди В. Л. Ортобиологические методы лечения болезни Осгуда-Шлаттера	75
Речкунова О. А., Гурьянов А. М. COVID19-ассоциированное поражение крупных суставов	77
Кукса Д. Н., Солод Э. И., Абдулхабирова М. А., Загородий Н. В. Особенности лечения пострадавших с политравмой при доминирующей сочетанной черепно-мозговой травме	79
Васильев О. С. Особенности повреждения от перегрузки на «неестественных» движениях (балет, эстетические виды спорта)	82
Даниленко А. П., Трунов К. С., Надеждин С. В., Даниленко Л. М., Боева Е. В. Остеопротекторная активность производных 3-оксипиридина в условиях стероид-индуцированной остеорезорбции и переломов на его фоне	84
Тамазян В. О., Егиазарян К. А., Кравцов О. С., Туркия Р. Т., Глазков К. И. Отдаленные результаты шва мениска по предложенной методике	86
Бошмаков Б. А., Сенягин Д. В. Оценка регенераторного потенциала комбинации PRP, полинуклеотидов и ЭКУВТ в лечении остеоартрита тазобедренного сустава	87
Бирюков С. Ю. Оценка эффективности инъекционной терапии боли в работе травматолога/ортопеда медицинского центра	89
Оразлиев Д. А., Тюрин М. И., Савенко П. Ю. Поиск оптимальных методов остеосинтеза для репаративных процессов при переломах проксимального отдела бедра	93
Кирсанов Д. В., Пичхидзе С. Я., Кирсанов В. А. Покрытие для эндопротезов крупных суставов с антибактериальными свойствами на основе неорганического носителя	96
Рябов Н. А., Волова Л. Т., Максименко Н. А., Тимченко Е. В., Тимченко П. Е., Алексеев Д. Г., Власов М. Ю., Куркин В. А., Мещерякова Н. Ю. Получения коллагена из аллогенного человеческого биоматериала для целей 3D-биопринтинга	98

<i>Кондрашенко В. В., Демещенко М. В., Черезов Л. Л., Маланин Д. А.</i> Применение аутологичного концентрата костного мозга при лечении стероид-индуцированного остеонекроза	100
<i>Прошкин А. В., Орлецкий А. К.</i> Программа комбинированной реабилитации с использованием мезенхимальных стромальных клеток для пациентов с протрузиями шейного отдела позвоночника	102
<i>Басок Ю. Б., Вахрушев И. В., Григорьев А. М., Баскаев К. К., Кирсанова Л. А., Кириллова А. Д., Немец Е. А., Ярыгин К. Н., Севастьянов В. И.</i> Пути повышения эффективности клеточной терапии остеоартроза с использованием мезенхимальных стромальных клеток	105
<i>Гребень А. И., Еремин П. С., Марков П. А., Костромина Е. Ю., Гильмутдинова И. Р., Кончугова Т. В.</i> Разработка инновационной технологии применения низкоинтенсивных физических факторов для усиления регенераторного потенциала стромально-васкулярной фракции жировой ткани	108
<i>Теплов О. В., Чекунов М. А., Галимов Д. Х., Салихов Р. З.</i> Ранние результаты применения стромально-васкулярной фракции из жировой ткани при асептическом некрозе головки бедренной кости	110
<i>Мельникова Е. А., Старкова Е. Ю.</i> Ранняя реабилитация пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава	112
<i>Даниленко А. П., Трунов К. С., Даниленко Л. М., Надеждин С. В.</i> Реакция мезенхимных стволовых клеток на фармацевтические композиции для коррекции остеопороза	114
<i>Очкуренко А. А., Лазарев А. Ф., Коробушкин Г. В., Зейналов В. Т., Солод Э. И., Гудушаури Я. Г., Чеботарев В. В., Татаренков В. И., Какабадзе М. Г.</i> Регистр хондропластики таранной кости ФГБУ НМИЦ им. Н. Н. Приорова пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости в период с 2019 по 2022 год	116
<i>Грицюк А. А., Лычагин А. В., Рукин Я. М., Елизаров М. П., Грицюк А. А., Гавловский М. Я.</i> Результаты кинематического выравнивания при роботизированной тотальной артропластике коленного сустава	117
<i>Кузнецов В. И.</i> Результаты применения 4 % полиакриламидного геля с ионами серебра у пациентов с различным фенотипом гонартроза в амбулаторной практике	119

<i>Являнский О. Н., Басков А. В., Серебряков А. Б., Преображенский В. Ю., Педанов А. М. Результаты применения А-PRP при лечении повреждений Ахиллова сухожилия на примере клинических случаев.....</i>	<i>122</i>
<i>Загородний Н. В., Кулаков Д. А. Результаты применения электречетных стимуляторов остеорепакации у пациентов с дегенеративно- дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава.....</i>	<i>124</i>
<i>Надеждин С. В., Надеждина Н. А., Покровский М. В., Маклаков Д. В., Мовчан Д. А. Реконбинантные белки как остеоиндуктивные субстанции для регенерации костной ткани</i>	<i>125</i>
<i>Билилов А. И., Деев Р. В., Пресняков Е. В., Бозо И. Я., Гусев О. А., Киясов А. П., Репаративный хондрогегез: от фундаментальных исследований к практическому применению.....</i>	<i>127</i>
<i>Гладкова Е. В., Иванов А. Н., Мамонова И. А., Ульянов В. Ю. Роль иммунорегуляторных механизмов в костном ремоделировании при ранних стадиях первичного и посттравматического остеоартрита коленных суставов</i>	<i>129</i>
<i>Китаев И. В., Малыгина М. А., Сахарова О. М., Бялик Е. И., Бялик В. Е. Роль магнитно-резонансной терапии в лечении постковидных осложнений на суставы.....</i>	<i>130</i>
<i>Рыбинских Т. С., Шабунин А. С., Савина М. В., Древаль А. Д., Сафонов П. А., Федюк А. М., Асадулаев М. С., Виссарионов С. В. Сравнение экспериментальных моделей контузионной травмы спинного мозга из вентрального и дорсального доступов у кроликов</i>	<i>131</i>
<i>Якушин А. А., Савицкий Е. М., Ватаго Э. С., Тамазян В. О., Мелконян Г. Г., Буриев И. М. Терапия аутологичной плазмой, обогащенной тромбоцитами, у пациентов пожилого и старческого возраста</i>	<i>133</i>
<i>Аверьянов А. А., Демин В. В., Студёнов В. И., Быков Т. В., Шутов И. В., Желудков А. Н., Корочина К. В., Сапрыкина Е. Ю., Курбанова А. А., Ибраева Ф. Н. Транскатеторная артериальная эмболизация (ТАЭ) как эффективный способ лечения остеоартрита (ОА) коленного сустава</i>	<i>135</i>
<i>Самодай В. Г., Лакатош К. О. Транспозиция аутоклеток для восполнения дефекта и реваккуляризации перифрактурной зоны у пациентов с открытыми переломами голени</i>	<i>137</i>

<i>Литвинов С. Д. Управление костной регенерацией с помощью наноразмерного имплантационного материала</i>	139
<i>Литвинов С. Д. Управление костной регенерацией с помощью наноразмерного материала «ЛитАр»</i>	141
<i>Кожевников Е. В. Функциональная гидродинамика синовиальной среды коленного сустава и ее клинические следствия</i>	142
<i>Макаров А. Ю., Шабунин А. С., Родионова К. Н., Чустрак И. С., Рыбинских Т. С., Сафонов П. А., Виссарионов С. В., Приходько Е. М., Енукашвили Н. И., Супильникова О. В., Золина Т. Л., Котова А. В. Экспериментальная оценка специфической активности лекарственного препарата на основе соматических клеток для лечения ожоговой раны в рамках доклинических испытаний</i>	144
<i>Чанцев А. В., Степанова И. С. Этапное лечение ограниченных дефектов суставного хряща при остеоартрите</i>	146
<i>Абдуллаев А. Х., Аляви Б. А., Алиахунова М. Ю., Раимкулова Н. Р., Хан Т. А. Эффективность комплексного подхода к лечению остеоартрита</i>	147
<i>Абдуллаев А. Х., Аляви Б. А., Алиахунова М. Ю., Утемуратов Б. Б., Хан Т. А. Эффективность лефлуномида в базисном лечении ревматоидного артрита</i>	150
<i>Кирсанов В. А., Кирсанов Д. В. Эффективность применения инъекционного коллагена при лечении энтезопатий верхней конечности</i>	152

FLOCSAT-concept: трансплантация остеохондрального комплекса суставного хряща (проблемы реализации метода, пути решения)

Н. В. Белый, К. А. Воробьёв, А. С. Гранкин, В. В. Хоминец

*ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова»
Минобороны России (г. Санкт-Петербург, Россия)*

В настоящее время патология суставов, является серьезной и актуальной проблемой для здравоохранения. В Российской Федерации потребность в хирургических вмешательствах в связи с повреждением хряща коленного сустава приблизительно 90 тыс. в год, с тенденцией к увеличению [1]. В целом, можно рассматривать следующие варианты патологических изменений в коленном суставе: травмы с повреждением хряща (в 0,3—30 % случаев свежих травм), хронические дегенеративные костно-хрящевые изменения (болезнь Кенига, болезнь Ahlback’a). Также важным моментом является степень и глубина поражения хряща: не достигающие до субхондральной кости принято обозначать, как неполнослойные, с затрагиванием процессом субхондральной кости считаются полнослойными, для классифицирования степени повреждения наиболее оптимальной и унифицированной принято считать классификацию Международного Общества Восстановления Хряща — ICRS (International Cartilage Repair Society), включающую описания 4-стадийного повреждения [2].

Поиски решения данной проблемы путем биологической реконструкции велись давно — работы М. В. Волкова по замене целых суставных комплексов структурными аллотрансплантатами с частичными успехами [3]. На данный момент накоплен довольно большой практический опыт в применении ряда методик, рассмотренных ниже.

С 1970—1980 гг. для лечения полнослойных дефектов хряща нашли широкое применение методы костно-мозговой или мезенхимальной стимуляции (субхондральная туннелизация, абразивная артропластика, микропереломы), основанные на привлечении для неохондрогенеза мезенхимальных стволовых клеток из костного мозга. Другим направлением является пластика дефектов хряща биологическими материалами, получаемыми из тканей природного происхождения и имеющими полисахаридную или белковую структуру (гидрогели, губки и пористые сетки, коллагеновые матрицы), а также аутогенных костно-хрящевых трансплантаций.

Тем не менее, новые перспективные разработки еще не заняли прочной ниши в рутинной практике и имеют высокую стоимость, а большинство распространенных на данный момент методик сложны, трудоемки, дорогостоящи, травматичны, имеют заметный объем рецидивов и отдаленных последствий и довольно неоднозначны, часто полученное структурное восстановление не обеспечивает надлежащие механические свойства сустава, и поэтому не могут считаться абсолютно оптимальными и не являются полностью общепризнанными [1, 2, 4, 11].

В связи с этим перспективным вариантом лечебных мероприятий выглядит трансплантация нативного аллогенного остеохондрального комплекса суставного хряща. Данная концепция подразумевает замещение дефекта суставной поверхности идентичной тканью донора. Это обеспечит полное структурное восстановление поврежденных анатомических образований материалом, не подвергающимся никаким агрессивным модификациям, кроме глубокой заморозки, и как следствие, сохраняющий биологические свойства нативной ткани, что позволяет обеспечить сравнительно быструю реабилитацию пациента и восстановление функции конечности. У обследованного донора, изымается остеохондральный комплекс необходимого размера, успешная пересадка которого в организм реципиента обеспечивается комплексом мероприятий по снижению иммуногенности [5, 6, 7]. Технические возможности на данный момент позволяют осуществить глубокую заморозку, транспортировку и длительное хранение трансплантатов, что помогает осуществить кооперацию между различными учреждениями в вопросах получения и использования биоматериала, при достаточно отработанной технологии данного лечебного мероприятия и ее полным соблюдением достигаются хорошие результаты, что подтверждаются большим накопленным опытом зарубежных специалистов [8]. Данный подход успешно реализован во многих зарубежных странах и обеспечивается отлаженной системой функционирования связанных тканевых банков и проработанной нормативно-правовой базой [9, 10]. В тоже время в России, при наличии научно-практического опыта, данная перспективная методика практически не распространена, поскольку отсутствует достаточная технологическая база для организации работы с донорскими тканями и четкая законодательная основа для обращения с ними, также отсутствует методическое сопровождение клинического протокола, которое имеется для пересадки других органов и тканей: стандарты оказания медицинской помощи по пересадке органов (сердца, печени, почек и др.), приказы Минздрава (Приказ Минздрава России

№ 306н/3), клинические или методические рекомендации (Методические рекомендации № 67 2022 г. Департамента здравоохранения города Москвы) и др.

Технология применения нативного аллогенного остеохондрального комплекса при лечении патологии суставных поверхностей суставов является успешно реализованным методом лечения за рубежом. В России для ее широкого применения существует ряд серьезных препятствий, которые требуют проработки в профессиональном сообществе травматологов-ортопедов и трансплантологов и поиска адекватных решений.

Литература

1. Эффективность различных хирургических методик при лечении локальных повреждений хряща коленного сустава (обзор литературы) / Т. А. Куляба [и др.] // Травматология и ортопедия России. Doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-170-181.
2. Лазишвили Г. Д. Хирургическое лечение локальных хрящевых и костно-хрящевых дефектов мыщелков бедренной кости / Г. Д. Лазишвили // Московский Хирургический журнал. 2014. — № 1 (35). — С. 51—56.
3. Волков М. Аллотрансплантация суставов / М. Волков // JBoneJointSurg-Br. — 1970. — № 52. С. 49—53.
4. Алгоритм хирургического лечения больных с рассекающим остеохондритом коленного сустава / К. А. Егизарян [и др.] // Вестник РГМУ. — 2018. — № 2.
5. Osteochondral allograft transplantation for the knee: post-operative rehabilitation / D. B. Haber et al. // Int J Sports Phys Ther. 2019. — № 14 (3). — P. 487—499. Doi: 10.26603/ijsp20190487.
6. Partielle und komplette Gelenktransplantation mit frischen osteochondralen Allografts — das FLOCSAT-Konzept / C. Krettek et al. // Unfallchirurg. — 2017. — № 120. — P. 932—949. Doi.Org/10.1007/S00113-017-0426-Y.
7. Fresh osteochondral allograft transplantation for the knee: current concepts / S. L. Sherman / J Am Acad Orthop Surg. — 2014. — № 22. — 121—133. Doi: 10.5435/JAAOS-22-02-121.

8. Mistry H. et al. The cost-effectiveness of osteochondral allograft transplantation in the knee / H. Mistry et al. //Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. — 2019. — Т. 27. — № 6. — С. 1739—1753.

9. Комиссия по лекарственным средствам Немецкого объединения врачей. Указания по ведению костного банка // Нем. мед. Вестник. — 2001. — № 15 (98). — С. 1011—1016.

10. Guidance for Industry Preparation of IDEs and INDs for Products Intended to Repair or Replace Knee Cartilage. U. S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research Center for Devices and Radiological Health December 2011.

11. Экспериментальное обоснование регенеративного коллагеновых мембран для реконструкции полнослойных дефектов гиалинового хряща / Г. Д. Лазишвили [и др.] // Технологии регенеративной медицины в травматологии и ортопедии. 2020. — № 6 (35). — 57—63.12.

PRP-терапия при субакромиальном импинджменте

А. А. Эсеналиев, А. Э. Апагуни, В. В. Посух, В. В. Апагуни

ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)

ФГБУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет (г. Ставрополь, Россия)

*ООО «Клиника восстановительной травматологии»,
г. Ставрополь (г. Ставрополь, Россия)*

Субакромиальный импинджмент (САИ) — патологический процесс в плечевом суставе, характеризующийся сдавлением мышц ротаторной манжеты вышележащими структурами (акромион, ключично-акромиальный сустав, клювовидно-акромиальная связка), что ведет к воспалению, дегенеративным изменениям в надостной мышце, бурситу. САИ — наиболее частая причина боли в области плечевого сустава (44—65 % патологий плечевого сустава). В запущенных случаях САИ ведет к разрыву ротаторов. Чем раньше начато лечение САИ, тем выше шансы на благоприятный исход.

Давно известно, что основой консервативного лечения САИ является комплекс специальных упражнений на укрепление ротаторов и увеличение объема движений в плечевом суставе и прием нестероидных противовоспалительных средств (НПВС). Однако эффективность лечения остается

зачастую неудовлетворительной, что создает предпосылки для поиска новых эффективных методик и их комбинации.

В исследовании не выявлено статистически значимой разницы в исходах лечения между пациентами, пролеченными при помощи специальной группы упражнений и пациентами, получавшими комплекс данных упражнений после артроскопической акромиопластики (Ketola S, BJJ, 2009). К тому же оперативное лечение может быть сопряжено с определенными осложнениями.

В рандомизированном контролируемом исследовании (РКИ) в сравнении PRP-терапии с комплексом упражнений доказано уменьшение боли и увеличение объема движений у обоих методов. Однако большая эффективность показана в группе, лечившейся упражнениями (Parisa Nejati, MD at al., Orthop J Med., 2017).

Таким образом, основным методом лечения остается консервативный.

Диагноз устанавливался на основании данных рентгенографии, УЗИ/МРТ исследования плечевого сустава, физикальных данных (положительные тесты Нира и Хокинса, болезненная дуга 60—120°, ограниченные активные движения в плечевом суставе).

Мы не использовали введение кортикостероидов в субакромиальную бурсу. Ввиду отсутствия УЗИ-наведения, считаем данную процедуру рискованной из-за существующей вероятности введения препаратов в надостную мышцу, что чревато последующим разрывом последней.

В период с 2019 по 2022 гг. нами пролечено 29 пациентов с САИ.

Исследуемая группа 1 (15 пациентов) получала PRP-терапию в комбинации с пероральными НПВС и комплексом упражнений. Контрольная группа 2 (14 пациентов) получала пероральные НПВС и комплекс аналогичных упражнений.

Введение плазмы, обогащенной тромбоцитами выполнялось заднее-латеральным доступом под углом 45° к горизонтальной линии без УЗИ-наведения курсом из 3 инъекций с перерывом в 1 неделю.

Оценка болевого синдрома осуществлялась по визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

У пациентов 1 группы через 2 месяца лечения удалось добиться большего снижения болевого синдрома (в среднем на 3—4 балла по ВАШ, в срав-

нении с 1,5—2 баллами у контрольной группы), как и бóльшего объема движений (сгибание, отведение) в плечевом суставе (в среднем на 15—20° относительно контрольной группы). Также у основной группы чаще отмечался регресс признаков САИ по данным контрольного УЗИ/МРТ плечевого сустава.

Считаем необходимым продолжить исследования и поиски максимально эффективных методов и их комбинации для лечения САИ с учетом недостаточной эффективности и возможных осложнений оперативного лечения.

PRP-терапия и экстракорпоральная ударно-волновая терапия при плантарном фасциите

**А. Э. Апагуни, В. В. Посух, В. В. Апагуни,
А. А. Эсеналиев, С. В. Арзуманов, К. А. Апагуни**

ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)

*ФГБУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет
(г. Ставрополь, Россия)*

*ООО «Клиника восстановительной травматологии»
г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)*

Platelet rich plasma (PRP) — плазма крови, обогащенная тромбоцитами, в настоящее время широко применяется в травматологии и ортопедии. Благодаря наличию в тромбоцитах биологических активных веществ — факторов роста, данный метод терапии широко применяется при заболеваниях и травмах. Помимо этого, при PRP-терапии значительно уменьшаются воспаления и болевой синдром.

Действие экстракорпоральной ударно-волновой терапии (УВТ) — основано на акустическо-механических волнах, которые действуют на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях, вызывая биологическую реакцию. Данные волны (в диапазоне от 15 ГГц до 20 ГГц) проходят через мягкие ткани, эти слышимые звуковые волны создают эффект кавитации и другие биологические эффекты. При выполнении УВТ происходит декомпрессия нервных окончаний, за счет уменьшения отека вследствие усиления лимфотока и кровообращения, увеличивается анальгетический эффект.

Цель исследования. Оценить результаты применения PRP-терапии и УВТ у пациентов с плантарным фасциитом.

Материалы и методы. Исследование проводилось в течение 6 месяцев 2022 года в г. Ставрополь на базе отделения сочетанной травмы ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и ООО «Клиника восстановительной травматологии». У семи пациентов (2 мужчин и 5 женщин) был установлен диагноз плантарный фасциит. Пациентам в зону наибольшей болезненности по подошвенной поверхности стопы вводилась 3 раза плазма богатая тромбоцитами с интервалом 7 дней. Через 3 дня после PRP-терапии пациентам выполнялись 3 сеанса УВТ на область подошвенной поверхности стопы и голени. Семь других пациентов (2 мужчин и 5 женщин) составили контрольную группу. Им также установлен диагноз плантарный фасциит. Пациентам из контрольной группы PRP-терапия не проводилась, а были выполнены только 3 сеанса УВТ на область подошвенной поверхности стопы и голени. Средний возраст пациентов составил 39 лет. Оценка эффективности лечения проводилась по клинической оценке уменьшения выраженности отека мягких тканей и интенсивности болевого синдрома. Определение выраженности отека конечности выполнялось измерением сантиметровой лентой. Оценка выраженности болевого синдрома проводилась по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) и цифровой рейтинговой шкале боли (ЦРШ). Оценка выраженности отека и болевого синдрома проводилась до начала введения PRP и применения УВТ, через 1 и 2 месяца после.

Методы инструментального обследования больных: рентгенография стопы в двух стандартных проекциях.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ полученных результатов пациентов в контрольной группе и пациентов, которым не вводилась плазма богатая тромбоцитами, позволил установить, что применение PRP-терапии совместно с сеансами УВТ дает выраженный анальгетический эффект и уменьшает выраженность отека стопы. Учитывая полученные результаты, стоит отметить необходимость дальнейшего наблюдения за пациентами в сроках 3—6 и 12 месяцев с целью определения необходимости повторных курсов терапии.

PRP-терапия при лечении длительно заживающих ран

А. Э. Апагуни, Д. Л. Фарсян, А. А. Эсеналиев, В. В. Посух, В. В. Апагуни

ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)

*ФГБУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет
(г. Ставрополь, Россия)*

*ООО «Клиника восстановительной травматологии»
г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)*

PRP-терапия — это инновационный метод лечения, широко используемый во многих областях медицины, в том числе в хирургии и травматологии-ортопедии. В его основе лежит использование плазмы крови с повышенным содержанием тромбоцитов. Поскольку тромбоциты играют важнейшую роль в процессах заживления и регенерации поврежденных тканей организма, богатая тромбоцитами плазма позволяет значительно увеличить эффективность многих методов лечения.

Цель исследования. Оценить результаты применения PRP-терапии у пациентов с длительно заживающими ранами.

Материалы и методы. Исследование проводилось в 2021—2022 гг. в г. Ставрополь на базе отделения сочетанной травмы ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» и ООО «Клиника восстановительной травматологии».

В исследовании участвовали 12 пациентов (10 мужчин, 2 женщины). У 8 пациентов отмечались декубитальные раны ягодичных областей, у 4 пациентов — раны конечностей вследствие открытых переломов. Средний размер декубитальных ран — 5 × 5 см., с дном в виде подкожной жировой клетчатки. Размеры ран конечностей, полученных в результате открытых переломов, варьировали от 7 × 4 см. до 4 × 3 см., дном ран также являлась подкожная жировая клетчатка.

Пациентам в зону грануляций вводилась плазма богатая тромбоцитами трижды с интервалом в 7 дней. Раны укрывались стерильными повязками с растворами антисептиков.

12 других пациентов составляли контрольную группу (6 мужчин, 6 женщин). Им выполнялись ежедневные перевязки с растворами антисептиков без PRP-терапии.

Оценка эффективности лечения проводилась по клинической оценке уменьшения размеров ран и степени развития грануляционной ткани.

У всех пациентов, которым проводилась PRP-терапия, отмечался выраженный рост грануляционной ткани, улучшение васкуляризации ран. У 10 пациентов наблюдалось полное заживление ран в течение 6—7 недель с момента начала PRP-терапии. У 2 пациентов раны значительно уменьшились, им этапно была выполнена аутодермопластика.

Из числа пациентов, которым не проводилась PRP-терапия, у 7 пациентов раны зажили через 10—12 недель с момента начала лечения, у 5 пациентов процесс заживления ран продлился больше 12 недель, им этапно была выполнена аутодермопластика.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ полученных результатов пациентов в контрольной группе и пациентов, которым не вводилась плазма богатая тромбоцитами, позволил установить, что применение PRP-терапии дает выраженный регенеративный эффект и уменьшает сроки заживления ран.

Таким образом, применение PRP-терапии в лечении длительно заживающих ран доступно и дает хорошие результаты, что позволяет говорить о его актуальности.

Аддитивные технологии в реконструкции массивных дефектов области вертлужной впадины

**Г. А. Куковенко, В. Ю. Мурылев, П. М. Елизаров,
А. В. Музыченков, С. С. Алексеев, А. И. Руднев**

*ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет)
Минздрава России (г. Москва, Россия)
ГБУЗ Городская клиническая больница им. С. П. Боткина
Департамента здравоохранения г. Москвы (г. Москва, Россия)*

Цель исследования. Оценить эффективность применения индивидуальных 3D компонентов в реконструкции вертлужной впадины при костных дефектах IIIB по классификации W. G. Paprosky.

Материалы и методы. Проанализировано 90 пациентов с асептическим расшатыванием компонентов эндопротезов тазобедренного сустава

с костными дефектами IIIB по классификации W. G. Paprosky, которым выполнялось ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. Средний срок наблюдения составил 19 месяцев. Пациенты были разделены на 3 группы: 1 группа представлена 30 (33,3 %) пациентами, которым мы имплантировали индивидуально изготовленные 3D компоненты вертлужной впадины, 2 группа — 30 (33,3 %) пациентов, у которых дефекты нам удалось закрыть аугментами и гемисферой и 3 группа — 30 (33,3 %) пациентов, которым устанавливали антипротрузионные опорные кольца. Анализ был выполнен по следующим параметрам: причины ревизионного вмешательства, продолжительность операции, интраоперационная кровопотеря, парциальное или полное ревизионное вмешательство, осложнения после оперативного лечения. Оценку болевого синдрома и функционального результата мы проводили с помощью шкал: WOMAC, Harris hip score, BASH.

Результаты. Стоит подчеркнуть, что 3D конструкции чаще применялись у пациентов с диссоциацией костей таза. Количество осложнений после проведенного оперативного лечения было больше во 2 и 3 группах пациентов, такие как вывихи, асептическое расшатывание, перипротезная инфекция, нейропатия седалищного нерва. Однако в двух случаях у пациентов с 3D конструкциями мы столкнулись с ранней перипротезной инфекцией, которая в одном случае закончилась летальным исходом, во втором случае мы провели санацию с хорошим результатом. В 2 двух случаях мы получили вывих эндопротеза, в одном случае у пациентки с системой двойной мобильности, в другом со стандартными компонентами. У пациентки с двойной мобильностью вывих произошел через 4 месяца после операции, а у пациентки со стандартным компонентом вывих произошел через 3 недели после операции. В обоих случаях нам пришлось выполнить открытое вправление с увеличением длины головки. Достаточно важным являлся функциональный результат после операции, мы отметили, что у пациентов в 1 группе он был лучше, чем у пациентов 2 и 3 групп, однако до операции он был значительно хуже.

Выводы. 3D компоненты дают возможность персонализировано подойти к каждому пациенту с восстановлением центра ротации, что позволяет улучшить функциональный результат. Наличие фланцев создает дополнительную опору индивидуальным компонентам. Пористые поверхности фланцев значительно расширяют площадь контакта с костью, что позволяет рассчитывать на вторичную остеоинтеграцию. 3D компоненты позволяют прогнозировать более длительную выживаемость за счет увеличения

их опороспособности. Индивидуальные конструкции являются приоритетным вариантом в ревизионном эндопротезировании при дефектах IIIB, согласно классификации W. G. Paprosky, особенно при диссоциации костей таза. Тем не менее, долгосрочные результаты мы сможем оценить только через несколько лет.

Артроскопическая криоапликация синовиальной среды коленного сустава

Е. В. Кожевников

КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»

(г. Барнаул, Россия)

*Алтайский государственный медицинский
университет (г. Барнаул, Россия)*

Цель исследования. Изучить возможность восстановления суставного хряща методом артроскопической криоапликации обнаженной субхондральной костной пластинки при остеоартрозе коленного сустава и возможность артроскопической криодеструкции синовиальной оболочки коленного сустава.

Материалы и методы исследования. Производилась артроскопическая криоапликация субхондральной пластинки у 54 больных с остеоартрозом коленного сустава. Методом криосиновиэктомии пролечено 2 больных с ревматоидным олигоартритом. У 21 больного произведена криосиновиэктомия хронических бурситов различной локализации. Использовался оригинальный артроскопический криоапликатор на жидком азоте, имеющий температуру кипения -196°C , что позволяло создать температуру наконечника криоапликатора — -170°C . В дальнейшей работе использовали криодеструктор артроскопический KMT-01A, который в качестве хладагента использует закись азота (N_2O). Температура наконечника криоапликатора составляет от -65 до -85°C .

Диагностическую артроскопию проводили по классической технологии под жидкостным заполнением сустава физиологическим раствором. После выполнения необходимых манипуляций в суставе переходили на газовое заполнение сустава. Через нижний передне-медиальный прокол вводили наконечник криоапликатора диаметром 6 мм. Экспозиция криоапликации составляла от 30 сек до 1 мин. По окончании операции

сустав промывали физиологическим раствором, накладывали швы на кожу, асептическую повязку на коленный сустав.

Аналогично проводили технологию артроскопической криоаппликации синовиальной оболочки синовиальной бursы и синовиальной оболочки больных ревматоидным артритом. Необходимо было добиться некроза синовиальной оболочки, время криоэкспозиции было больше. Операцию заканчивали дренированием сустава и наложением заднего гипсового лонгета на 1—2 недели.

Результаты. Хрящевой регенерат, формирующийся после криовоздействия сформирован фиброзным и гиалиновым хрящом, имеет толщину от 1,5 до 5,7 мм и характеризуется зональной дифференцировкой фиброархитектоники. Последняя имеет черты сходства с архитектурой нормального суставного хряща. Во всех частях регенерата видны поверхностная, средняя и глубокая зоны. Эти структурные характеристики позволяют предположить, что хрящевой регенерат включается в биомеханику сустава. Формирование регенерата происходит как со стороны субхондральной кости, в которой содержатся полипотентные клетки, так и со стороны поврежденного хряща. Это может указывать на то, что криовоздействие стимулирует репаративные потенции последнего. При исследовании содержания суммарных гликозаминогликанов в матриксе хряща выявлено повышение альцианофилии матрикса хрящевого регенерата по сравнению с хрящом, пораженным дефартрозом.

Деструкция синовиальной оболочки с помощью сверхнизких температур — криодеструкция — имеет свои особенности перед другими методами иссечения — органотипическое восстановление ткани, отсутствие рубцов при эпителизации, аутокриоиммунизирующий (кроиммуновакцинация) эффект.

Атеросклероз сосудов голени и остеоартрит голеностопного сустава

**Н. В. Загородний, А. О. Момбеков, Б. А. Какеев, А. В. Дергунов,
Н. И. Карпович, А. В. Джоджуа, Д. С. Назаров**

Российский Университет дружбы народов (г. Москва, Россия)

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (г. Санкт-Петербург, Россия)

ФГБУ НМХЦ им. Н. И. Пирогова (г. Москва, Россия)

Формирование и различные клинические проявления последствий деформирующего артроза голеностопного сустава (ДАГС) на отдаленных этапах заболевания объясняются затянувшимися на многие годы нарушениями местного кровотока, что согласуется с известными положениями о развитии раннего атеросклеротического процесса в сосудах голени (Голубева Н. С. с соавт., 2006; Гнатов В. И., 1998; Кролевец И. В., 2002).

Поэтому одной из причин развития местных васкулярных нарушений тканей сустава у пациентов с ДАГС является функциональная недостаточность и истощаемость механизмов регуляции сосудистого тонуса, особенно симпато-адреналовой системы, что в частности подтверждается суточной динамикой содержания катехоламинов в моче и ее изменениями при инсулин-адреналовой пробе (Ломиворотов В. Н., 2004; Одинак М. М., 1995).

Цель исследования. Изучить роль атеросклеротического процесса в патогенезе деформирующего артроза голеностопного сустава в разные сроки катamnестического периода наблюдения.

Материалы и методы исследования. Предметом изучения явились две группы больных.

Первая состояла из 312 человек в возрасте от 18 до 65 лет в отдаленном периоде ДАГС различной степени тяжести с катamnезом до трех лет. На момент возникновения заболевания средний возраст пациентов в этой группе составил $39,6 \pm 4,44$. Среди обследованных было 212 (67,9 %) мужчин и 100 (32,1 %) женщин, что объяснялось большей подверженности травматизму, преимущественно производственному и транспортному, лиц мужского пола. Контрольная группа 58 человек.

Всем пациентам производили дуплексное сканирование (ДС) магистральных артерий голени на ультразвуковой системе Acuson 128XP/10 (США)

линейным датчиком с частотой 7 МГц по общепринятой методике (сканирование в трех плоскостях).

Дуплексное сканирование АГ осуществляли секторным датчиком с частотой 2,5 МГц через транстемпоральное окно (Aaslid R., 1986; Лелюк В. Г., Лелюк С. Э., 2003, 2004).

Для всех артерий оценивались: диаметр (Д), линейная систолическая скорость (ЛСК max), линейная конечно-диастолическая скорость (ЛСК min), усредненная по времени максимальная (ЛСК сред.; за 5 последовательных циклов) и средняя (TAV; за 10 последовательных циклов) скорости.

Рассчитывались индексы периферического сопротивления: резистивный индекс $RI = (ЛСК \max - ЛСК \min) / ЛСК \max$, пульсативный индекс $PI = (ЛСК \max - ЛСК \min) / ЛСК \text{ сред.}$

Для артерий голени в фиксированных точках оценивалось состояние комплекса интима-медиа (однородность, плотность, толщина).

При наличии атеросклеротических бляшек определяли их размеры (мм), экзогенность, однородность и процент стеноза артерии, вычисленный как процентное отношение диаметра артерии на уровне бляшки к значению диаметра вне бляшки. Отмечалось наличие деформации и извитости хода артерий.

Степень стеноза сосуда вычисляли с учетом площади сосуда и площади, занимаемой атеросклеротической бляшкой, с помощью компьютера УЗ-сканера по формуле $A (\%) = [(A1 - A2) / A1] \times 100 \%$, где $A1$ — большая площадь, $A2$ — меньшая площадь.

Результаты и обсуждение. Превалирующее большинство пациентов контрольной группы (32 человека — 94,2 %) не имело никаких внутрисосудистых изменений и нарушений хода артерий голени. Из всех пациентов контрольной группы лишь у одного (2,9 %) встретилась деформация хода задней берцовой артерии по типу S-образной извитости, гемодинамически незначимая по данным сканирования.

Биотехнологические аспекты диагностики развития и прогрессирования сколиоза у детей и подростков

М. Е. Виндерлих¹, Н. Б. Щеколова²

¹ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
(г. Йошкар-Ола, Россия)

²ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Пермь, Россия)

Введение. Патология осанки занимает лидирующие позиции среди ортопедических заболеваний детского населения. Существует множество теорий развития сколиотической деформации у детей и подростков, но нас заинтересовал нейрогуморальный механизм патогенеза. Нейромедиатором, регулирующим развитие нейронов и нейроглии в стволе мозга и спинном мозге, является серотонин. По данным исследований у детей, имеющих в анамнезе родовую травму и гипоксически-ишемическое поражение ЦНС различной степени тяжести, в постнатальном периоде определяется низкий уровень сывороточного серотонина с последующей его нормализацией на первом году жизни. Однако в периоды активного роста и «гормональных всплесков» происходит повышение серотонина с проявлением отложенной нейроортопедической патологии в виде сколиотической деформации с изменением психоневрологического статуса детей.

Цель исследования. Выявления взаимосвязи уровня серотонина в сыворотке крови детей и подростков от 3 до 15 лет с прогрессированием сколиотической деформации позвоночника за пятилетний период.

Материалы и методы. Основную группу составили 86 детей и подростков в возрасте 3—15 лет со сколиозом I—II степени, контрольная группа состояла из 20 здоровых детей и подростков 3—15 лет обоих полов. В течение 3—5 лет каждые 6—12 месяцев проводили клиническо-рентгенологическое обследование и определяли количество сывороточного серотонина методом ИФА с помощью набора ELISA Fast Track (референсные значения сывороточного серотонина 70—270 нг/мл).

Результаты. В контрольной группе здоровых детей и подростков на протяжении 5 лет средние показатели серотонина находились в пределах референсных значений ($120,47 \pm 24,0$ нг/мл в 1-й год исследования; $164,53 \pm 16,39$ нг/мл на 5-й год исследования). В основной группе сред-

ние показатели серотонина составили $926,05 \pm 65,85$ нг/мл, что достоверно ($p < 0,0001$) выше, чем в группе контроля $164,53 \pm 16,39$ нг/мл. По уровню серотонина и данным рентгена позвоночника пациентов основной группы разделили на 3 подгруппы по течению сколиоза: непрогрессирующий 19 человек (22,1 %), вялопрогрессирующий 36 (41,8 %) и прогрессирующий 31 (31,1 %). В непрогрессирующей подгруппе средний уровень сывороточного серотонина составил $149,54 \pm 10,74$ нг/мл и средний угол искривления позвоночника на рентгенограмме $6,95 \pm 0,73^\circ$ в начале исследования, на 5-й год исследования серотонин $147,5 \pm 15,84$ и угол деформации на рентгенограмме $11,95 \pm 1,55^\circ$. В вялопрогрессирующей подгруппе в первый год средний уровень серотонина составил $337,19 \pm 25,4$ нг/мл и рентгенологический угол деформации $9,1 \pm 1,39$; к 5 году наблюдался прирост среднего уровня серотонина на 17,3 % ($395,59 \pm 24,71$ нг/мл) ($p < 0,05$) с увеличением среднего угла искривления позвоночника на рентгенограмме до $16,7 \pm 1,54^\circ$ (в среднем на $7,6 \pm 1,6^\circ$) ($p < 0,05$). В прогрессирующей подгруппе в первый год исследования средний уровень серотонина составил $508,3 \pm 42,6$ нг/мл, через 5 лет наблюдался прирост сывороточного серотонина на 43,3 % ($728,4 \pm 56,8$ нг/мл) ($p < 0,05$) с увеличением рентгенологического угла деформации в среднем на $16,8 \pm 5^\circ$. При этом в подгруппе прогрессирующего сколиоза девочки составили 77,4 % (24 человека) и имели более высокие показатели, чем мальчики. По данным исследования выявлена взаимосвязь повышения уровня сывороточного серотонина с прогрессированием сколиотической деформации, получен патент на изобретение № 2771873 13.05.2022.

Выводы. 1. Выявлен маркер прогрессирования сколиотической деформации у детей и подростков — серотонин, повышение которого в сыворотке крови более 270 нг/мл с увеличением угла искривления позвоночника на рентгенограмме более 5° в год, свидетельствует о риске формирования тяжелой деформации позвоночника.

2. Определение уровня сывороточного серотонина у детей в различные возрастные периоды дает возможность прогнозировать формирование и прогрессирование нейроортопедической патологии и проводить своевременные профилактические мероприятия.

3. Установлена взаимосвязь гормонального статуса детей и подростков с нейротрансмиссерной системой по повышению уровня серотонина и подтверждена нейрогуморальная теория развития и прогрессирования идиопатического сколиоза.

Влияние демографических показателей и превышения веса пациентов на состояние шунтированных суставов при лечении гонартроза

В. И. Татаренков, В. Г. Булгаков, С. М. Максимов, Н. С. Гаврюшенко

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова (г. Москва, Россия)*

Цель исследования. Оценить результаты артроскопической санации (АС) при лечении гонартроза с применением артротомического шунтирования (АМШ) сустава в зависимости от демографических показателей и величины ИМТ пациентов.

Материалы и методы. Представлены результаты сравнительного исследования с участием 152 пациентов в возрасте от 42 до 80 лет с остеоартрозом коленного сустава. В контрольных подгруппах (67 пациентов) выполняли АС, в опытных подгруппах (85 пациентов, 96 операций) дополнительно проводили АМШ (11 пациентам на обоих коленных суставах). Результаты анализировали спустя 3 и 24 месяцев после операции в зависимости от возраста, пола, величины ИМТ пациентов. Состояние оперированных суставов оценивали по снижению показателя индекса Lequesne и индекса WOMAC, оценивали частоту применения нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП).

Результаты и обсуждение. Установлено, что в контрольных группе у 60-летних и выше пациентов показатели индексов Lequesne и WOMAC снижались на 35—42 %, тогда как при возрасте больных менее 60 лет данные показатели были ниже на 50—56 %. Что касается влияния пола пациентов, то лечение в контрольной подгруппе было менее эффективно у женщин. Через 2 года снижение указанных индексов у женщин составило 43 % против 57 % у мужчин. Выявлено, что при значении индекса ИМТ равном 30—35 и выше 35 эффект лечения был хуже, чем при его значении меньше 30.

В подгруппах с шунтированием лечебный эффект, как правило, существенно лучше и также зависел от возраста и пола пациентов. В частности, показатели индексов снижались через 24 месяца в среднем на 69—70 % у пациентов, возраст которых менее 60 лет и на 58 % при более возрастных больных. Также выявлено различие в эффекте шунтирования у пациентов разного пола. У мужчин его применение незначительно снижает

показатели индексов (на 63 % против 57 % в контроле). Напротив, шунтирование суставов у женщин приводит к возрастанию лечебного эффекта до 63 % против 43 % в контроле, причем выявлено существенное улучшение показателей опросников уже через 3 месяца после операции. В подгруппе с нормальным значением ИМТ и его незначительным превышением (менее 30) эффект лечения составил в среднем 69 % по сравнению с 57 % в подгруппе с ожирением 1 степени (ИМТ равном 30—35), и некоторое возрастание эффекта шунтирования в подгруппе со 2 степенью ожирения (ИМТ больше 35) до 64 % в среднем.

Данные о частоте приема пациентами НПВП свидетельствуют, что в контрольных подгруппах через 3 месяца необходимость в приеме НПВП возрастала с 46 % до 50—65 %. Через 24 месяца в контрольной подгруппе с возрастом менее 60 лет отмечено снижение на 8 % доли пациентов, принимающих НПВП. В подгруппе пациентов с возрастом более 60 лет необходимость в препаратах даже несколько увеличивалась с 46 до 54 %. При шунтировании суставов этот показатель снижался с 86 % до 3—18 %. В контрольных подгруппах с разной величиной ИМТ выраженное снижение через 24 месяца отмечено в подгруппе пациентов со значением ИМТ менее 30. При увеличении ИМТ фиксировали разнонаправленное действие. В контрольной подгруппе с ожирением первой степени фиксировали рост доли таких пациентов с 20 до 27 %. При наличии ожирения 2 степени доля пациентов, принимающих НПВП, снижалась, но оставалась высокой, составляя 44 %. В контрольной подгруппе установлено снижение на 31 % доли мужчин, не принимающих НПВП (с 38 до 7 %). У женщин снижение данного показателя отмечено с 49 % до 31 %. Применение шунтирования уже через 3 месяцев вызывает существенное снижение потребности в приеме НПВП у мужчин и женщин при всех значениях ИМТ. Через 24 месяца доля таких пациентов в подгруппах с шунтированием составляет 5—13 %, что достоверно меньше, чем в соответствующих контрольных подгруппах.

Выводы. Применение АМШ совместно с АС существенно улучшает состояние пораженных суставов при гонартрозе. Благоприятное действие шунтирования позволяет подавляющему числу пациентов обоего пола при значительном превышении веса отказаться от приема НПВП.

Влияние тромбоцитов на остеогенез и качество периимплантной кости в эксперименте

И. П. Антропова, Е. А. Волокитина, С. М. Кутепов, К. А. Тимофеев

ФГБ ОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Екатеринбург, Россия)

Проблема применения биологических материалов на основе тромбоцитов в настоящее время привлекает большое внимание в регенеративной медицине. Участие тромбоцитов в регенерации многообразно: они являются основными участниками формирования первичной регенеративной матрицы, высвобождают из своих гранул широкий спектр факторов роста, цитокинов, молекул адгезии, стимулируя регенераторный процесс. Кроме того, тромбоциты принимают участие в противомикробной защите. Вместе с тем недостаточно изучено влияние их морфо-функционального статуса на эффективность остеогенеза, в частности, после имплантации остеозамещающих материалов, что и стало целью проведенного экспериментального исследования.

Материалы и методы. Работа проведена на 20 кроликах породы Шиншилла, которые содержались в условиях вивария Уральского государственного медицинского университета (УГМУ) в соответствии с национальными правилами. У всех животных было проведено определение тромбоцитарных показателей: количество в циркуляции, средний объем (MPV), распределение по объему (PDW), тромбокрит (PCT), количество крупных форм, активность АДФ-агрегации, уровень грануляции. Количественные показатели переводились в баллы, в соответствии с количеством баллов кролики были разделены на 2 группы: группа с высоким тромбоцитарным потенциалом (ВТП) и группа с низким тромбоцитарным потенциалом (НТП). Всем животным проводилась хирургическая операция: рассверливался канал в области надмыщелков бедренной кости перпендикулярно оси бедренной кости и имплантировался титановый стержень по принципу press fit. Через 2 месяца после операции животные выводились из эксперимента. Определяли тромбоцитарные показатели с помощью гематологического анализатора Sysmex XN-1000, маркер остеогенеза остеокальцин определялся иммуноферментным методом. Са, Р, Са/Р отношение в периимплантной ткани определяли растровой электронной микроскопией, 10—12 точек энергодисперсионного микроанализа на образец, механические характеристики костной ткани. Меха-

нические испытания образцов на одноосное сжатие проводили на испытательной машине Shimadzu AG-X 50kN (Япония) со скоростью нагружения 1 мм/мин. Проводился гистологический анализ периимплантной ткани. Статистический анализ выполнялся с использованием пакета программ «Statistica».

Исследование одобрено локальным комитетом по этике УГМУ.

Результаты и обсуждение. Определение параметров тромбоцитарного звена гемостаза до и после операции показало, что исходно более высокие тромбоцитарные показатели (количество тромбоцитов, MPV, агрегационная активность на АДФ) в группе ВТП сохраняются на более высоком уровне и в послеоперационном периоде. Анализ результатов механического исследования системы «периимплантная кость — имплантат» показал, что максимальная нагрузка, которую выдерживала система была существенно выше в группе ВТП, показатель эластичности не имел существенных различий между группами. Концентрация остеокальцина в группе ВТП по сравнению с группой НТП была существенно выше через 8 недель после операции (8,26 [8,14; 8,89] и 9,52 [9,03; 10,62] соответственно, $p = 0,045$). Гистологический анализ показал, что у животных группы НТП преобладают мелкие фокусы незавершенного энхондрального окостенения, тогда как у животных группы ВТП преобладают костные балки с остеобластами (регенерирующие костные балки). Определения содержания Ca, P и Ca/P отношения в периимплантной кости показало, что содержание Ca было существенно выше в группе ВТП по сравнению с группой НТП (29,00 [26,46; 30,28] и 26,19 [25,22; 27,91] соответственно, $p = 0,039$), отношение Ca/P так же было выше (2,19 [2,17; 2,28] и 2,03 [1,99; 2,11] соответственно, $p = 0,008$).

Выводы. В результате проведенного экспериментального исследования показано, что при имплантации титанового стержня в бедренную кость кроликов уровень морфо-функционального потенциала тромбоцитов оказывают существенное влияние на эффективность остеогенеза, качество и прочностные характеристики новообразованной костной ткани. Зависимость послеоперационных тромбоцитарных параметров от исходных значений позволяет прогнозировать успешность репаративного процесса, что требует дальнейшего изучения.

Исследование выполнено в рамках государственного задания, регистрационный номер 121031900054—8 от 19.03.2021.

Восстановление походки при консервативном лечении гонатроза

**Н. В. Загородний, Н. И. Карпович, А. В. Джоджуа,
А. Н. Миронов, М. П. Лукин, Д. С. Назаров, О. В. Карпович**

Российский Университет дружбы народов (г. Москва, Россия)

ФГБУ НМХЦ им. Н. И. Пирогова (г. Москва, Россия)

ГБУЗ ГКБ № 31 (г. Москва, Россия)

Актуальность. Остеоартроз является распространенным заболеванием и составляет 10 % в популяции во всем мире. Функциональная симптоматика гонартроза, а именно нарушение двигательной функции при ходьбе остается недостаточно исследованной областью. Традиционное ортопедическое исследование не позволяет получить информацию о функции сустава в различные периоды цикла шага, нагрузке, которая на него передается и других функциональных параметрах.

Внутрисуставная терапия при гонартрозе представляет особый интерес ввиду введения лекарственного препарата непосредственно в заинтересованный сустав и отсутствия системного влияния на организм. В ряду препаратов для внутрисуставного введения особое место занимает высокомолекулярный гиалуронат Гируан-Плюс. Влияние данного препарата обусловлено как механическим воздействием — разведение и снижение контакта трущихся поверхностей, так и физико-химическим — путем адсорбции воспалительных и протеолитических ферментов из синовиальной жидкости, улучшения вязко-эластичной среды.

Цель исследования. Изучение биомеханической функции коленного сустава на фоне внутрисуставного введения Гируан-Плюс («ЭваФарм», Россия).

Материалы и методы. Обследовано 20 пациентов в возрасте 47—75 лет. Пациенты получали внутрисуставные инъекции Гируан-Плюс — по 1 инъекции в коленный сустав еженедельно, всего 5 инъекций; нестероидный противовоспалительный препарат Мовалис по 7,5 мг 2 раза в день в течение 10 дней. Оценка проводилась до исследования и через 1 месяц после начала лечения. Длительность заболевания составила $7,4 \pm 3,2$ года. Все пациенты имели III стадию ОА.

Результаты и обсуждение. На фоне терапии отмечено снижение боли в правом коленном суставе при движении по шкале ВАШ от $56,0 \pm 6,3$ до

$31,5 \pm 4,3$ мм, в левом коленном суставе — от $71,8 \pm 8,6$ до $36,0 \pm 3,7$ мм, $p < 0,05$. Индекс Лекена снизился от $13,8 \pm 0,8$ баллов до $6,3 \pm 0,4$ баллов, разница статистически достоверна. Переносимость лечения можно отметить как хорошую. Таким образом, Гируан-Плюс может успешно применяться для лечения ОА коленных суставов, демонстрируя при этом высокую эффективность и безопасность применения.

Биомеханическое исследование по окончании одного этапа лечения выполнено у 8 больных.

Больным проводилась регистрация движений в коленных и тазобедренных суставах при ходьбе в произвольном темпе, а также основных временных характеристик цикла шага. Для регистрации использовался программно-аппаратный комплекс «Траст-М» компании «Неврокор», г. Москва.

По результатам регистрации временных характеристик цикла шага, длительность цикла составила 1,3 секунды для обеих сторон и не изменялась в результате лечения. Период опоры составил 60 % цикла шага и также не обнаружил изменений. Суммарный период двойной опоры незначительно сократился после курса лечения, но отличия не достигают уровня достоверности. Длительность периода одиночной опоры слева незначительно возросла ($p > 0,05$), а справа не изменилась.

Амплитуда движения сгибания в левом тазобедренном суставе незначительно возросла ($p > 0,05$), справа осталась неизменной. Амплитуда разгибания не изменилась в результате лечения. Фазовые характеристики также остались неизменными.

В левом коленном суставе отмечается незначительно увеличение амплитуды сгибания. В правом — амплитуда не изменилась. Фазовые характеристики движения остались неизменными.

Полученные результаты показывают, что функциональные показатели и клиническая оценка могут не коррелировать.

Зависимость клеточного состава обогащенной тромбоцитами плазмы от параметров центрифугирования

И. С. Бурка¹, М. В. Демещенко², Л. Л. Черезов¹, Д. А. Маланин²

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» (г. Волгоград, Россия)

²ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр» (г. Волгоград, Россия)

Введение

В последние годы в клинической практике все более распространенным методом лечения последствий травм и заболеваний костно-мышечной системы становится обогащенная тромбоцитами плазма (ОТП) [1]. Терапевтический эффект этого ортобиологического метода лечения зависит от клеточного состава аутологичной плазмы, введенной в патологический очаг [2]. Известно, что способность воздействовать на процессы анаболизма и катаболизма клеток-мишеней определяется тромбоцитарно-лейкоцитарным балансом ОТП [3]. Соотношение тромбоцитов и лейкоцитов в плазме зависит от времени и скорости центрифугирования крови [3, 4]. Изучение влияния условий получения ОТП на ее клеточный состав, позволит в будущем стандартизировать методику получения этого клеточного продукта.

Цель исследования. Определение клеточного состава ОТП при различных скоростных и временных параметрах однократного центрифугирования крови.

Материалы и методы. Предварительно было отобрано 10 соматически здоровых доноров-добровольцев, средний возраст которых составил 25 лет. Все этапы исследования были проведены на базе «Клиники семейной медицины» ФГБОУ ВО «ВолгГМУ». Забор цельной венозной крови был осуществлен в пробирки Vacuette (Greiner Bio-One, Австрия) с цитратом натрия 3,2 % объемом 9 мл. Далее выполнялось однократное центрифугирование крови каждого добровольца в угловой центрифуге 80—2S (Aprexlab, Китай) при комнатной температуре. Нами были использованы следующие параметры центрифугирования: для 1 пробы — время 7 минут, скорость 1000 оборотов в минуту (об/мин.); для проб со 2 по 5 — время 5 минут, скорость 1500, 2000, 2500, 3000 об/мин., соответственно. После центрифугирования был выполнен забор ОТП из каждой пробы в объеме 1 мл в надосадочном слое.

Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов цельной венозной крови и всех проб ОТП было установлено при помощи гематологического анализатора BC5300 (Mindray, Китай). После чего были вычислены средние арифметические значения каждого типа клеток в ОТП, а также вычислены коэффициенты их концентрации (кС).

Результаты и обсуждение. Среднее значение форменных элементов в цельной венозной крови доноров-добровольцев представлено следующим образом: эритроциты $4,507 \times 10^{12}/\text{л}$, тромбоциты $266,2 \times 10^9/\text{л}$, лейкоциты $7,989 \times 10^9/\text{л}$. Количество эритроцитов во всех исследованных пробах ОТП оказалось незначительным от $0,022 \times 10^{12}/\text{л}$ до 0. Средние арифметические значения числа тромбоцитов и коэффициента их концентрации составляли в 1 пробе ОТП — $485,4 \times 10^9/\text{л}$, кС1,823; во 2 пробе — $516 \times 10^9/\text{л}$, кС1,938; в 3 пробе — $434,1 \times 10^9/\text{л}$, кС1,631; в 4— $335,6 \times 10^9/\text{л}$, кС1,261; в 5— $155,3 \times 10^9/\text{л}$, кС0,583. Усредненные значения количества лейкоцитов и коэффициента концентрации этих клеток для 1 пробы ОТП были равны $1,077 \times 10^9/\text{л}$, кС0,135; для 2 пробы — $1,37 \times 10^9/\text{л}$, кС0,171; для 3 пробы — $0,476 \times 10^9/\text{л}$, кС0,060; для 4— $0,654 \times 10^9/\text{л}$, кС0,081; для 5— $0,288 \times 10^9/\text{л}$, кС0,036.

Выводы. При однократном центрифугировании в течение 5 минут со скоростью 1500 об/мин. получается богатая лейкоцитами ОТП с наибольшей концентрацией тромбоцитов.

Пятиминутное центрифугирование со скоростью 2000 об/мин. является наиболее подходящим режимом для получения бедной лейкоцитами ОТП.

Литература

1. Плазма, обогащенная тромбоцитами. Консенсус / Г. А. Айрапетов [и др.] // IX Научно-практическая конференция с международным участием Приоровские чтения 2021 «Ортобиология» совместно с конференцией молодых ученых: Материалы к конгрессу, Москва, 23—24 апреля 2021 года / Редколлегия: М. А. Страхов [и др.]. — Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. — С. 12—100.
2. Collins T. Platelet-rich plasma: a narrative review / T. Collins, D. Alexander, B. Barkatali // EFORT Open Rev. — 2021. — Vol. 6. — № 4. — P. 225—235. DOI: 10.1302/2058—5241.6.200017. PMID: 34040800; PMCID: PMC8142058.

3. Centrifugation conditions in the L-PRP preparation affect soluble factors release and mesenchymal stem cell proliferation in fibrin nanofibers / B. A. G. de Melo, Â. C. M. Luzo, J. F.S. D. Lana, M. H. A. Santana // *Molecules*. — 2019. — Vol. 24. — № 15. — P. 2729. DOI: 10.3390/molecules24152729. PMID: 31357568; PMCID: PMC6696255.

4. Distribution, recovery and concentration of platelets and leukocytes in L-PRP prepared by centrifugation / B. A. G. de Melo [et al.] // *Colloids Surf B Biointerfaces*. — 2018. — Vol. 161. — P. 288—295. DOI: 10.1016/j.col-surf.2017.10.046. Epub 2017 Oct 18. PMID: 29096373.

Значение костных морфогенетических белков в патогенезе ранних и поздних стадий первичного остеоартроза коленного сустава

Е. А. Галашина, Е. В. Гладкова, В. Ю. Ульянов

НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии

ФГБОУ ВО (г. Саратов, Россия)

Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского

Минздрава России (г. Саратов, Россия)

Цель исследования. Определить роль изменений экспрессии BMP-2, BMP-7 у пациентов с гонартрозом в патогенезе ранних и поздних стадий заболевания. **Материалы и методы.** Основная группа — 20 пациентов с ранними стадиями гонартроза; группа сравнения — 25 пациенты с III—IV ст. гонартроза, контрольная группа — 20 условно здоровых лиц. Концентрацию BMP-2, BMP-7 в сыворотке крови определяли методом ИФА. **Результаты.** У пациентов группы сравнения уровни BMP-2, BMP-7 в сыворотке крови были выше в 1,30 и в 1,28 раз ($p_2 < 0,05$), а также в 1,31 раз, 1,32 раза ($p_3 < 0,05$) по сравнению с контролем и с данными пациентов основной группы.

Ключевые слова: первичный остеоартроз, коленный сустав, патогенез, BMP-2, BMP-7.

Contribution of bone morphogenetic proteins to the pathogenesis of early and late primary knee osteoarthritis

E. A. Galashina, E. V. Gladkova, V. Yu. Ulyanov

*Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
(Saratov, Russia)*

*V. I. Razumovsky Saratov State Medical University, the Russian
Federation Ministry of Healthcare (Saratov, Russia)*

This research had the determination of contribution changes in BMP-2 and BMP-7 expression in gonarthrosis patients to the pathogenesis of early and late stages of the disease as its objective. **Material and methods.** The main group involved 20 patients with early gonarthrosis stages, the comparison group involved 25 patients with III—IV gonarthrosis stages, and the controls were 20 apparently healthy individuals. The BMP-2, BMP-7 serum concentrations were found by ELISA. **Results.** The patients of the comparison group had their BMP-2, BMP-7 blood serum contents 1.30, 1.28 times ($p_2 < 0,05$) higher, and 1.31, 1.32 times ($p_3 < 0,05$) higher as compared to those in the controls and patients of the main group.

Key words: primary osteoarthritis, knee joint, pathogenesis, BMP-2, BMP-7.

Актуальность. Первичный остеоартроз крупных суставов — широко распространенная группа дегенеративно-воспалительных заболеваний, при которой в патологический процесс вовлечены все структуры сустава, такие как хрящ, связки, субхондральная кость, синовиальная оболочка, периартикулярные мышцы, суставная капсула [3]. Патогенез первичного ОА связан с метаболическими нарушениями в суставном хряще, а также с дисбалансом процессов костного ремоделирования, следствием которых является развитие воспалительно-дегенеративных процессов в суставе. Костные морфогенетические белки (bone morphogenetic proteins, BMPs) — секретируемые сигнальные молекулы, относящиеся к группе факторов роста, суперсемейства цитокина TGF- β и играющие важную роль в регулировании роста, дифференцировки остеобластов и хондробластов, а также в процессе регуляции их последующей жизнедеятельности. Известно, что BMP-2, BMP-7 стимулируют дифференцировку остеобластов на ранней стадии формирования костной ткани [2, 4]. В литературе встречаются единичные сведения о роли костных морфогенетических белков в патогенезе первичного гонартроза [5]. До последнего времени не сфор-

мировалось достаточно четкого представления о патогенетических механизмах ремоделирования субхондральной кости на различных стадиях первичного остеоартроза, однако, участие костных морфогенетических белков в регуляции данного патологического процесса уже не вызывает никаких сомнений.

Цель исследования. Определить роль изменений экспрессии BMP-2, BMP-7 у пациентов с гонартрозом в патогенезе ранних и поздних стадий заболевания.

Материалы и методы исследования. Основная группа — 20 пациентов с ранними (0 — I) стадиями первичного ОА коленного сустава (10 мужчин и 10 женщин); группа сравнения — 25 пациентов с III—IV ст. первичного гонартроза (9 женщин и 16 мужчин). Средний возраст пациентов основной группы и группы сравнения составил $45,9 \pm 11,4$ лет. Критериями включения в исследование явилось добровольное согласие участников. В контрольную группу вошли 20 практически здоровых лиц без заболеваний опорно-двигательного аппарата (13 мужчин и 7 женщин) той же возрастной группы. Об особенностях ремоделирования субхондральной кости судили на основании изучения уровней маркеров ее формирования в сыворотке крови — BMP-2, BMP-7 (пг/мл). Содержания изучаемых показателей определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа на автоматическом многофункциональном фотометре Epoch™ (Biotek, USA). Для оценки полученных результатов использовали версию MS Excel Attestat программного продукта Microsoft Office. Для статистической обработки вариационных рядов применяли методы непараметрической статистики (критерий Манна-Уитни). Данные представлены в виде медианы (Me), 25 %-х и 75 %-х квартилей. Уровень статистической значимости принят $p < 0,05$, что не противоречит требованиям, предъявляемым к медико-биологическим исследованиям.

Результаты и обсуждение. У пациентов основной группы (0-I стадия гонартроза) отмечали статистически недостоверное снижение содержания BMP-2, BMP-7 в сыворотке ($p_1 > 0,05$) по сравнению со значениями, полученными в контрольной группе. Эти изменения, вероятно, связаны с нарушением первоначальных механизмов ремоделирования костной ткани, проявляющихся в блокировке BMP-сигнального пути, что приводит к торможению интенсивности остеобластогенеза [1] (табл.).

У пациентов группы сравнения (III—IV стадия гонартроза) было отмечено повышение содержания BMP-2, BMP-7 в сыворотке крови в 1,30 и в 1,28

раз ($p_2 < 0,05$) по отношению к значениям, полученным в контрольной группе, а также в 1,31 раз, 1,32 раза ($p_3 < 0,05$) по сравнению с данными основной группы. Данные изменения можно связать с проявлением репаративных процессов в ответ на дегенеративные изменения в тканях суставов, о чем косвенно указывают публикации зарубежных авторов [6] (табл.).

Т а б л и ц а

Содержание BMP-2, BMP-7 в сыворотке крови пациентов с ранними и поздними стадиями первичного остеоартроза коленного сустава

Показатель	Контроль	Основная группа	Группа сравнения
BMP-2, пг/мл	69,28 (66,88; 76,88)	68,76 (66,32; 73,22) $p_1 > 0,05$	89,75 (87,22; 90,45) $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$
BMP-7, пг/мл	58,06 (56,05; 60,25)	56,35 (51,45; 59,09) $p_1 > 0,05$	74,15 (71,89; 79,65) $p_2 < 0,05$ $p_3 < 0,05$

Примечание: p_1 — показатель значимости различий между основной группой и группой контроля; p_2 — показатель значимости различий между группами сравнения и контроля; p_3 — показатель значимости различий между группой сравнения и основной группой.

Выводы. Изменения содержания BMP-2, BMP-7 в сыворотке крови у пациентов с первичным остеоартрозом коленного сустава могут отражать патогенетические механизмы формирования различных стадий патологического процесса.

Литература

1. Роль цитокинов в ремоделировании костной ткани в норме и патологии / Г. А. Игнатенко [и др.] // Таврический медико-биологический вестник. — 2020. — Т. 23. — № 1. — С. 133—139. DOI: 10.37279/2070—8092—2020—23—1—133—139.
2. Зайцев В. В. Костные морфогенетические белки. Общая характеристика, перспективы клинического применения в травматологии и ортопедии / В. В. Зайцев, А. С. Карягина, В. Г. Лунин // Травматология и ортопедия России. — 2015. — № 4. — С. 46—54.

3. Новаков В. Б. Факторы риска и молекулярные основы этиопатогенеза остеоартроза коленного сустава (обзор литературы) / В. Б. Новаков, О. Н. Новакова, М. И. Чурносков // Гений ортопедии. — 2021. — Т. 27. — № 1. — С. 112—120. DOI: 10.18019/1028—4427—2021—27—1—112—120.
4. Павлова Л. А. Современное представление об остеоиндуктивных механизмах регенерации костной ткани. Обзор состояния проблемы / Л. А. Павлова, Т. В. Павлова, А. В. Нестеров // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. — 2010. — Т. 81. — № 3. — С. 5—11.
5. Bone Morphogenetic Protein Levels in Osteoarthritis / S. Bozkur [et al.] // Turk J Phys Med Rehab. — 2014. — (60). — P. 117—120. DOI: 10.5152/tf-trd.2014.37043.
6. Correlation of Bone Morphogenetic Protein-2 Levels in Serum and Synovial Fluid with Disease Severity of Knee Osteoarthritis / L. Yan [et al.] // Med Sci Monit. — 2015. — (21). — P. 363—370. DOI: 10.12659/MSM.892160.

Изучение ассоциации полиморфизма BsmI гена рецептора витамина D с остеоартритом коленных суставов у женщин постменопаузального возраста

П. Н. Федulichев

*Медицинская академия имени С. И. Георгиевского
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет
имени В. И. Вернадского» (г. Симферополь, Россия)*

Остеартрит (ОА) является широко распространенной патологией и относится к полифакторным заболеваниям. Основными проявлениями ОА являются боль, отек, скованность и нарушение функции суставов. Морфологически ОА характеризуется поражением всех компонентов сустава — хряща, субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы, околосуставных мышц.

Известно, что ОА имеет наследственно-обусловленный характер, а генетический фактор является одним из важнейших немодифицируемых факторов риска данного заболевания. В последние годы уделяется особое внимание изучению генетических основ данной патологии. Результаты таких исследований позволят на основании знаний этиопатогенеза, в том

числе его генетической составляющей, разработать эффективные методы прогнозирования и профилактики ОА.

Одним из генов кандидатов ОА является ген рецептора витамина D (*VDR*). К настоящему времени имеются публикации, посвященные изучению ассоциаций генетических полиморфизмов вышеуказанного гена с развитием ОА. Однако полученные результаты носят противоречивый характер и не позволяют сделать достаточно обоснованные выводы. Следует отметить, что в России внимание к изучению роли полиморфизмов гена *VDR* при ОА уделяется крайне недостаточно.

Цель исследования. Изучить ассоциации генотипов и аллелей полиморфизма rs1544410 (283 A > G, BsmI) гена *VDR* у женщин постменопаузального возраста с остеоартритом коленных суставов.

Материалы и методы. Всего было обследовано 288 женщин постменопаузального возраста. 82 пациента имели диагноз остеоартрита коленных суставов. Остальные условно здоровые 206 женщин — без патологии суставов — составили контрольную группу. Две выделенные группы обследованных лиц были сопоставимы по возрасту. Выделение ДНК и детекцию полиморфизм гена *VDR* (rs1544410) осуществляли с помощью соответствующих наборов реактивов и оборудования производства «ДНК-Технология» (Москва, РФ). Сравнительную оценку частоты генетических маркеров в группах выполняли с помощью χ^2 . Статистически значимыми отличия считались при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Выполненные исследования показали неравномерность распределения генотипов и аллелей полиморфизма rs1544410 (BsmI) гена *VDR* среди женщин постменопаузального возраста в контрольной группе и среди больных остеоартритом. Так, регистрация генотипа GG полиморфизма rs1544410 была значительно чаще при ОА, чем среди здоровых женщин (48,8 % против 36,9 %; $p = 0,036$). Наличие генотипа GG полиморфизма rs1544410 повышало риск развития ОА в 1,8 раза (95 % CI: 1,07—3,01; $p < 0,05$).

Выводы. Таким образом, выполненные молекулярно-генетические исследования позволили установить ассоциацию полиморфизма rs1544410 (BsmI) гена *VDR* с развитием ОА у женщин в постменопаузальный период. Полученные данные могут быть использованы для выявления предрасположенности к развитию остеоартрита у женщин и повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий.

Информативность оценки предоперационных методов диагностики глубокой перипротезной инфекции тазобедренного сустава

**А. И. Руднев, В. Ю. Мурылев, Г. А. Куковенко,
П. М. Елизаров, А. В. Музыченков, С. С. Алексеев**

Введение: согласно данным международных регистров по эндопротезированию, количество операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава неуклонно растет, впоследствии чего растет и число осложнений. Одним из наиболее разрушительных и угрожающих жизни пациентов осложнением является глубокая перипротезная инфекция (ППИ) тазобедренного сустава. Несвоевременно диагностированная ППИ и неправильно подобранное лечение способно значительно снизить качество жизни, привести к инвалидизации и даже смерти больных. Существуют различные алгоритмы и большое количество диагностических тестов для верификации септической этиологии расшатывания компонентов эндопротеза тазобедренного сустава.

Цель исследования. Оценить эффективность различных предоперационных методов диагностики глубокой перипротезной инфекции тазобедренного сустава (ППИ).

Материалы и методы. В период с 2020 по 2022 гг. в ГКБ им. С. П. Боткина проведено 60 оперативных вмешательств по ревизионному эндопротезированию тазобедренного сустава. Все больные были распределены на 2 группы, каждая по 30 человек. Больным из первой группы с целью предоперационной диагностики ППИ проводилось комплексное обследование: забор венозной крови на определение СОЭ, С-реактивного белка, выполнялась диагностическая аспирация пораженного тазобедренного сустава с последующими цитологическим и микробиологическим исследованиями. Пациенты из второй группы обследовались с определением сывороточных показателей СОЭ и уровня С-реактивного белка. Интраоперационно у всех 60 пациентов проводилась аспирация синовиальной жидкости, забор перипротезных тканей (3—6 образцов) с их последующими альфа-дефенсин тестом, цитологическим и микробиологическим исследованиями.

Результаты и обсуждение. Комплексное выполнение алгоритма предоперационной диагностики у больных 1 группы позволило снизить количество ППИ IV типа согласно классификации ППИ М. В. Coventry и D. T. Tsukayama

до 5 случаев (16,6 %), против 11 случаев (36,6 %) во 2 группе. Усредненные показатели СОЭ и С-реактивного белка у больных обеих групп с диагностированной ППИ составили: 28,6 мм/ч и 7,05 мг/л соответственно. В 41 случае при интраоперационном получении синовиальной жидкости, экспресс-тест на альфа-дефензин был эффективен в 78 % случаев. Были также получены ложноотрицательные результаты — 17,2 % случаев, и ложноположительные — 4,8 %. Ложные результаты могут быть связаны с признаками металлоза и наличием низковерулентных штаммов микроорганизмов.

Выводы. При комбинированном использовании синовиальных и сывороточных диагностических тестов, а также микробиологического исследования удается повысить эффективность предоперационной диагностики ППИ тазобедренного сустава и снизить количество ППИ IV типа по М. В. Coventry и D. Т. Tsukayama. В случае получения достаточного количества чистой синовиальной жидкости экспресс-тест на альфа-дефензин демонстрирует хорошие результаты при интраоперационной диагностические ППИ.

Использования биокомпозитного импланта на основе гранул пористого никелида титана, фибринового гидрогеля и остеоиндуктивными факторами при пластике позвоночника

**Х. Мухаметжанов¹, Д. Ж. Мухаметжанов², О. С. Бекарисов¹,
Б. М. Карибаев¹, М. У. Байдарбеков¹, Ш. А. Бүлекбаева³,
К. К. Кусаинова³, Г. К. Тайтубаева³, М. С. Абдикалыков¹,
Н. Н. Дюсенбаев⁴, Т. М. Жанаспаев⁴**

¹Национальный научный центр травматологии и ортопедии им. акад. Н. Д. Батпенова (г. Астана, Республика Казахстан)

²Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко (г. Москва, Россия)

³Национальный центр детской реабилитации Корпоративного фонда «University Medical Center» (г. Астана, Республика Казахстан)

⁴АО «Медицинский университет Астана» (г. Астана, Республика Казахстан)

Цель исследования. Анализ использования биокомпозитного импланта на основе гранул никелида титана (TiNi), фибринового гидрогеля и остеоиндуктивными факторами.

Материалы и методы. Материалом исследования явились 20 больных, которые были поделены на две группы. Первую группу составили 8 больных, которым произведена операция транспедикулярной пластики тела позвонка с использованием биокомпозитного импланта на основе гранул TiNi, фибринового гидрогеля. Второй группе — 12 больных — произведена операция транспедикулярной пластики тела позвонка с использованием гранул TiNi, обогащенной аутологической фибриновой массой взятой из крови у больного. Операции выполнялись с использованием O arm с навигационной станцией Stealth Station. В первой группе больных были 6 мужчин и 2 женщины возрасте от 25 до 62 лет, средних составил 44 ± 14 . Больные поступали в ранние периоды травм. У 7 больных был поврежден 1 позвонок и у 1—2 позвонка. Травмы получены в дорожно-транспортном происшествии (ДТП) у 2 (1 пешеход и 1 водитель), 4 больных получили травму при падении с большой высоты и 2 — с высоты своего роста. Переломы грудного отдела позвоночника было у 2, и поясничного отдела у 6 больных. У всех больных переломы были нестабильными с повреждением двух колон, проникающими, неосложненными, изолированными.

Во второй группе больных были 9 мужчин и 3 женщины в возрасте от 21 до 59 лет, средних возраст составил $36 \pm 10,4$. Больные поступали в острый (7 больных) и ранний периоды травм (5 больных). У 6 больных был поврежден 1 позвонок, у 2—2 и 1 больного — 6 позвонков. У всех 7 больных травмы получена в быту, 5 больных получили травму при ДТП. При ДТП (из них один пострадавший был водителем и 4 пассажирами). Перелом грудного отдела позвоночника был у одного больного, поясничного отдела — 5, двух отделов — 5 и двух уровневый перелом позвоночника — 2. У всех больных переломы были нестабильными: с повреждением двух колон — 12; проникающими, неосложненными, изолированными — 10; сочетанные повреждения — 2. Результаты лечения оценивали по шкала F Denis.

Результаты и обсуждение. Ближайшие результаты лечения у всех больных были хорошими, у 4 больных через 6 месяцев результаты также были хорошими. Осложнений после операции не наблюдалось. Экспериментальными и клиническими работами НИИ медицинских материалов и имплантов с памятью формы было показало, что TiNi проявляют лучшую биомеханическую совместимость с тканями организма, чем другие пористые материалы, отсутствием токсичности и канцерогенности, и применяется в ортопедии и травматологии более 50 лет. Пористый TiNi из сплава материалом исследования в качестве матрицы (остеокондуктора),

направленной тканевой регенерации (остеоиндуктора) не оказывает отрицательного действия на мезенхимальные стволовые, являясь инкубаторами (скафандрами). Таким образом, полученные исследования пористого никедита титана показали достаточную плотность при имплантации в костную ткань, что необходимо на первых порах для удержания отломков кости, его остеогенности, остеиндуктивности и остеокондуктивности. Насыщение имплантатов из никедита титана биологическими тканями, ускоряющими остеогенез (МСК и аутологической фибриновой массой), имеют большие перспективы для их использования в тканевой инженерии.

Как добиться консолидации костей при несращении после остеосинтеза? Сравнение результатов лечения пациентов с акцентом на применение биологической (комплексной) и механической концепций

**К. В. Шевырев, Д. А. Шавырин, В. П. Волошин,
Д. В. Мартыненко, С. А. Ошкуков, Е. В. Степанов**

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
Московской области «Московский областной научно-
исследовательский клинический институт (МОНКИ)
им. М. Ф. Владимирского» (г. Москва, Россия)*

Введение. В последнее десятилетие в литературе рассматриваются два типа теорий развития и лечения несращений костей. Одни делают акцент на устранение комплекса факторов, приводящих к несращению. Вторые считают нестабильность фиксации основой патологии.

Цель исследования. Улучшить результаты лечения с несращениями костей конечностей после предшествовавшего остеосинтеза.

Задачи. Изучить результаты лечение пациентов, пролеченных на основе алмазной концепции. Изучить результаты лечение пациентов, пролеченных на основе механической концепции. Сравнить результаты лечения пациентов с несращениями костей конечностей с использованием двух типов концепций.

Материалы и методы. Мы сравнили результаты лечения 233 пациентов с несращением бедренной, плечевой, берцовых костей и предплечья. 133 пациентам выполнялся ревизионный остеосинтез одной пластиной,

у 100 — двумя. Остеосинтез сочетался с костной аутопластикой в 70 %, с ауто- и аллопластикой в 8 %, с аллопластикой — 4 %, с ксенопластикой — 2 %, с ауто- или аллопластикой, с аспиратом костного мозга — 1 %, с плазмой, обогащенной тромбоцитами — 1 %. При выявлении факторов риска, исследуемым давались рекомендации по их устранению (курение, нестероидные противовоспалительные и кортикостероидные препараты, похудение, компенсация сахарного диабета и др.).

Результаты и обсуждение. В группе пациентов с одной пластиной консолидация не была достигнута в 9 %, что потребовало повторных операций. В этой группе сращение наступило в сроки от 6 до 12 месяцев. В 3 случаях из группы с использованием двух пластин не удалось добиться консолидации (2 %) из-за развития периимплантной инфекции. В 98 % случаях сращение костей с остеосинтезом двумя пластинами наступило в те же сроки, что и у пациентов первой группы. Функциональные результаты лечения пациентов обеих групп сопоставимы. В группе пациентов, после реостеосинтеза двумя пластинами процент достигнутых консолидаций выше.

Выводы. Применение различных стимуляций остеогенеза в лечении обеих групп пациентов не позволяет нам утверждать, что лучшие результаты лечения связаны исключительно с применением двух имплантатов. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований влияния стабильности на результаты лечения и определения четких показаний к применению двух пластин при ревизионном остеосинтезе.

Клеточные технологии в сочетании с ударно-волновой терапией в спортивной травматологии

М. А. Королев, И. Б. Медведев, А. А. Спасский

Международный Центр Охраны Здоровья (г. Москва, Россия)

Цель и задачи исследования. Изучение терапевтического синергетического эффекта PRP терапии (Platelet Rich Plasma-плазма крови, где концентрация тромбоцитов превышает норму) в сочетании с ударно волновой терапией (УВТ) у футболистов с сформировавшимися рубцами мышечной ткани после травматического ее повреждения.

Материалы и методы. Исследование проводилось на двух группах футболистов (25 спортсменов), которые проходили лечение, без отрыва от

тренировочного процесса. Первая группа — основная, в которой применялась PRP терапия в сочетании с УВТ — 10 человек. Вторая группа — контрольная, в количестве 15 спортсменов, в которой была исключена PRP технология. Возраст футболистов от 22 до 25 лет, средний возраст $23,5 \pm 2,2$ года, продолжительность спортивной карьеры не менее 5 лет. Уровень подготовки — игроки мини-футбола ФК КПРФ. В обеих группах (контрольной и основной) осуществлялось изучение психологического статуса футболистов до и после проведенного лечения и степень изменения рубцовой ткани мышечной системы. Статус определялся по Госпитальной Шкале Тревоги и Депрессии (HADS), по разработанному опроснику, где учитывались такие показатели как-самочувствие, активность, настроение. Перед проведением PRP терапии в сочетании с УВТ спортсмены проходили стандартное обследование, которое включало в себя-клиническую оценку поврежденного сегмента и УЗИ исследования на аппарате MyLabX8 экспертного класса, при помощи которого оценивали толщину рубцового процесса и нарушения кровообращения в этой области. Контроль проводился: в 1 день обращения, 14 дней, 4 недели. Забор венозной крови, для проведения PRP терапии проводился из кубитальной вены локтевого сгиба. Проведение PRP по стандартной методике под контролем витальных функций. Осложнений при заборе и при проведении манипуляции не было. УВТ проводилось на аппарате MASTERPULS MP 100 (STORZ MEDICAL) в диапазоне 7000 ударов волны, частота 1,8 BAR, амплитуда 23 HZ. УВТ проводилось с интервалом 1 процедура в 3 дня.

Результаты. Первичные эффекты повышения работоспособности, выносливости, снижения периода тревоги и депрессии отмечены у футболистов на 10-й день, наибольшая интенсивность — при сочетании PRP терапии и УВТ, более высокими результаты были у спортсменов основной группы. Плазма крови, обогащенная тромбоцитами, влияет благодаря механизмам восстановления мышечной ткани, важная роль отводится и микроокружению реципиента, клеткам воспаления, факторам роста и их рецепторам (FGF-2) и внеклеточному матриксу. Усиливается опосредованное воздействие на микроокружение регенерирующей мышцы, которое идет за счет ускорения процессов ангио-, миогенеза. Субъективные ощущения обследуемых основной группы заключались в улучшении сна, уменьшении ощущения усталости, достоверном увеличении спортивных результатов. В контрольной группе время достижения субъективного улучшения было большим, что отразилось на оценке психологического статуса до и после лечения

Выводы. PRP терапия в сочетании с УВТ является существенным элементом терапии при сформировавшихся посттравматических рубцах мышечной ткани, что обеспечивает коррекцию его симптоматики, вызванной травматическим воздействием.

Клиническая апробация медицинского изделия «Плазма, обогащенная растворимыми факторами тромбоцитов, аутологичная» при остеоартрите коленного сустава

**В. И. Николаев¹, М. П. Потапнев², А. А. Третьяков¹,
Д. А. Зиновкин¹, Д. В. Букач³, О. Л. Эйсмон³**

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет»
(г. Гомель, Республика Беларусь)

²ГУ «Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий» (г. Минск, Республика Беларусь)

³ ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии»
(г. Минск, Республика Беларусь)

Цели исследования. Оценить клиническую эффективность применения медицинского изделия «Плазма, обогащенной растворимыми факторами тромбоцитов, аутологичная» (МИ ПОРФТА) у пациентов с остеоартритом (ОА).

Задачи. Изучение динамики клинико-функциональных изменений в суставе в результате лечения по предлагаемому способу. Сравнение эффективности применения МИ ПОРФТА для купирования клинической симптоматики ОА с применяемыми согласно клиническим протоколам методами консервативного лечения.

Материалы и методы. Права и здоровье испытуемых были защищены комитетом по этике ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии», который выдал разрешение на проведение испытаний. Пациенты, привлекаемые к участию в исследованиях, были проинформированы о сущности и цели испытаний, возможном риске клинического эксперимента, а также о праве отказаться в любой момент от участия в испытаниях без объяснения причин отказа.

Исследование было проведено на 49 добровольцах — взрослых пациентах (18—60 лет) обоего пола, с установленным ОА коленных суставов 1—3 ст. по Kellgren и Lawrence, установленным рентгенологическим исследо-

ванием, и со стойким болевым синдромом. Пациенты были разделены на 2 группы нерандомизированным способом.

Пациентам I группы (39 человек) было проведено лечение согласно разработанного метода (трехкратное, с интервалом 12—14 дней, внутрисуставное инъекционное введение МИ ПОРФТА). Пациентам II (сравнения) группы (10 человек) было проведено стандартное консервативное лечение, включающее медикаментозную терапию, физиотерапию и лечебную физкультуру, по показаниям — периартикулярное введение кортикостероидов.

Уровень боли оценивался в пораженном суставе по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), функциональное состояние сустава оценивалось по шкале WOMAC в баллах.

Исследуемые данные представлены в виде Ме (25 %-75 %) (где Ме — медиана, 25 и 75 — проценты). Сравнение групп проводилось с использованием метода Манна-Уитни. Статистический анализ полученных результатов осуществлялся с использованием пакета программ GraphPad Prism 8.0, Statistica 6.0. Контроль качества проведения исследований выполнялся путем статистической обработки и анализа данных исходных показателей и показателей через 6 месяцев после начала лечения.

Различия между полученными и исходными показателями считаются достоверными при вероятности $p < 0,05$.

Результаты. У пациентов исследуемой группы уровень боли по шкале ВАШ снизился в среднем Ме (25 %-75 %) с 6 (4—7) см до 2 (2—4) см к 3 месяцу после начала лечения и к 3 (2—4) см к 6 месяцам. Динамика уровня боли по шкале ВАШ в 3 и 6 месяцах статистически значима по сравнению с исходным показателем ($p < 0,05$).

Исходный показатель клинко-функциональной шкалы WOMAC группы в среднем Ме (25 %-75 %) составил 47 (34—58) баллов. К 3 месяцам после начала лечения показатель достоверно улучшился до 26 (9—32) баллов ($p < 0,05$), через 6 месяцев составил 30 (10—36) баллов ($p < 0,05$ по сравнению с исходным).

В исследуемой группе наблюдались следующие изменения: улучшение у 24 пациентов (83 %), без существенной клинической динамики — 5 пациентов (17 %), ухудшение — 0 пациентов.

У пациентов группы сравнения уровень боли по шкале ВАШ снизился в среднем Ме (25 %-75 %) с 6 (5—7) см до 5 (3—6) см. Динамика показателя по Mann-Whitney U-Test статистически была незначима, $p = 0,36$.

Уровень клинко-функционального состояния по шкале WOMAC в группе сравнения улучшился в среднем Ме (25 %-75 %) с 54,5 (39—63) баллов до 48,5 (35—54) баллов. Динамика показателя по Mann-Whitney U-Test была статистически незначима, $p = 0,25$.

В группе сравнения наблюдалась следующая клиническая динамика (изменения показателя шкалы WOMAC не менее 8 баллов): улучшение у 4 пациентов (40 %), без существенной клинической динамики — 4 пациента (40 %), ухудшение — у 2 пациентов (20 %).

Статистическое сравнение результатов лечения исследуемой и сравнения группы по Mann-Whitney U-Test показывало достоверное различие как по шкале ВАШ ($p < 0,05$), так и по шкале WOMAC ($p < 0,05$).

Выводы. 1. У пациентов исследуемой группы в срок 3 и 6 месяцев от начала лечения отмечается статистически достоверное снижение болевого синдрома по шкале ВАШ и улучшение клинко-функционального состояния по шкале WOMAC ($p < 0,05$). 2. Сравнение клинических результатов обеих групп в 6 месяцев показывает достоверно лучший результат у исследуемой группы по шкалам ВАШ и WOMAC ($p < 0,05$).

Клинический анализ результатов современных видов лечения остеоартрита коленного сустава

А. Э. Апагуни, В. В. Вахтин, С. В. Арзуманов

Актуальность лечения остеоартрита (ОА) прогрессирует ввиду множества факторов.

Цель исследования. Изучить эффективность применения различных современных методов лечения, таких как ударно-волновая терапия (УВТ), инъекции плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), инъекции гиалуроната натрия по отдельности и в комплексе для определения наиболее оптимальной методики.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 134 человека (68 женщин и 66 мужчин). Анализ проведен на базе ООО «Клиника восстановительной травматологии» и ГБУЗ СК ГКБСМП г. Ставрополь с 01.01.2021 г.

по 01.01.2022 г. В работу включены пациенты 40—60 лет, которые имели клинические и рентгенологические признаки ОА 2 степени, и ранее не проходившие терапию ОА. Все пациенты подписали согласие на участие и обработку персональных данных. Из исследования исключались пациенты с индивидуальной непереносимостью компонентов терапии, спортсмены, онкобольные, с сопутствующей патологией позвоночника, с наследственными заболеваниями и пациенты, характер труда которых, относится к тяжелым физическим нагрузкам.

Анализ проводился среди 4 групп. Критерии оценки: функция суставов по шкале WOMAC и оценка боли по ВАШ. Первая (контрольная) группа пациентов получала лечение ОА в виде УВТ, НПВП, ЛФК, физиотерапии и хондропротекторов. Вторая группа дополнительно получала гиалуронат натрия в виде внутрисуставных инъекций. Третья группа получала дополнительно инъекции PRP в коленный сустав. Четвертая группа получала все виды вышеперечисленной терапии. Пациенты всех групп сопоставимы по полу, возрасту, индексу массы тела, давности заболевания, интенсивности боли по ВАШ, степени нарушения функции суставов, их мобильности и рентгенологической стадии заболевания.

Результаты и обсуждения. Гиалуронатом натрия используемым в исследовании был высокомолекулярный отечественный препарат. PRP терапия представлена системой южнокорейского производства, где плазма обогащалась тромбоцитами с концентрацией последних более 1000000 кл/мкл. Сроки оценки результатов лечения: 3 недели, 12 недель, 24 недель с момента начала терапии. Следует отметить, что курс УВТ проводился только в начале лечения у всех пациентов. Таким образом к концу третьей недели уже все пациенты получили базовые процедуры плюс УВТ и внутрисуставные инъекции.

На сроке 3 недель обнаружены значительные положительные эффекты во всех группах, в 4 группе они были наиболее ярко выражены и статистически значимы ($p < 0,05$).

На сроке 12 недель наиболее высокая эффективность терапии также выявлена в 4 группе. Причем 74 % пациентов этой группы отмечали полное удовлетворение качеством жизни. В первой группе (без инъекций в сустав) пациенты оставались довольными эффективностью терапии в 58 % случаев. Моноинъекционные группы показали на данном сроке по 68 % и 69 % (гиалуронат натрия и PRP соответственно)

На сроке 24 недель наибольший эффект выявлен также в 4 группе, 70 % пациентов этой группы отмечали полное удовлетворение в качестве жизни. В группе без инъекций в сустав эффективностью терапии оставались довольны 54 % пациентов. Моноинъекционные группы показали на этом сроке 64 % и 66 % (гиалуронат натрия и PRP соответственно).

Во всех группах динамика показателей ВАШ и WOLMAC на сроках 10 и 20 недель статистически значимо ($p < 0,05$), что свидетельствует об эффективности терапии независимо от пола, возраста и сопутствующей патологии.

Выводы. Таким образом, для пациентов 40—60 лет наиболее эффективным среди современных методов лечения ОА коленного сустава оказался комплексный подход с одновременным применением УВТ, инъекций PRP и гиалуроната натрия.

Клинический случай эффективной комбинированной локальной инъекционной PRP-терапии в сочетании с полинуклеотидами в лечении адгезивного капсулита плечевого сустава

С. Д. Сиразитдинов, И. О. Панков, А. Л. Емелин

ГАУЗ «Республиканская клиническая больница МЗ РТ»

(г. Казань, Республика Татарстан)

ГОУ ДПО «КГМА — филиал РМАНПО МЗ РФ»

(г. Казань, Республика Татарстан)

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» (г. Казань, Республика Татарстан)

Введение. Консервативное лечение адгезивного капсулита является эффективным и в 90 % приводит к успеху. При терапии адгезивного капсулита основной задачей являются купирование болевого синдрома, воспаления в капсуле и улучшение амплитуды движений. В настоящее время с развитием клеточных медицинских технологий активно применяется терапия аутологичной плазмой, обогащенной тромбоцитами (PRP), которая является биологическим стимулятором и воздействует на различные звенья регенеративного процесса за счет большого количества факторов роста, выделяемого тромбоцитами. Другим направлением в использовании репаративного потенциала биополимеров стало применение поли-

нуклеотидов (ПН), которые благодаря своей активности на фибробласты способны стимулировать процессы регенерации при адгезивном капсулите. До настоящего ни в одном исследовании не оценивались клинические эффекты, создаваемые сочетанием ПН и PRP.

Цель исследования. Улучшение результатов консервативного лечения пациента с адгезивным капсулитом.

Материалы и методы. Пациентка К., 67 лет обратилась с жалобами на выраженные боли в области правого плечевого сустава до 8—9 баллов по ВАШ (по шкале ВАШ от 0 до 10 баллов), ограничение функции правого плечевого сустава (отведения, поднятия, заведения за спину), «ночные боли». Анамнез заболевания: со слов пациентки данная симптоматика начала беспокоить после полученной травмы 3 месяца назад в результате падения на гололеде на правое плечо. Лечение амбулаторное консервативное без существенного эффекта. За 2 дня до приема проведена пациентке МРТ правого плечевого сустава в частном порядке. Сопутствующий диагноз: гипертоническая болезнь II стадии. Риск 3. По результатам объективного осмотра: состояние удовлетворительное стабильное. Сознание ясное. АД 130/80 мм. рт. ст., ЧСС 82 в мин, ЧДД 16 в мин., Т тела 36,6С. Локальный статус: при осмотре контуры правого плечевого сустава без анатомических нарушений. При пальпации умеренная болезненность в проекции длинной головки, подостной, надостной мышц правого плеча. Движения болезненные, максимальные амплитуды движений: отведение до 45 градусов, сгибание до 60 градусов, ротационные движения до 0/45 град. Осевая нагрузка безболезненная. Кровоснабжение правой и левой верхней и нижней конечностей в норме. Изучены данные МРТ правого плечевого сустава: признаки адгезивного капсулита с явлениями синовита плечевого сустава, субакромиального и субдельтовидного бурсита. Тендинит, частичное повреждение сухожилий подостной, надостной, сухожилия длинной головки двуглавой мышцы правого плеча. Выставлен клинический диагноз: адгезивный капсулит правого плечевого сустава. Тендинит, частичное повреждение сухожилий подостной, надостной, сухожилия длинной головки двуглавой мышцы правого плеча. Синовит. Импиджмент синдром. План лечения обсужден с пациенткой: консервативное лечение, купирование воспалительного процесса, болевого синдрома. Проведенная манипуляция: под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина 20 мл проведена триггерная блокада в комбинации с PRP-терапией, далее субакромиально в область межбугорковой борозды введено полинуклеотида 2 мл. *Динамика заболевания.* Через 7

дней на повторном осмотре отмечено уменьшение болей в области правого плечевого сустава по ВАШ до 3—4 баллов. Локальный статус: отведение до 90 градусов, сгибания до 90 градусов. Тест Дауборна > 90 градусов, тест Дугаса отрицательный, Гербера отрицательный, отведения в наружной ротации «консервной банки» отрицательный. Проведено под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина 20 мл, проведена триггерная блокада в комбинации с PRP-терапией, далее субакромиально в область межбугорковой борозды введено полинуклеотида 2 мл. На 14 сутки после первичного приема отмечено значительно уменьшение болей по ВАШ до 1—2 баллов, отсутствие «ночных болей», увеличение амплитуды движений отведения / сгибания до 0/120 град. Проведено под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина 20 мл, проведена триггерная блокада в комбинации с PRP-терапией, далее субакромиально в область межбугорковой борозды введено полинуклеотида 2 мл.

Выводы. В составе комплексной PRP-терапии в комбинации с 2 мл полинуклеотида получен выраженный положительный анальгетический и противовоспалительный эффект. Дальнейшее введение 2 последующих комбинированных курсов также потенцировало данное действие, а также следует отметить улучшение функции плечевого сустава в виде увеличения амплитуды движений до 0/120 градусов, «отсутствие ночных болей», что существенно улучшает качество жизни пациента и удовлетворенность проведенным лечением.

Клинический случай эффективной комбинированной локальной инъекционной PRP-терапии в сочетании с полинуклеотидами в лечении деформирующего артроза коленного сустава III стадии

С. Д. Сиразитдинов, И. О. Панков, А. Л. Емелин

ГАУЗ «Республиканская клиническая больница МЗ РТ»

(г. Казань, Республика Татарстан)

ГОУ ДПО «КГМА — филиал РМАНПО МЗ РФ»

(г. Казань, Республика Татарстан)

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» (г. Казань, Республика Татарстан)

Введение. Болевой синдром и ограничение подвижности коленного сустава являются основными клиническими признаками деформирующего

гонартроза, являющиеся основной причиной инвалидности. Учитывая сложность заболевания, пациенты с выраженной деформацией колена нередко оперируются с полной заменой сустава, однако при выраженном коморбиде и избыточной массе тела хирургическое лечение выполнить не предоставляется возможным. В доклинических и клинических исследованиях регенерации хряща было установлено, что полинуклеотиды (ПН), полученные из ДНК макромолекулы природного происхождения, способствуют росту клеток и выработке коллагена. В последнее время инъекции плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), в пораженный коленный сустав доказали также свою эффективность. До настоящего времени ни в одном исследовании не оценивались клинические эффекты, создаваемые сочетанием ПН и PRP.

Цель исследования. Улучшение результатов консервативного лечения пациента с деформирующим гонартрозом III ст.

Материалы и методы. Пациентка В., 63 года обратилась с жалобами на выраженные боли в области правого коленного сустава до 8 баллов по ВАШ (по шкале ВАШ от 0 до 10 баллов), усиливающиеся после длительной ходьбы, физической нагрузки, подъеме/спуске по лестнице, «утреннюю скованность». Анамнез заболевания: со слов пациентки боли в коленных суставах беспокоят около 5 лет, наблюдалась амбулаторно по месту жительства в поликлинике, консервативное лечение без эффекта. Накануне обострение на фоне физической нагрузки. За 5 дней до приема проведена пациентке МРТ правого коленного сустава в частном порядке. Сопутствующий диагноз: гипертоническая болезнь III стадии. Риск 4. ХСН 2А. ФК 3. ИБС. Стенокардия ФК 2. Ожирение 3 ст. По результатам объективного осмотра: состояние удовлетворительное стабильное. Сознание ясное. АД 130/80 мм. рт. ст., ЧСС 78 в мин, ЧДД 16 в мин., Т тела 36,6С. Локальный статус: пациент ходит самостоятельно, щадя правую нижнюю конечность. Контуры правого и левого коленного сустава сглажены. Движения в правом коленном суставе: 20/90 град. Отмечается умеренная болезненность при пальпации в проекции суставной щели правого коленного сустава больше с медиальной стороны, симптомов нестабильности связочного аппарата не выявлено. Симптомы Байкова, Перельмана, Мак Мюррей, баллотирования правого надколенника слабо положительные. Кровоснабжение и иннервация нижних конечностей сохранены. Изучены данные МРТ правого коленного сустава: признаки выраженного деформирующего артроза III ст. с явлениями синовита. Диагноз клинический: Правосторонний деформирующий гонартроз III ст. Смешанная контрак-

тура правого коленного сустава. Синовиит правого коленного сустава. План лечения обсужден с пациенткой: консервативное лечение, купирование воспалительного процесса, болевого синдрома. Тотальное эндопротезирование правого коленного сустава противопоказано по общему соматическому статусу и избыточной ИМТ > 35 (на данный момент ИМТ 42, рост — 163 см, масса тела — 110 кг). Проведенная манипуляция: под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина из верхнелатерального заворота проведена пункция — эвакуировано 20 мл светлой синовиальной жидкости. Из данного доступа введено 1 мл Бетаметазона на 10 мл 0,5 % растворе Лидокаина. После проведенной пункции и блокады с ГКС пациентка отмечает уменьшение болевого синдрома до 5 баллов по ВАШ. При повторном осмотре через 7 дней отмечено уменьшение болей в области правого коленного сустава по ВАШ до 4—5 баллов. Симптом баллотирования правого надколенника слабо положительный. Под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина эвакуировано 15 мл светлой синовиальной жидкости, введено 3,5 мл аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, в комбинации с 2 мл полинуклеотида. Повторный осмотр в динамике через 7 дней: отмечено значительно уменьшение болей по ВАШ до 2—3 баллов, увеличение амплитуды движений до 0/120 град. Под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина проведена пункция из верхнелатерального заворота, эвакуировано 5 мл синовиальной светлой жидкости, введено 2 мл ПН и 3,5 мл PRP. Повторный осмотр в динамике через 7 дней: жалоб активных пациент не предъявляет. Боли по ВАШ 1—2 баллов. Объем движений в правом коленном суставе 0/140 град. Под местной анестезией 0,5 % раствора Лидокаина проведена пункция из верхнелатерального заворота, сустав без наличия избыточной синовиальной жидкости, введено 2 мл ПН и 3,5 мл PRP.

Результаты и выводы. В составе комплексной PRP-терапии в комбинации с полинуклеотидом 2 мл ПН дали выраженный положительный анальгетический и противовоспалительный эффект. Дальнейшее введение 2 курсов комбинированной PRP-терапии и ПН потенцировало данное действие, а также следует отметить улучшение функции коленного сустава в виде увеличения амплитуды движений с 20/90 градусов до 0/140 градусов, что существенно улучшает качество пациента и удовлетворенность проведенным лечением.

Коллагеновые маркеры в оценке ремоделирования костной ткани у пациентов с ранним гонартрозом

**С. В. Белова, Е. В. Гладкова, В. В. Блиникова,
Р. А. Зубавленко, В. Ю. Ульянов**

*Научно-исследовательский институт травматологии,
ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО Саратовский
государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского Минздрава России (г. Саратов, Россия)*

Цель исследования. Изучение роли коллагеновых маркеров в оценке ремоделирования костной ткани у пациентов с ранним гонартрозом.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 67 пациентов с ранним гонартрозом коленных суставов в возрасте 38—56 лет и 21 человек без патологии суставных структур. Всем пациентам проводилось рентгенологическое исследование коленных суставов в прямой и боковой проекциях. Кроме стандартного комплекса лабораторных исследований для данного заболевания, проводилась оценка процессов ремоделирования костной ткани: о состоянии костной резорбции судили по содержанию коллагеновых маркеров (пиридинолин и С-концевые телопептиды коллагена I типа), а процессы костеобразования оценивали по уровню неколлагенного белка костного матрикса — остеокальцина в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа. Полученные цифровые данные подвергались статистической обработке с применением непараметрического критерия Манна-Уитни. Результаты исследования считались достоверно значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. При изучении коллагеновых маркеров у пациентов с гонартрозом на ранней стадии было установлено значимое повышение содержания С-концевых телопептидов коллагена I типа и пиридинолина. Так, содержание С-концевых телопептидов коллагена, которые образуются в результате деградации коллагена I типа при резорбции костной ткани, было значимо повышено ($p < 0,01$) по сравнению со значениями у лиц без суставной патологии. При этом отмечалось значимое повышение ($p < 0,001$) и пиридинолина, который является кросс-сшивкой пиридина и образуется между остатками гидроксизина в области телопептида одной молекулы коллагена и спиральной области соседней молекулы коллагена. При определении уровня остеокальцина, витамин К-зависи-

мого неколлагенового протеина, отмечалось его достоверное ($p < 0,001$) повышение по сравнению с контрольной группой.

Выводы. Проведенное исследование показало, что у пациентов с гонартрозом уже на ранней стадии заболевания имелись признаки резорбтивных процессов субхондральной кости, судя по достоверно повышенному содержанию маркеров костной резорбции С-концевых телопептидов коллагена I типа и пиридинолина в сыворотке крови, а также отмечалось ускорение метаболических процессов в костной ткани, установленное по повышенному уровню остеокальцина, что целесообразно учитывать при разработке и оценке эффективности патогенетического лечения для данной категории пациентов.

Композиция с ацексамовой кислотой стимулирует регенерацию костной ткани при гипоэстроген-индуцированном остеопорозе и переломах на его фоне

**К. С. Трунов, А. П. Даниленко, А. В. Чередниченко,
Л. М. Даниленко, О. С. Гудырев**

ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет» (г. Белгород, Россия)

Актуальность. Постменопаузный остеопороз относится к первичному остеопорозу и характеризуется высоким костным обменом с интенсивными процессами костной резорбции. Терапия, доступная для лечения первичного остеопороза не является идеальной и требует поиска новых оригинальных молекул. В качестве потенциальных фармакологических веществ может служить новая композиция с ацексамовой кислотой.

Цель исследования. Изучить влияние остеопротекторной активности композиции с ацексамовой кислотой на модели гипоэстроген-индуцированного остеопороза и переломов на его фоне у крыс.

Материалы и методы. Для моделирования системного остеопороза у крыс-самок линии Вистар проводили операцию билатеральной овариэктомии. Развитие генерализованного остеопороза оценивали через восемь недель (на 57 день) после проведения овариэктомии. С целью моделирования перелома бедренной кости крысу наркотизировали хлоралгидрат 150 мг/кг и тилетамин 60 мг/кг и воздействовали внешней нагрузкой, перпендикулярной оси бедра, до возникновения в кости по-

перечного перелома. Для фиксации и стабилизации перелома вводили спицу Киршнера. В эксперимент вошли следующие группы: 1) ложнооперированные животные (Л/о) (пероральное введение физ. раствором в эквивалентных дозах в течение 57 дней) ($n = 10$); 2) группа контроля (билатеральной овариэктомии) ($n = 10$); 3) с коррекцией композиции, состоящей из трех молекул 2-этил-6-метил-3-гидроксипиридиния 3-пиридинокарбоата и одной молекулы 2-этил-6-метил-3-гидроксипиридиния N-ацетил-6-аминогексаноата (ацексамовая кислота), пероральное введение в дозе 50 мг/кг. Результаты консолидации перелома анализировали через четыре недели (на 29 день) после моделирования и остеосинтеза перелома. Далее проводили оценку сосудистых и гистоморфологических проб.

Результаты. Установлено, что исследуемая композиция с ацексамовой кислотой, статистически значимо повышала уровни микроциркуляции и снижала коэффициент эндотелиальной дисфункции (КЭД) при проведении реакций на эндотелийзависимую вазодилатацию (ацетилхолин в дозе 40 мкг/кг) и эндотелийнезависимую вазодилатацию (нитропруссид в дозе 30 мкг/кг). В группе Л/о животных получили $\text{КЭД} = 1,2 \pm 0,1$ ($p < 0,05$), в группе крыс с экспериментальным остеопорозом $\text{КЭД} = 2,3 \pm 0,2$ ($p < 0,05$). Композиция с ацексамовой кислотой приводила к пропорции между площадями треугольников над кривыми восстановления уровня микроциркуляции в кости в ответ на введение нитропрussa и ацетилхолина снижая КЭД до значений $1,4 \pm 0,1$ ($p < 0,05$). При световой микроскопии срезов костей скелета у крыс, получавших лечение, обнаружили сохранение структуры костной ткани и большую ширину костных трабекул, чем у крыс с остеопорозом. Выявили, что композиция с ацексамовой кислотой в дозе 50 мг/кг препятствовала снижению средней ширины костной трабекулы, увеличивая ширину трабекул в среднем на 38,1 % ($p < 0,05$) по сравнению с крысами, страдающими остеопорозом. При оценке зоны перелома проксимального метафиза бедра выявили, что у большинства крыс в группах с ацексамовой кислотой через четыре недели после перелома отмечались признаки формирования костной мозоли и улучшение среднего значения микроциркуляции в зоне перелома на 45,3 % ($p < 0,05$), кроме того было отмечено сращивание переломов у всех экспериментальных животных.

Выводы. Композиция с ацексамовой кислотой в дозе 50 мг/кг на модели билатеральной овариэктомии, обладает выраженным эндотелиопротективным действием, снижает коэффициент эндотелиальной дисфункции

до $1,4 \pm 0,1$ и имеет выраженное остеопротективное действие, увеличивая ширину костных трабекул в среднем на 38,1 % ($p < 0,05$).

Культивирование аутологических хондроцитов человека на матриксе коллагена 1 типа телят

В. Ю. Емельянов, Н. С. Николаев, Е. В. Преображенская

Цель и задачи исследования. Дефекты коленного хряща в трудоспособном возрасте способны существенно снизить и ограничить физическую активность. Из всех существующих методов лечения дефектов хряща только имплантация аутологических хондроцитов (АХ) способна полностью восстановить гиалиновую хрящевую ткань. Кроме того, только использование АХ, культивируемых на коллагеновых мембранах, позволяет достичь регенерации больших дефектов суставной поверхности, не подлежащих восстановлению другими методами. Недавно в научной литературе появились исследования, в которых показано, что мембрана на основе коллагена I типа телят обладает лучшим регенерационным потенциалом по сравнению с мембранами на основе коллагена I/III типа свиньи для заживления небольших дефектов коленного сустава. Поэтому целью нашего исследования была разработка методики культивирования хондроцитов на мембране коллагена I типа с трехмерной 3D-структурой, полученного из сухожилий телят методом электроспиннинга, и оценка ее эффективности в сравнении с коллагеновой мембраной I/III типа свиньи.

Материалы и методы. Для исследования использовались коммерчески доступные и сертифицированные готовые коллагеновые мембраны. В качестве источника АХ использовалась хрящевая ткань из удаленного коленного сустава от 4 пациентов с диагнозом остеоартроз, оперированных в объеме эндопротезирования коленного сустава. Хондроциты, выделенные от каждого из пациентов, засеивались на мембрану из коллагена I/III типа телят (опытная, 1 группа) или коллагена I типа свиньи (контрольная, 2 группа). АХ коленного сустава человека выделялись для культивирования по оригинальной методике и культивировались в среде DMEM/F12 с антибиотиком, антимикотиком, инсулин-трансферрин-селеном и сывороткой пациента в CO₂ инкубаторе при 37 °C и 5 % концентрации CO₂. При достижении конфлюэнтности 80—90 % АХ пересеивались. После получения 20—30 млн клеток АХ засеивались на коллагеновые мембраны площадью 1 см² и дополнительно культивировались 1 сутки. Для оценки жизнеспособности клеток и засеянных клетками мембран в контрольной

и опытной группах окрашивались раствором трипанового синего и дополнительно проводился МТТ-тест. По окончании эксперимента $\frac{1}{4}$ часть коллагеновых мембран использовалось для проведения МТТ-теста, оставшиеся части фиксировались в 10 % забуференном формалине, затем мембраны заключались в парафин, после чего изготавливались поперечные срезы толщиной 4 мкм. В качестве контролей в обеих группах использовались мембраны, которые инкубировались в среде для культивирования без клеток, и интактные мембраны. Срезы депарафинировались и окрашивались для оценки морфологии и количества клеток гематоксилин-эозином или 4',6'-диамидино-2-фенилиндол. Производилась оценка мифологического строения мембраны и глубины засева клеток в толщину мембраны в процентах.

Результаты и выводы. Морфология мембраны в контрольной группе практически не менялась, в экспериментальной группе происходило небольшое разрыхление волокон мембраны. В контрольной группе клетки на мембране засевались только на поверхности и примерно на 30 % глубины, в опытной на ту же глубину и более глубоко, а также с двух сторон мембраны. Таким образом, мембрана на основе коллагена I/III типа телят может иметь больший регенеративный потенциал за счет большего количества засеваемых клеток.

Межгенные взаимодействия полиморфных вариантов провоспалительных генов при посттравматическом гонартрозе

**И. В. Кролевец¹, А. А. Плотников², Л. К. Галустян¹,
М. А. Колесников³, Г. К. Кныш², Н. П. Милютина²**

¹ФГБОУ ВО Ростовский государственный медицинский университет Минздрава РФ (г. Ростов-на-Дону, Россия)

²ФГАОУ ВО Южный федеральный университет Минобрнауки РФ (г. Ростов-на-Дону, Россия)

³ГБУЗ СК «Городская клиническая больница № 2» г. Ставрополя (г. Ставрополь, Россия)

Остеоартроз (ОА) — мультифакторное дегенеративное заболевание суставов с хроническим неуклонно прогрессирующим течением. В структуре заболеваемости суставными патологиями постоянно увеличивается доля посттравматического артроза, в том числе посттравматического гонар-

троза (ПТГА), что связано с ростом числа лиц травмоопасных профессий, популяризацией спорта и активного образа жизни. Установлено, что ПТГА, как и другие виды ОА, характеризуется генетической предрасположенностью. В связи с этим разработка информативных молекулярно-генетических маркеров предрасположенности к посттравматическому гонартрозу в популяциях населения РФ относится к приоритетным задачам персонализированной медицины.

Цель исследования. Проведение анализа межгенных взаимодействий полиморфных вариантов генов цитокина *IL-6* (*C-174G*), толл-подобного рецептора 2 (*G2258A TLR2*), рецептора лептина (*Arg223Gln LEPR*), параоксоназы 1 (*Q192R PON1*) и гена, ассоциированного с жировой массой (*T/A 23525 FTO*) при ПТГА посредством мультилокусного GMDR-моделирования в популяции Ростовской области.

Материалы и методы. Группа для генотипирования полиморфных локусов (SNP — локусов) включала 137 пациентов с диагностированным ПТГА, среди которых 56 мужчин и 81 женщина (возраст $46,33 \pm 1,44$ лет) с индексом массы тела (ИМТ) $26,7 \pm 0,83 \text{ кг/м}^2$. Контрольную группу составили 96 человек в возрасте $44,12 \pm 1,47$ лет (39 мужчин/57 женщин; ИМТ $25,38 \pm 0,59 \text{ кг/м}^2$) без симптомов ПТГА. Все обследованные пациенты имели русскую национальность и проживали на территории Ростовской области. Для идентификации полиморфных аллелей гена использовали полимеразную цепную реакцию (ПЦР) с последующей электрофоретической детекцией в агарозном геле. В исследовании был использован диагностикум «SNP-экспресс» (НПФ «Литех», Россия). Анализ межгенных взаимодействий проводили с помощью программ MDR v.3.0.2 и ее модифицированной версии — Generalized MDR, GMDR v.0.9.

Результаты. Наиболее статистически значимыми среди всех возможных моделей межгенных взаимодействий изученных генов-кандидатов предрасположенности к ПТГА оказались: двухлокусная модель *FTO T/A 23525*×*IL-6 G-174C*, трехлокусная модель *FTO T/A23525*×*IL-6 G-174C*×*LEPTR A668G*, четырехлокусная модель *FTO T/A23525*×*IL-6 G-174C*×*LEPTR A668G*×*TLR2 G2258A*. При анализе величины информации для каждого гена в отдельности было показано, что полиморфные варианты изученных генов влияют на фенотипическое проявление ПТГА с разной силой. Согласно схеме Фрюхтерман-Рейнгольда, из пяти анализируемых полиморфизмов наибольшим предсказательным потенциалом обладают полиморфные варианты *TLR2 G2258A* (5,99 %), *IL-6 G-174C* (3,84 %) и *FTO*

T/A23525 (2,89 %), тогда как наибольшим эффектом межгенного взаимодействия и синергизмом обладают локусы TLR2 и FTO, TLR2 и LEPTF, FTO и LEPTF, FTO и IL6, IL6 и LEPTF, LEPTF и PON1.

Выводы. Установлено, что наибольший риск развития посттравматического гонартроза был связан с генотипами A/A TLR2, C/G и G/G IL6, T/A и A/A FTO, и G/G LEPTF.

Молекулярная медицина. Локальная инъекционная терапия (ЛИТ) тропоколлагеном 1 типа при заболеваниях связок, сухожилий и суставов

С. Ю. Бирюков

Сеть клиник «Столица» (г. Москва, Россия)

Цели и задачи исследования. Оценка эффективности применения инъекционного тропоколлагена 1 типа (тК 1 типа) в лечении воспалительных и дегенеративных процессов, локализованных в месте прикрепления периартикулярных тканей (фасции, сухожилия, мышцы, суставная сумка: связки-энтезы) к кости, безопасность и побочные эффекты.

Материалы и методы. Основная группа (ОГ) 57 человек в возрасте 16—65 лет, 45 мужчин и 12 женщин; контрольная группа (КГ) 55 человек в возрасте 18—67 лет, 46 мужчин и 9 женщин. Срок наблюдения 3 месяца.

Основа клинического эффекта предлагаемой терапии — физиологическое замещение количества и качества основы связочно-сухожильных структур — коллагена, в зоне патологического очага. Дефицит или структурные изменения коллагенового волокна возникают вследствие ряда причин — циклические профессиональные или спортивные нагрузки; заболевания суставов, ангионейротрофические нарушения, дисплазия соединительной ткани, возрастные изменения. Действующее вещество (тропоколлаген 1 типа) молекулярной массой 300кДа, представлен спиралью из 3-х про- α -цепей, встраивается в поврежденный участок, образует каркас для миграции фибробластов и запуска синтеза эндогенного тропоколлагена.

В основной группе распределение по патологии: трохантерит — 10 чел.; тендинит ахиллового сухожилия — 7; тендинит надостной мышцы — 10; эпикондилиты — 9; тендинит собственной связки надколенника — 8; дорсопатии — 4; тендопатии трапецевидной мышцы — 4; прочие — 5.

В контрольной группе распределение по нозологии, возрасту и полу существенной разницы не имело.

В контрольной группе консервативное лечение проводилось с применением нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) в инъекционной и таблетированной формах; ударно-волновая терапия (УВТ); физиотерапевтическое лечение; иглорефлексотерапия; локально инъекционная терапия (ЛИТ) с глюкокортикоидами, анестетиками; местная терапия (мази, компрессы); остеопатия и мануальная терапия; лечебная физкультура (ЛФК). Все препараты и процедуры выполнены в стандартных методиках по времени, объему и интервалу.

В основной группе проводилась ЛИТ с тропоколлагеном 1 типа; УВТ; местная терапия (мази); применение НПВС в инъекционной и таблетированной формах; ЛФК.

ЛИТ тропоколлагеном 1 типа при тендинитах надостной мышцы, ахиллового сухожилия, собственной связки надколенника, эпикондилитах и тендопатии трапецевидной мышцы проводилась курсом 5—10 инъекций, 1—2 раза в неделю, с использованием мезотерапевтических игл диаметром 27 или 30 G и длиной 4 и 10 мм; при трохантеритах и дорсопатии, а также пациентов с избыточной массой тела, использовались иглы 22 и 23G.

В основной группе примерно в равных пропорциях (23 и 24 чел) ЛИТ тропоколлагеном 1 типа, проводилось с/без УВТ в зоне патологии. При применении УВТ проводился сеанс в стандартной методике (давление и частота) для определенной зоны патологии с последующим проведением ЛИТ. В качестве монотерапии, ЛИТ тропоколлагеном 1 типа проводилась 9 пациентам.

В контрольной группе 18 чел. получали УВТ, 16 — физиотерапевтическое лечение, 2 — иглорефлексотерапию, 5 — мануальную терапию и остеопатию, 7 — массаж. ЛИТ проводилась 23 пациентам с использованием глюкокортикостероидов (Dexamethasone 4 мг или Betamethasone 2 мг + 5 мг/мл), периартикулярно и перитендинально.

Результаты. При оценке общих результатов лечения по ВАШ, мм: исходные данные: контрольная группа $58,2 \pm 4,5$; основная группа $64 \pm 6,8$; через 3 недели: контрольная группа $37,5 \pm 4,6$; основная группа $25,4 \pm 3,2$; через 6 недель контрольная группа $29,4 \pm 6,8$; основная группа $18,4 \pm 4,8$;

через 8 недель контрольная группа $25,6 \pm 6,8$; основная группа $11,5 \pm 4,2$; через 12 недель контрольная группа $22,4 \pm 5,7$; основная группа $10,1 \pm 6,1$.

Оценка по DASH (плечо и верхняя конечность): до лечения: контрольная группа 60,2; основная группа 70,1; через 4 недели: контрольная группа 25,1; основная группа 16,7; через 8 недель контрольная группа 17,2; основная группа 10,6; через 12 недель контрольная группа 16,5; основная группа 10,1.

Оценка по O.H.S. (тазобедренный сустав): до лечения: контрольная группа 19,4; основная группа 19,2; через 4 недели: контрольная группа 24,2; основная группа 28,1; через 8 недель: контрольная группа 29,4; основная группа 34,4; через 12 недель: контрольная группа 32,8; основная группа 39,5.

Оценка по VISA-A (ахиллового сухожилие): до лечения: контрольная группа 19,8; основная группа 21,2; через 8 недель: контрольная группа 39,4; основная группа 53,2.

Монотерапия тропоколлагеном 1 типа проводимая курсом 3—5 инъекций с интервалом 4—7 дней, при оценке ВАШ, имеет выраженный эффект: снижение боли с уровня $53,4 \pm 3,1$ до $20,2 \pm 4,6$.

Сочетание УВТ и инъекций тропоколлагена 1 типа при курсе 3—5 процедур с интервалом 7 дней, при оценке ВАШ, имел не только выраженный эффект снижения боли с уровня $64,2 \pm 4,7$ до $11,8 \pm 2,3$, но и продолжительный эффект — показатели ВАШ сохранялись на уровне 11—12 мм до истечения периода наблюдения.

За весь период наблюдения побочных эффектов от применения инъекционного препарата тропоколлагена 1 типа не выявлено.

Выводы. Инъекционная терапия тропоколлагеном 1 типа в качестве монотерапии и/или основного компонента комплексной терапии, является эффективным методом в лечении воспалительных и дегенеративных процессов, локализованных в месте прикрепления периартикулярных тканей (фасции, сухожилия, мышцы, суставная сумка) к кости (энтезопатий) и безопасной. Комплементарный подход дает более устойчивый эффект в долгосрочном отрезке времени.

Новый комбинированный способ медицинской реабилитации пациентов с остеопорозом после тотального эндопротезирования тазобедренных суставов

А. В. Яшков, С. Ю. Боринский

Клиники ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава РФ (г. Самара, Россия)

В основе большинства неудовлетворительных последствий эндопротезирования тазобедренных суставов (ЭТС) лежит нарушение регионарной гемодинамики, в том числе в костной ткани. По нашим данным, на второй этап медицинской реабилитации после ЭТС пациенты поступают со снижением плотности костной ткани — в 37 % случаев.

Цель исследования. Повысить эффективность медицинской реабилитации и качества жизни у пациентов после ЭТС путем включения новых комбинированных форм реабилитационных технологий.

Задачи. Изучение особенности клинической картины пациентов после ЭТС и выделение клинических групп по признакам нарушения плотности костной ткани.

Разработка и внедрение нового патогенетически обоснованного лечебно-реабилитационного комплекса, направленного на восстановление репаративных процессов костной ткани и предотвращение возможных осложнений у пациентов после ЭТС.

Оценка эффективности разработанного лечебно-реабилитационного комплекса.

Материалы и методы. В обследовании приняло участие — 40 пациента после ЭТС в ортопедических отделениях СамГМУ. Мужчины — 11 (32 %), женщины — 29 (68 %). Средний возраст пациентов — 67 ± 7 лет. Методом случайной выборки были сформированы две группы. Основная — 16 пациентов. Группа сравнения — 24 пациента. По исходным клинко-функциональным обследованиям группы были равнозначны. В обеих группах применяли реабилитационное лечение согласно федеральным клиническим рекомендациям Союза реабилитологов России. В основной группе так же проводился курс антирезорбтивной и гравитационной терапии. Патент на изобретение № 2693813: Способ ведения пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Пациентам основной группы спустя 3 недели после ЭТС, проводят курс гравитационной терапии ежедневно в количестве 10 процедур, длительностью 10—12 минут, с нагрузкой 30—35 оборотов в минуту; через 2 недели после первого курса проводят второй, а через 4 недели после второго проводят третий аналогичный курс гравитационной терапии; одновременно с началом первого курса назначают прием препарата кальция в дозе 1000 мг и 800 МЕ витамина D длительностью 1 год, а через 14 дней в/в однократно вводят 5 мг золендроновой кислоты.

Общегоспитальная шкала боли (ВАШ). Показатели в основной группе были заметно лучше, и динамика снижения болевого синдрома сохранялись через несколько месяцев.

Термография. Суточные колебания температуры были в пределах 0,1—0,3 градуса. Метод отражает не только кровообращение тканей, но и особенности нейрососудистой регуляции. Проведённая нами термография показала повышение интенсивности теплового излучения, нормализацию температуры кожных покровов оперированной конечности, разность температур восстановилась с $5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ до $1 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

Подография. Оценивали динамику снижения степени хромоты в виде коэффициента асимметрии в основной группе $5,1 \pm 0,024$ и группе сравнения $6,9 \pm 0,037$.

Денситометрия. Степень нормализации процессов репаративного остеогенеза определяли, используя данные рентгеновской денситометрии. В обоих критериях (T-score, Z-score), показатели плотности костной ткани в основной группе в большей степени приблизились к норме и сохранили положительную динамику в отдаленные сроки.

Score (T): $-2,73 \pm 0,41$ до лечения и $1,17 \pm 0,28$ через 6 месяцев;

Score (Z): $-2,78 \pm 0,46$ до лечения и $2,28 \pm 0,31$ через 6 месяцев.

У пациентов группы сравнения:

Score (T): $2,77 \pm 0,32$ до лечения и $2,64 \pm 0,28$ через 6 месяцев;

Score (Z): $2,62 \pm 0,36$ до лечения и $2,58 \pm 0,31$ через 6 месяцев.

Оценка по шкалам. Для определения динамики функциональных изменений у пациентов до и после реабилитационного лечения нами использовались опросники шкал Харриса, улучшение в основной группе до $73 \pm 0,5$

и $64 \pm 0,5$ и Лекена до $6,4 \pm 0,04$ в основной группе и до $7,8 \pm 0,06$ в группе сравнения.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью пакета анализа компьютерной программы «Excel» Microsoft corp.

Выводы. 1. Разработан и внедрен новый патогенетически обоснованный лечебно-реабилитационный комплекс, направленный на восстановление репаративных процессов костной ткани у пациентов после ЭТС. 2. Сравнительная оценка эффективности разработанного лечебно-реабилитационного комплекса показала значительное улучшение взаимодействия компонентов организм-эндопротез у пациентов с клиническими признаками остеопороза. 3. Предложенный нами комплексный подход к медицинской реабилитации пациентов после ЭТС, позволяет предупредить у пациентов группы риска развитие возможных патологических состояний и роста инвалидизации после оперативного вмешательства.

Определение неспецифической резистентности организма у детей с суставной патологией

Ю. С. Белова

ЧУЗ «КБ РЖД-Медицина» города Саратов» (г. Саратов, Россия)

Цель исследования. Определение неспецифической резистентности организма у детей с суставной патологией.

Материалы и методы. Обследование проходили 56 детей с суставной патологией (врожденный вывих тазобедренного сустава) в возрасте от 10 месяцев до 11 лет и 14 практически здоровых детей аналогичного возраста. Всем пациентам и практически здоровым детям проводилось инструментальное (рентгенография) и комплексное лабораторное обследование с проведением стандартных тестов для данной патологии, а также была проведена оценка состояния иммунитета по уровню иммуноглобулинов А, G, М, охарактеризован метаболизм суставного хряща по содержанию олигомерного матриксного хрящевого белка и оценена выраженность эндогенной интоксикации по концентрации среднемолекулярных пептидов.

Результаты. На основании полученных в ходе проведения исследований данных была определена группа пациентов с более выраженной клинической картиной заболевания и субъективных, со слов родителей, симпто-

мов (слабость, плохой аппетит, плаксивость и раздражительность). Кроме того, у детей данной группы в анамнезе присутствовали случаи аллергических реакций и частые острые респираторные вирусные инфекции с рецидивами. У данных пациентов по сравнению с практически здоровыми детьми лабораторное обследование показало отрицательную направленность показателей, характеризующих состояние иммунитета (повышенный уровень IgA ($p < 0,05$) и IgM ($p < 0,05$) при некотором снижении IgG ($p > 0,05$)). При оценке метаболизма хряща наблюдалось повышенное содержание олигомерного матриксного хрящевого белка ($p < 0,01$), доказывающее наличие деструктивных явлений в хряще. Достоверно ($p < 0,05$) повышенная концентрация среднемолекулярных пептидов свидетельствовала о синдроме эндогенной интоксикации. При проведении корреляционного анализа была выявлена положительная взаимосвязь средней силы ($r = 0,53$) между показателями эндогенной интоксикации и метаболизма хряща.

Выводы. 1. Полученные данные позволяют определить неспецифическую резистентность организма у детей с суставной патологией путем определения в сыворотке крови концентрации среднемолекулярных пептидов и содержания олигомерного матриксного хрящевого белка.

2. С помощью определения данных параметров возможно выявить группу риска детей со сниженной компенсаторной возможностью, которым следует перед оперативным пособием проводить дополнительную терапию, направленную на повышение иммунореактивной возможности организма.

Оптимизация репаративных процессов при переломах лодыжек

Д. А. Оразлиев

*Амурская государственная медицинская
Академия (г. Благовещенск, Россия)*

Переломы лодыжек встречаются очень часто и составляют от 20 до 22 % по отношению ко всем повреждениям костей скелета. Многообразие таких переломов не всегда позволяет правильно их диагностировать; просматриваются, казалось бы, «незначительные» повреждения в этой области, лечение соответственно проводится неправильно, что приводит к неудовлетворительным результатам (до 36 %) [1]. Часто возникает

болевого синдром вследствие нарушения биомеханики голеностопного сустава и его грубой деформации. Особенно к тяжелым последствиям приводят, так называемые, сложные переломо-вывихи в голеностопном суставе с разрывом дистального межберцового синдесмоза, что способствует длительной потере трудоспособности и инвалидности 61 % [2].

Цель исследования. Повысить эффективность репаративных процессов костных ран при нарушении целостности лодыжек и обоснование применения операций с различными имплантатами для стимуляции костной перестройки и сокращения сроков лечения ортопедо-травматологических больных.

При изучении переломов лодыжек поставлена задача: по данным официальной учетно-отчетной документации больных, пролеченных в клиниках города, изучить эффективность известных способов лечения переломов лодыжек, которые влияют на образование, ускорение и перестройку репаративного остеобразования.

Материалы и методы. В настоящей работе использованы: официальная (2019—2021 гг.) учетно-отчетная документация, операционные журналы, статистические карты выбывших из стационара больных травматологических отделений города Благовещенска (557 историй болезни).

Все полученные данные обработаны с использованием современных электронных статистических программ.

По нашим данным, самый высокий показатель оказания медицинской помощи при переломах лодыжек (44 %) в городской клинической больнице. Это связано с тем, что большая доля экстренных дежурств по городу приходится на городскую клиническую больницу, по сравнению с травматологическими отделениями других больниц. На втором месте областная клиническая больница (до 30 %). Это можно объяснить тем, что областная больница принимает больных из всех районов области, в т. ч. круглосуточно экстренных пациентов с повреждениями лодыжек. Отсутствие врачей-травматологов во многих районах области оставляет последствия при лечении переломов лодыжек. После первично оказанной врачебной помощи не квалификационными специалистами, больным приходится приезжать в травматолого-ортопедическое отделение областной больницы.

В основном пострадавшие — мужчины и женщины трудоспособного возраста.

При переломах без смещения лодыжек, выполняется гипсовая иммобилизация и проводится наблюдение в амбулаторно-поликлиническом отделении городской клинической больницы (110 пациентов — 19,7 %).

К сожалению, до сих пор у нас используется консервативное лечение при переломах со смещением. В день поступления, после обследования под наркозом, выполняется закрытая одномоментная ручная репозиция, с последующей фиксацией «U» образной гипсовой лангетой, с дополнительным укреплением задней лангетой (120 больных — 21,5 %). Больные госпитализируются на стационарное лечение и наблюдение. Через 5—7 дней выполняется рентгенологический контроль, и учетом расположения костных фрагментов определяется дальнейшая тактика лечения. При вторичных смещениях костных фрагментов проводится оперативное лечение.

Основным методом лечения является оперативное (286 больных — 51,3 %). Наружную лодыжку фиксируют полутрубчатой пластиной или винтами, внутреннюю лодыжку фиксируют по Веберу или винтами. При повреждении дистального межберцового синдесмоза фиксируют «болтом-стяжкой», а чаще позиционными винтами.

При первично-открытых переломах лодыжек, в экстренном порядке выполняют оперативное вмешательство. ПХО раны с последующей фиксацией аппаратом внешней фиксации (12—2,1 %). Часто используется аппарат Илизарова.

Развивающееся направление в нашем регионе — артроскопическая диагностика при повреждениях суставной поверхности и репозиция с использованием артроскопа. Поэтому, артроскопическую технологию не удастся широко применять при повреждениях лодыжек в проекции голеностопного сустава.

Не правильный выбор лечения, халатное отношение пациентов в этот период к своему здоровью (снятие гипсовой повязки, ранняя нагрузка на поврежденную ногу и т. д.) или отсутствие травматолога-ортопеда в районах, приводит к неправильному сращению переломов лодыжек или грубым деформирующим изменениям суставной поверхности, которые нуждаются в направлении по квоте в НИИ центральных регионов России для оперативного лечения — эндопротезирования голеностопного сустава (11 пациентов — 1,9 %). Пострадавшим, не желающим выполнения

высокотехнологической медицинской помощи вне Амурской области, выполняют по согласию трехсуставное артродезирование (8—1,4 %).

Заключение. Прослежены отдаленные результаты лечения переломов лодыжек. Лечение консервативным способом не удавалось. По истечении срока иммобилизации гипсовую повязку снимали в амбулаторных условиях. Качество лечения трудно было проследить.

Лечение оперативным способом давало хорошие результаты. В послеоперационном периоде назначали физиолечение и ЛФК, функция голеностопного сустава была восстановлена. Вопрос об удалении металлоконструкции решали индивидуально по результатам рентгенологического обследования. Воспаления операционной раны не наблюдалось.

По литературным данным, использование артроскопической технологии с целью идеального сопоставления внутрисуставных переломов лодыжек во время репозиции позволяет добиться полной репозиции с последующей хорошей фиксацией; правильно проводимое последующее лечение приводит к хорошим анатомическим результатам [5, 6].

Особое внимание уделяется лечению переломов лодыжек у пожилых людей. Учитывая состояние кожи, вероятность образования некрозов мягких тканей весьма велико. Как правило, у таких больных наблюдается некоторое вазотрофическое расстройство нижних конечностей; травма, а затем последующая закрытая или открытая репозиция еще более нарушают трофику конечностей. Профилактика — очень внимательное отношение к наложению гипсовой повязки и дальнейшему ведению пациентов с ней.

Литература

1. Омельченко Т. Н. Переломы лодыжки и быстро прогрессирующий остеоартроз голеностопного сустава: профилактика и лечение / Т. Н. Омельченко // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2013. — Т. 4. — № 593. — С. 35—40.
2. Травматология и ортопедия Т. 3. Под редакцией Корнилова Н. В., Грязнухина Э. Г. — Спб. Издательство «Гиппократ». — 2006. — С. 624.
3. Проблема современной диагностики и лечения системного остеопороза в травматологии и ортопедии / Д. А. Оразлиев [и др.] // Амурский

медицинский журнал — научно-практическое издание. — 2015. — № 4 (12). — С. 210.

4. Siege J. 3rd. Extraperiosteal plating of pronation-abduction ankle fractures / J. Siege, P. Tormetta // J Bone Joint Surg Am. — 2008 Mar.

5. Мусалатов Х. А. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний голеностопного сустава артроскопическим методом / Х. А. Мусалатов, С. В. Архипов, А. В. Лычагин // Материалы VII съезда травматологов и ортопедов России. — Новосибирск. — 2002. — С. 450.

6. К вопросу о тактике лечения закрытых переломов лодыжек / Г. М. Кавалерский [и др.] // Сборник тезисов VII съезда травматологов и ортопедов России. Том I. — Саратов 2010. — С. 156.

Опыт локальной инъекционной терапии пациентов с гонартрозом

**Н. В. Загородний, Н. И. Карпович, А. В. Джоджуа,
А. Н. Миронов, М. П. Лукин, Д. Назаров, О. В. Карпович**

Российский Университет дружбы народов (г. Москва, Россия)

ФГБУ НМХЦ им. Н. И. Пирогова, (г. Москва, Россия)

ГБУЗ ГКБ № 31 (г. Москва, Россия)

Остеоартроз (ОА) — хроническое прогрессирующее воспалительное дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов, характеризующееся прогрессирующей деструкцией суставного хряща, пролиферативной реакцией хрящевой и костной ткани и сопровождающееся синовитом с последующими изменениями в субхондральной кости и развитием краевых остеофитов, приводящее к потере хряща и сопутствующему поражению других компонентов сустава.

Цель исследования. Изучение эффективности и безопасности внутрисуставного введения полиакрилового геля, состоящего из комбинации препаратов: трехмерный полиакриламидный сетчатый полимер ($4,5 \pm 1,5$); вода очищенная ($95,5 \pm 1,5$); ионы серебра 0,01—0,02 %;

Материалы и методы. Обследовано 60 пациентов (12 мужчин и 48 женщин) в возрасте 47—75 лет. Пациенты были разделены на две группы по 30 человек.

Пациенты I группы в качестве локальной инъекционной терапии получали курс внутрисуставных введений полиакрилового геля — по 1 инъекции (2,5 мл) в коленный сустав еженедельно, всего 5 инъекций; нестероидный противовоспалительный препарат Мелоксикам по 7,5 мг 2 раза в день в течение 10 дней. Пациенты II группы получали только нестероидный противовоспалительный препарат Мелоксикам по 7,5 мг 2 раза в день в течение 10 дней. Оценка проводилась на этапе начала исследования (до первой инъекции) и через 1, 3, 6 и 9 месяцев после начала лечения. Средний возраст пациентов первой группы составил $63,8 \pm 4,7$ года, второй группы — $62,4 \pm 5,2$ года, длительность заболевания составила $7,4 \pm 3,2$ года и $6,9 \pm 3,1$ года соответственно. Подавляющее число пациентов имело III стадию ОА (I группа: 3 человека — II стадия ОА, 27 человек — III стадия ОА; II группа: 4 человека — II стадия ОА, 26 человек — III стадия ОА). Основная и контрольная группы были сопоставимы по полу, возрасту, давности и стадии заболевания.

Результаты исследования. До начала терапии выраженность болей в коленном суставе в покое у обследованных пациентов I и II групп была сравнимой и составила $38,4 \pm 4,2$ и $36,1 \pm 4,7$ мм соответственно по шкале ВАШ, $p > 0,05$. У пациентов II группы к 9 месяцу наблюдения отмечено некоторое повышение уровня интенсивности болевого синдрома в покое до $26,7 \pm 3,0$, тогда как у пациентов I группы его уровень значительно не отличался $12,3 \pm 2,4$. Уровень боли при движении по шкале ВАШ у обследованных групп пациентов был практически в два раза выше, чем в покое, что является патогномоничным симптомом ОА и составил $78,4 \pm 5,3$ в I группе и $75,9 \pm 5,7$ во II группе. На фоне проводимой терапии отмечалось снижение болей в коленных суставах при движении, более выраженное у пациентов I группы, получающих комплексную терапию (полиакриловый гель + Мелоксикам). Так, уже через 3 месяца после лечения были зафиксированы достоверные различия в выраженности болевого синдрома в исследуемых группах $35,3 \pm 4,5$ против $48,9 \pm 6,2$ мм по шкале ВАШ ($p < 0,01$), а к концу наблюдения эти показатели составили $34,7 \pm 4,5$ и $55,6 \pm 6,4$ мм соответственно. Мы провели оценку индекса WOMAC в обеих группах пациентов. В результате проведенного лечения выявлено достоверное снижение индекса WOMAC, более выраженное в I группе. Так, исходные уровни в I и II группе были $778 \pm 56,3$ и $760 \pm 61,4$ соответственно. Через 1 мес. показатели снизились до $623 \pm 45,8$ и $684 \pm 54,3$; а через 3 мес. до $532 \pm 39,7$ и $650 \pm 64,3$ соответственно. Через полгода после лечения в I группе уровень индекса WOMAC продолжал снижаться

ся $441 \pm 48,4$, тогда как во II группе динамика была не столь выражена $645 \pm 58,2$. Через 9 мес. после лечения был отмечен некоторое повышение индекса, более выраженное во II группе $453 \pm 51,8$ и $683 \pm 59,8$ соответственно.

Оценки эффективности лечения, проводимые пациентом и врачом, практически не отличались друг от друга. Значительное улучшение отмечено в 13 (43,3 %) случаях врачом и в 14 (46,7 %) пациентом в I группе, и 10 (33,3 %) врачом и 8 (26,7 %) пациентом случаях во II группе. Отсутствие эффекта отмечено в 1 (3,3 %) случае врачом и пациентом в I группе и в 2 (6,7 %) пациентом и 3 (10 %) случаях врачом во II группе. Ухудшение состояния не отмечено ни в одном случае.

Переносимость лечения можно отметить как хорошую в обеих группах. Лишь 2 (6,7 %) пациента в I и 3 (10 %) во II группах отметили такое нежелательное явление, как боль в эпигастрии. Данное явление обусловлено влиянием препаратов группы НПВП, и указывает на хорошую переносимость полиакрилового геля.

Таким образом, полиакриловый гель может успешно применяться для лечения ОА коленных суставов, демонстрируя при этом высокую эффективность и безопасность применения.

Органосохраняющие технологии в хирургии сухожилий

В. И. Студенов, А. М. Гурьянов, И. И. Каган

*Оренбургский государственный медицинский
университет (г. Оренбург, Россия)*

Повреждения сухожилий конечностей одна из частых травм опорно-двигательного аппарата человека. Тенорафия, имеющая целью восстановление поврежденного сухожилия, представляет собой технически сложное оперативное вмешательство. Доступ к месту разрыва сухожилия предполагает инцизию покровных тканей, отсепаровку пара- или перитенона. В ходе непосредственного выполнения шва, концы сухожилия удерживаются пинцетами или зажимами, которые оказывают компрессирующее на них воздействие. Кроме того, нередко, сухожильные культи в процессе тенорафии перемещаются, подвергаются ротации и тракции. Можно предположить, что указанные операционные маневры оказывают дополнительное повреждающее действие, неминуемо нарушают кровоснабже-

ние уже и без того пострадавшем сухожилии. Именно с этим может быть связано большое количество осложнений, на которые указывают многие авторы в своих публикациях. Задача хирурга свести к минимуму последствия операционной агрессии для сухожильной ткани. Однако, не смотря на очевидность проблемы и бурное развитие хирургической техники, вплоть до роботизации отдельных направлений хирургии, разработке малоинвазивных техник тенорафии, внедрение микрохирургических технологий в травматологии, до настоящего времени так и не предложено способа и инструмента, которые бы позволили атравматично, надежно и безкомпрессионно фиксировать сухожилие на протяжении всей операции. Для этих целей по сей день широко применяются общехирургические пинцеты и зажимы, рабочие части которых оказывают неконтролируемое компримирующее воздействие на ткань сухожилия.

Цель исследования. Оценить влияние способа фиксации захвата и удержания сухожилия в процессе выполнения тенорафии на структуру сухожилия.

Задачи исследования: 1. Проведение тенорафии на сухожилиях ампутированных конечностей человека классическим методом. 2. Проведение тенорафии на сухожилиях ампутированных конечностей человека с использованием оригинального тендодержателя. 3. Гистотопографическое исследование образцов сшитых сухожилий с сопоставлением и анализом полученных данных.

Материалы и методы исследования. Проведено 40 оперативных экспериментальных вмешательств на пяточных сухожилиях ампутированных конечностей человека. Во время операций проксимальный конец рассеченного сухожилия удерживался пинцетом, дистальный — с использованием тендодержателя. Выполнен забор сухожилий сразу после теногафии. Морфологические исследования области сухожильных швов изучены путем изготовления гистотопографических препаратов, окрашенных гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону.

Результаты. Выполненные нами исследования показали, что диаметр игл рабочей части инструмента не превышает размеров поперечного сечения большинства сухожильных пучков. Поэтому использование его не нарушает микроанатомической структуры сухожилия. Образцы сухожилий отличались максимальной сохранностью формы и структуры, целостностью окружающих их оболочек, что, несомненно, должно оказать положительное влияние на процесс репарации ткани сухожилия. Процесс наложения

сухожильного шва с применением пинцетов отличался достаточной трудоемкостью, необходимостью плотного захвата и удержания сухожилия пинцетом, частой сменой его положения и передачей большого усилия на пинцет от рук хирурга при каждом прокалывании сухожилия хирургической иглой.

Компрессионное воздействие приводило к нарушению микроанатомической организации сухожилия, утолщению его в зоне шва, нарушению структуры и кровоснабжения.

Заключение. Разработанный тендодержатель зарекомендовал себя как удобный инструмент, обеспечивающий прецизионность и быстроту выполнения сухожильного шва. Положительные результаты экспериментальных исследований позволяют рекомендовать данный инструмент к практическому использованию в клинике при выполнении тенорафии и различных видов сухожильной пластики. Применяемые для этих целей пинцеты и зажимы являются источником дополнительной интраоперационной травмы. В результате таких манипуляций нарушаются структура, кровоснабжение, снижается прочность сухожильной ткани, что приводит к его деформации и является причиной прорезывания нитей, страдает ее регенераторный потенциал.

Ортобиологические методы лечения болезни Осгуда-Шлаттера

А. И. Горбатенко, Н. О. Костяная, К. Б. Бийболатова, В. Л. Кулиди

Болезнь Осгуда-Шлаттера относится к наиболее распространенным остеохондропатиям, встречающимся преимущественно в подростковом возрасте в период активного роста у мальчиков, активно занимающихся спортом. Длительное течение заболевания обуславливает необходимость ограничения физических нагрузок на продолжительный период времени, что приводит к снижению общей активности ребенка, дистрофическим изменениям в четырехглавой мышце бедра, снижению мышечной силы и потере спортивных достижений, а это делает поиск эффективных и безопасных методов сокращения сроков лечения особенно актуальным.

Цель исследования. Улучшение результатов лечения болезни Осгуда-Шлаттера в результате сокращения периода купирования болевого синдрома, ускорения сроков клинико-рентгенологического выздоровления,

отсутствия рецидивов заболевания и быстрого возвращения к активной жизни и спорту.

Материалы и методы. В настоящем проспективном исследовании приняли участие 70 человек, которые были разделены на контрольную и основную группы. Критериями включения были: диагноз болезнь Осгуда-Шлаттера 1—4 ст., установленный на основании клинико-рентгенологических данных, выраженный болевой синдром более 50 баллов по ВАШ, недостаточная эффективность проводимого ранее стандартного консервативного лечения, подписанное информированное согласие пациента (его представителя) на участие в исследовании.

Основная группа состояла из 30-ти пациентов (21 (70 %) мальчик, 9 (30 %) девочек, средний возраст $13 \pm 1,8$ лет (10—18 лет). Все пациенты получали одинаковое комплексное лечение, в которое входили инъекции обогащенной тромбоцитами аутоплазмы (далее ОТП), коррекция образа жизни (ограничение нагрузки, исключение силовой нагрузки на коленные суставы), физиотерапия, лечебная гимнастика. Контрольная группа состояла из 40 человек (28 (70 %) мальчиков, 12 (30 %) девочек, средний возраст $13 \pm 2,4$ лет (8—18 лет). Все пациенты получали одинаковое комплексное лечение: анальгетики, НПВС, коррекция образа жизни (ограничение нагрузки, исключение силовой нагрузки на коленные суставы), физиотерапия, лечебная гимнастика. Результат оценивали по 5-балльной шкале вербальной оценки удовлетворенности лечением, шкале ВАШ и шкале Лекена непосредственно перед началом лечения, через сутки, 3-е суток, 1, 3, 6, 9 недель, 3, 4, 5, 6, 12 месяцев. Рентген-контроль проводился через 3, 6, 12 месяцев после начала лечения.

Результаты и выводы. При оценке результатов в основной группе установлено, что уже через 3 дня болевой синдром купирован полностью, при контрольном осмотре через 1 неделю после инъекции отек в верхней трети голени значительно уменьшился, объем движений в коленном суставе восстановился полностью. На рентгенограммах через 3 месяца выявлена выраженная положительная динамика, рентгенологическая тень однородная, периостальной реакции не наблюдалось. Уже через 3 месяца после инъекции все подростки вернулись к активному образу жизни, физическим нагрузкам и занятиям спортом.

В контрольной группе снижения болевого синдрома в среднем ниже 10 баллов не было отмечено ни разу за весь период наблюдений. При контрольном осмотре через 1 неделю после инъекции отек в верхней трети

голени несколько уменьшился, однако объем движений в коленном суставе ограничен у всех пациентов. Все пациенты вернулись к активному образу жизни, физическим нагрузкам более, чем через 6 месяцев после начала лечения, из них вернулись в спорт 5 человек (26 % от занимавшихся спортом), в среднем ч/з 3,5 месяца.

Клинические испытания свидетельствуют об эффективности данного способа лечения и позволяют рекомендовать его в качестве дополнительного, особенно в терапии детей и подростков, активно занимающихся спортом. Применение ОТП в лечении болезни Осгуда-Шлаттера является перспективным направлением в регенеративной медицине и требует дальнейшего всестороннего изучения.

COVID19-ассоциированное поражение крупных суставов

О. А. Речкунова, А. М. Гурьянов

*Оренбургский государственный медицинский
университет (г. Оренбург, Россия)*

Введение. В период пандемии COVID-19 участились случаи обращения пациентов с болью в суставах. Артралгия усиливалась на фоне ранее существующего дегенеративно-дистрофического поражения суставов или возникала у части пациентов впервые. В ходе диагностического поиска и обследования обратившихся пациентов у значительной части пациентов были обнаружены остеокротические изменения в пораженных суставах. Нами выдвинуто предположение, что асептический некроз метаэпифизов костей, образующих сустав, мог быть непосредственным осложнением COVID-инфекции. Литературный поиск начатый нами с января 2020 год показал, что данная проблема на тот момент не нашла отражения в научных публикациях, не изученными клинические проявления, особенности диагностики, лечения и реабилитации COVID-ассоциированного поражения суставов.

Цель исследования. Познакомить специалистов с COVID-ассоциированными поражениями суставов, особенностями их течения, диагностики, лечения и реабилитации.

Материалы и методы. Проведено обследование 38 пациентов с COVID-ассоциированным суставным синдромом: осмотр, лабораторные методы, рентгенография и МРТ суставов. Всем пациентам назначено комплексное

лечение согласно клиническим рекомендациям «Асептический некроз костей».

Результаты. У всех пациентов первые симптомы появлялись в сроки от 2,5 до 3 месяцев после заболевания. Большинство из них неоднократно обращались в другие лечебные учреждения, однако при проведении рентгенографии изменения в костной ткани не обнаружены. Пациенты продолжали лечение с различными диагнозами без какой-либо положительной динамики, и только МРТ суставов позволило установить верный диагноз. Поражение суставов, протекающее по типу обострения остеоартрита и синовита, выявлено в 18 случаях. В 12 наблюдениях развился асептический остеонекроз (АОН) 1—2 стадии, в 8 наблюдениях — 3 стадии. АОН мыщелков бедра отмечен в 8 наблюдениях, сочетанное поражение мыщелков бедренной и большеберцовой костей у 3 пациентов, одностороннее поражение головки бедренной кости у 3, а двухстороннее у 4 больных. В 2 наблюдениях поражались головки плеча. Обращало внимание несоответствие клинической картины и тяжести костных поражений, как правило, местные воспалительные изменения области сустава отсутствовали. Общее состояние пациентов не нарушалось даже при выраженных остеонекротических изменениях. Симптомы интоксикации наблюдались у одного из 12 пациентов.

Лечение АОН проводили на основании клинических рекомендаций, включая: разгрузку сустава в течение 3 месяцев, антирезорбтивную терапию, электрофорез с кальцием и фосфором, магнитотерапию, назначение НПВС, корректоров метаболизма костно-хрящевой ткани, микроциркуляции, витамины D3, антиагреганты с ангиопротективным действием и хондропротекторов. Лечение не некротических поражений в 18 случаях проводили в том же объеме, за исключением антирезорбтивной терапии. Стоит отметить, что для купирования боли при АОН не рекомендуется введение глюкокортикостероидов, в связи с высоким риском прогрессирования заболевания.

В 8 наблюдениях, при 3 стадии АОН проведено оперативное лечение.

Имея достаточный опыт лечения дегенеративных заболеваний суставов, и проанализировав литературные источники, включая клинические рекомендаций, мы пришли к выводу о возможной эффективности внутрисуставной озонотерапии, обладающей широким терапевтическим спектром, включая противовоспалительное, антигипоксическое, иммуномодулирующее действие. Возможности применения и определение

эффективности озонотерапии при АОН требуют проведения дальнейших исследований.

Пациенты осмотрены в сроки от 3 до 12 месяцев. При поражении суставов ограниченном явлениями остеоартрита и синовита, положительная динамика клинических и лабораторных показателей, уменьшение болевого синдрома отмечены во всех наблюдениях. У пациентов с АОН 1 и 2 ст. уменьшение зоны отечно-некротических изменений отмечено у 9 пациентов из 12. У 3 пациентов наблюдалось прогрессирование АОН. Прогностически более благоприятным является поражение коленных и плечевых суставов, тогда как при остеонекрозе головок бедренных костей, как правило, наблюдалось прогрессирование процесса.

Выводы. Асептический остеонекроз тяжелое полиэтиологическое заболевание, вызванное нарушением кровоснабжения кости, одной из возможных причин которого является COVID-инфекция. Данные наблюдения призваны сформировать клиническую настороженность у специалистов, и обратить внимание на трудности клинической и рентгенографической диагностики COVID-ассоциированного поражения суставов. Обязательным при постковидной артралгии должно быть проведение МРТ, что позволит предотвратить развитие грозных осложнений. Методической основой терапии являются клинические рекомендации, однако данное осложнение требует дальнейшего всестороннего изучения. Также необходимо изучение вопросов связанных с обоснованностью назначения того или иного дополнительного лечения, с целью их наибольшей эффективности. При сохранности суставной поверхности для снижения локального воспаления синовиальной оболочки, улучшения трофики тканей, и снижения болевого синдрома рекомендуется проведение озонотерапии.

Особенности лечения пострадавших с политравмой при доминирующей сочетанной черепно-мозговой травме

Д. Н. Кукса¹, Э. И. Солод², М. А. Абдулхабилов³, Н. В. Загородий⁴

ГБУЗ ГКБ им А. К. Ерамишанцева ДЗМ (г. Москва, Россия)

Медицинский Институт ФГАОУ ВО РUDH (г. Москва, Россия)

Актуальность. Ежегодно в мире растет процент пострадавших с политравмой благодаря росту урбанизации, активному развитию технического прогресса, увеличению ритма жизни населения. Данная проблема на форумах и конференциях занимает умы многих именитых ученых, зани-

мающихся вопросами лечения пациентов с политравмой. Каждый год в мире около 5,5 миллионов человек получают травмы, из них 17—22 % приходится на долю политравмы.

Одной из самых сложных проблем в лечении пациентов с политравмой является наличие у них сочетанной черепно-мозговой травмы (СЧМТ). Даже при своевременном и правильном лечении наблюдается высокий процент летальности среди таких пострадавших. Необходимы дальнейшие исследования для улучшения качества оказания медицинской помощи пострадавшим с черепно-мозговой травмой для снижения уровня инвалидизации и смертности у таких пострадавших.

Цель исследования. Улучшение результатов лечения пострадавших с доминирующей черепно-мозговой травмой путем анализа причин летальных исходов в данной категории пациентов.

Материалы и методы. На базе ГБУЗ ГКБ им А. К. Ерамишанцева ДЗМ г. Москвы проведен ретроспективный и проспективный анализ пациентов с политравмой с ведущей черепно-мозговой травмой (ЧМТ). С 2017 г по 2020 г в ГБУЗ ГКБ им А. К. Ерамишанцева ДЗМ поступило 713 пострадавших. Из них 406 человек (56,9 %) имело СЧМТ в сочетании с другими повреждениями либо опорно-двигательной системы, либо повреждениями внутренних органов. К пострадавшим с политравмой были отнесены пациенты со значением шкалы ISS > 17 баллов. Пациенты с травмой конечностей, таза, живота, груди, шеи, лица и головы в совокупности относятся к пациентам с сочетанной травмой (СЧМТ). Непременным условием для классификации пострадавших было наличие СЧМТ. Анализ причин летальности проводился согласно методическим рекомендациям Ю. А. Медведева с соавторами, а также совместно со специалистами в области нейрохирургии ГБУЗ ГКБ им. А. К. Ерамишанцева.

Нами был изучен 91 посмертный судебно-медицинский протокол вскрытия пострадавших от политравмы. За представленный период основную долю погибших составляли мужчины (62 летальных случая, 15,02 % от всех пострадавших мужчин). Летальных исходов среди женщин зарегистрировано 29 (9,6 % от общего числа пациентов женского пола).

Результаты и обсуждения. Шок различной степени тяжести у пациентов с политравмой с сочетанной черепно-мозговой травмой встречался в 82,3 % случаев (354 пациента). Ведущим механизмом травмы у пациентов с политравмой и доминирующей черепно-мозговой травмой были

дорожно-транспортные происшествия — 28 погибших (30 %). Максимально ранняя госпитализация пострадавших с политравмой приводит к минимальным последствиям полученных повреждений, что также влияет на риски летальных исходов среди таких пострадавших и сохраняет компенсаторные возможности организма для поддержания гомеостаза организма и недопущения развития «триады смерти». Тактика Damage control и адекватное оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе позволяет значительно снизить летальность у пациентов с политравмой и ведущей черепно-мозговой травмой. Обязательно наблюдение таких пациентов в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии с постоянным динамическим контролем жизненно важных функций и лабораторных показателей.

Независимыми прогностическими факторами летального исхода у пострадавших с множественной и сочетанной являются отсроченная госпитализация и несвоевременная диагностика повреждений, необходимость массивных гемотрансфузий, искусственной вентиляции и экстренной операции.

В качестве оценки силы ассоциации использовали V-статистику Крамера. Ассоциацию считали статистически значимой при $p \leq 0,05$.

Шок различной степени тяжести у пострадавших с политравмой и доминирующей ЧМТ встречался в 82,3 % случаев из 406 (у 354 пациентов). При этом показатели летальности таковы:

- с доминирующей СЧМТ погибло 62 человека (18,56 %);
- с субарахноидальным кровоизлиянием (САК), внутрижелудочковым кровоизлиянием или же их сочетанием погибло 55 человек (16,46 %);
- с повреждением трех анатомических областей погибло 133 человека (40 %);
- с повреждением двух анатомических областей погибло 104 человека (31,42 %).

Выводы. 1. Имеется проблема задержки госпитализации пациентов с места происшествия в стационар для оказания им специализированной медицинской помощи, в отличие от наших зарубежных коллег.

2. Специализированная хирургическая помощь пострадавшим с политравмой при ведущей СЧМТ должна оказываться в максимально ранние

сроки от момента получения травмы и стремиться к полноценному и завершенному лечению, чтобы исключить риски повторных оперативных вмешательств, увеличивающих риски септических и поздних осложнений.

3. Всем пациентам с политравмой и ЧМТ обязательно динамическое наблюдение в условиях ОРИТ.

4. Ведущей причиной летальных исходов у пострадавших с политравмой и доминирующей СЧМТ явился отек и набухание головного мозга.

Особенности повреждения от перегрузки на «неестественных» движениях (балет, эстетические виды спорта)

О. С. Васильев

НИИ спорта и спортивной медицины Российского университета спорта (ГЦОЛИФК)

Балет и эстетические виды спорта задействуют повышенный объем движения в суставах нижней конечности. Особенностью биомеханической структуры движения в этих видах двигательной активности являются так называемые «выворотные» движения, то есть движения в положении максимальной наружной ротации тазобедренного сустава, и движения на «полупальцах» и «пальцах» в специальной обуви (пуантах). Эти виды профессионально-ориентированных движений можно отнести к так называемым «неестественным» видам движения. Так, движения на полупальцах не являются типичными для человеческой жизнедеятельности, а выворотные движения вообще ни в филогенезе, ни в онтогенезе не встречаются. Тем не менее, этот вид движений доступен лицам с определенными конституционными данными.

Цель исследования. Определить влияние «неестественных» движений (выворотных движений и движений на полупальцах и пальцах) как фактора риска повреждений от перегрузки.

Под повреждением от перегрузки мы понимали постепенно возникающий и длительно протекающий (более месяца) болевой синдром, дискомфорт, скелетно-мышечные дисфункции в опорно-двигательном аппарате спортсмена, возникающие на фоне повторяющегося микротравмирования опорно-двигательного аппарата, снижающие профессиональ-

ное мастерство и вынуждающие к модификации или отстранению от профессиональной деятельности (Negus V. et al., 2005; Roos K. G. et al., 2014; Neil E. R. et al., 2018).

Материалы и методы. В пилотном исследовании приняли участие 36 пациентов женского пола, (балет, художественная гимнастика) 10—14 лет (средний возраст 12,1 лет), наблюдавшихся в НИИ Спорта и спортивной медицины РУС (ГЦОЛИФК) по поводу повреждения от перегрузки в области нижней конечности (по типу апофизитов надколенника, бугристости большеберцовой кости, бугра пяточной кости, хронического микротравмирования сухожилия приводящих мышц и др.).

Всем пациентам совместно с их тренером-преподавателем (педагогом-хореографом) было проведено ортопедическое медико-педагогическое тестирование по оценке конституционных данных для выполнения профессиональных элементов, на которых они получили повреждение от перегрузки. Оценивались фенотипические признаки диспластического типа конституции, особенности профессионального анатомо-физиологического строения нижней конечности при принятии «выворотного» положения, профессиональные способности и анатомо-физиологический тип строения стоп для принятия положения на «пальцах» и «полупальцах» и др. Также оценивалась степень выраженности повреждения от перегрузки по условной 10-бальной шкале, где 1 балл соответствовал минимальному дискомфорту на нагрузке, а 10 баллов соответствовали временной невозможности продолжения тренировочного / репетиционного процессов.

Результаты и обсуждения. Была получена значимая корреляция (0,64—0,78) между выраженностью повреждения от перегрузки и наличием конституционно-обусловленных профессиональных способностей к выполнению движений, повлекших повреждение от перегрузки.

Данное пилотное исследование косвенно подтверждает, что не столько профессиональные спортивные или балетные нагрузки являются фактором риска повреждений от перегрузки, сколько отсутствие конституционных данных к получению этих нагрузок. Тем самым «неестественные» движения («выворотные» движения и движения на «полупальцах» и «пальцах») сами по себе нефизиологичными не являются. Нефизиологический, а в ряде случаев, патологический характер им придает отсутствие профессиональных данных у исполнителей этих движений. Тем самым лишний раз подчеркивается важность проведения специализированного

отбора в профессиональную спортивную и/или хореографическую деятельность.

Остеопротекторная активность производных 3-оксипиридина в условиях стероид-индуцированной остеорезорбции и переломов на его фоне

**А. П. Даниленко, К. С. Трунов, С. В. Надеждин,
Л. М. Даниленко, Е. В. Боева**

ФГАОУ ВО «Белгородский национальный исследовательский университет» (г. Белгород, Россия)

Актуальность. Как известно, остеопороз продолжает оставаться одной из важнейших медико-социальных проблем из-за высокой распространенности и отсутствия эффективных методов решения. С учетом увеличения продолжительности жизни в ближайшие годы предполагается рост числа случаев травматических переломов. Одним из факторов риска развития остеопороза является длительная стероидная терапия в дозах, превышающих физиологические для женщин — более 3,75 мг/сут., для мужчин — более 5 мг/сут., которая активизирует резорбцию и подавляет образование костной ткани с преобладанием повышенной костной резорбции. Поэтому на сегодняшний день важной задачей фармакологии является поиск новых эффективных подходов для лечения стероид-индуцированного остеопороза и переломов на его фоне.

Цель исследования. Изучить влияние остеопротекторной активности композиции на основе 3-оксипиридина на модели стероид-индуцированного остеопороза и переломов на его фоне у крыс.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводились на 60 неинбредных белых крысах (самцы и самки) линии Wistar средней массы 260 г. В эксперимент вошли следующие группы: 1) интактные животные (пероральное введение физ. раствором в течение 35 дней) ($n = 10$); 2) группа контроля (введение в/б метилпреднизолона в дозе 5 мг/кг в течение 5 недель каждые 10 дней) ($n = 10$); 3) с коррекцией патологии ЛХТ 21—16 в дозе 50 мг/кг ($n = 10$); 4) с коррекцией ЛХТ 21—18 в дозе 50 мг/кг ($n = 10$); 5) с коррекцией супрамолекулярным комплексом состоящим из трех молекул ЛХТ 21—16 и одной молекулы ЛХТ 21—18 в дозе 50 мг/кг (композиция № 1) ($n = 10$). На 36 день моделировали перелом бедренной

кости крысы под воздействием внешней нагрузки. Результаты консолидации перелома анализировали через четыре недели (на 29 день) после моделирования и остеосинтеза перелома. Далее проводили оценку уровня микроциркуляции с помощью лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в ткани проксимального метафиза бедренной кости.

Результаты. Результаты ЛДФ в группах крыс с экспериментальными переломами показали, что при сращении переломов на фоне стероид-индуцированного остеопороза средний уровень микроциркуляции в межотломковой зоне был на 24,9 % ($p < 0,05$) ниже, чем у крыс без остеопороза. При этом у крыс, получавших композицию № 1 в дозе 50 мг/кг, средний уровень микроциркуляции достоверно отличался (на 30,6 %, $p < 0,05$) от среднего значения контрольной группы и превосходил результаты ЛХТ21—16 в дозе 50 мг/кг и ЛХТ 21—18 в дозе 50 мг/кг на 13,1 %, $p < 0,05$ и на 17,6 %, $p < 0,05$ соответственно. При изучении результатов консолидации переломов обнаружили, что в результате введения композиции № 1 в дозе 50 мг/кг, через четыре недели после моделирования переломов сращение переломов наблюдалось в 100 % случаев, тогда как в случае с введением ЛХТ 21—16 в дозе 50 мг/кг было 4 неудовлетворительных результата; в группе крыс, получавших ЛХТ 21—16 в дозе 50 мг/кг, у одного из 2.

Предположительно, улучшение микроциркуляции и сращения переломов при воздействии композиции № 1 у крыс может быть связано с синергической комбинацией производных 3-оксипиридина в соответствующем соотношении 3 : 1, что усиливает антиоксидантный, эндотелиопротекторный и остеопротекторный эффект производных.

Выводы. Композиция № 1 в дозе 50 мг/кг на фоне стероид-индуцированного остеопороза увеличивает показатели микроциркуляции в зоне перелома проксимального метафиза бедренной кости до значений $98,3 \pm 5,4$ перфузионных единиц, а также увеличивает количество положительных результатов консолидации остеопоротических переломов до 100 %.

Отдаленные результаты шва мениска по предложенной методике

**В. О. Тамазян¹, К. А. Егиазарян¹, О. С. Кравцов¹,
Р. Т. Туркия², К. И. Глазков²**

¹ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова (г. Москва, Россия)

²ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов» (г. Реутов, Россия)

В настоящее время преобладающей тенденцией лечения повреждений менисков, является сохранение неповрежденной ткани, когда это возможно. Наиболее частой локализацией разрыва остается задний рог мениска и комбинация с переходом на его тело. Для шва тела мениска используются различные методики проведения нитей снаружи внутрь. Тогда как для заднего рога применяются прошивающие системы по принципу «все внутри». Данные системы требуют от ортопеда огромного опыта в артроскопии коленного сустава, времени на обучение и знание хирургической техники данной сшивающей системы. Сами импланты имеют ряд недостатков: высокая стоимость, хрупкость устройства возможное его повреждение во время установки. Также существует риск неправильного позиционирования импланта и его миграция.

Цели и задачи исследования. Создание и внедрение в практику доступного способа шва заднего рога мениска.

Материалы и методы. В 2019 году был предложен способ, на который в дальнейшем получен патент — способ ушивания разрыва заднего рога мениска под контролем артроскопии (RU2732684). С 2019 года оценены результаты шва мениска у 37 пациентов с преобладанием локализации разрыва в области заднего рога. Средний возраст составил 28,5 лет. Среди разрывов преобладали разрывы по типу «ручки лейки» — 11 пациентов (29,7 %), частичные нижние продольные — 9 (24,3 %), горизонтальные — 7 (18,9 %), полные продольные — 6 (16,2 %), разрывы рампы — 4 (10,8 %). Медиальный мениск был поврежден у 28 пациентов (75,7 %), латеральный — у 9 (24,3 %). В 56 % повреждение мениска сопровождалось разрывом передней крестообразной связки.

В послеоперационном периоде рекомендована ходьба с костылями в течение 6 недель, ограничение сгибания до 90 гр. Для стимуляции регенерации выполнялись внутрисуставные инъекции обогащенной тромбоцитами плазмы через 2, 3 и 4 недели после операции. Состоятельность шва

оценивалась по данным контрольной магнитно-резонансной томографии через 12 недель с момента операции.

Результаты и выводы. Среди 37 пациентов только у одного потребовалось повторное оперативное вмешательство по поводу несостоятельности шва в результате повторной травмы. Спустя год после первой операции выполнена парциальная резекция медиального мениска (разрыв по типу «ручка лейки»). Средний срок возврата к прежнему уровню нагрузок составил 4,9 месяца при изолированном разрыве мениска и 9,1 месяцев при комбинации с разрывом передней крестообразной связки. Можно уверенно сказать, что предложенная методика показывает схожие результаты с применением сшивающих систем. Количество осложнений и повторных вмешательств значительно меньше, а также меньше и стоимость затрат на необходимые импланты и хирургический инструментарий.

Оценка регенераторного потенциала комбинации PRP, полинуклеотидов и ЭКУВТ в лечении остеоартрита тазобедренного сустава

Б. А. Бошмаков, Д. В. Сенягин

Цель исследования. Применить комбинацию методов консервативного лечения (PRP Cortexil, полинуклеотиды и УВТ терапию — аппарат дермаголд) для восстановления и стимуляции регенерации периартикулярных мягких тканей тазобедренного сустава.

Задачи. Оценить изменения периартикулярных мягких тканей тазобедренного сустава после курса лечения через 1, 3 и 6 месяцев. Оценить функциональное восстановление. Оценить восстановление трудоспособности пациентов. Определить преимущества комбинированного метода.

Материалы и методы. В период с марта 2019 г. по август 2022 г. проведен сравнительный анализ эффективности внутрисуставного введения полинуклеотидов под УЗИ навигацией (хронотрон 2 мл. — 40 мг) 4 инъекции 1 раз неделю, PRP Cortexil (периартикулярно) по оригинальной технологии, с соблюдением правил подготовки пациента: 1 раз в 14 дней 3 инъекции 12 пациентам (группа 1). У 14 пациентов (группа 2 — контрольная группа) использовалась стандартная терапия — назначены НПВС, миорелаксанты (при наличии показаний), хондропротекторы, ЛФК. Выборка включала пациентов трудоспособного возраста от 35 до 55 лет, гендерные особен-

ности учитывались только в отношении проведения PRP терапии, также не участвовали пациенты с грыжами и экструзиями в поясничном отделе позвоночника. До начала лечения всем пациентам проводилась МРТ — исключались пациенты с синовитом, повреждением суставного хряща 3—4 ст., трабекулярным отеком образующих сустав костей; сономиография области периартикулярных мышц в поперечном сечении для оценки кровотока, признаков миофиброза, а также выполнялся общий анализ крови, коагулограмма, ВИЧ, гепатиты. Исследовались функциональные показатели тазобедренного сустава. PRP Cortexil отбирался в расчете 4 мл. на один сустав, продвижение иглы осуществлялось под контролем УЗИ (инъекции проводились в триггерные точки по 0,5 мл.), после продвижение до границы суставной щели, вводился перикапсулярно и в места энтенхисов хронотрон 2 мл. — 40 мг. (0,5 мл. на точку). В группе 1 на третий день после инъекций начинали курс УВТ дермаголд (электрогидравлическая УВТ, мощность 0,45 мДж/мм², частота 2—3, все мягкие ткани бедра, ягодичной области, проекция тазобедренного сустава, курс состоял из 8 процедур, 1 раз в 7 дней). Оценка кровотока по сономиографии проводилась на 14, 30, 60, 90 день в до/ после нагрузки: 15 приседаний. Полученный клинически значимый положительный результат, по нашему мнению, достигается благодаря тому, что введение PRP производилось непосредственно в зону триггерных точек мышц, наиболее уплотненных частей мышц. После введения возникало асептическое воспаление, сопровождающееся расширением сосудов, в последующем образуется богатая сеть новообразованных кровеносных сосудов, что благотворно отражается на составе и количестве тканевой жидкости, обеспечивающей трофику структур суставно-двигательного сегмента. Все данные подтверждались по сономиографии. В группе 1 и группе 2 после процедур давались рекомендации по двигательному режиму.

Результаты. В группе 1 первые трое суток все пациенты отмечали умеренное обострение болевого синдрома различной степени выраженности из-за отека параартикулярных тканей, в течении 4 дней обострение купировалось. В группе 1 купирование боли наступало к 14—18 дню после начала терапии, во второй группе через 5—7 дней после терапии. Существенных различий по купированию болевого синдрома по шкале ВАШ через 3 месяца не отмечается. Через 6 месяцев в группе 2 у 70 % отмечается болевой синдром на уровне 2—3 по ВАШ, в группе 1 у 15 % пациентов. Трудоспособность в обеих группах полностью восстанавливалась через 3 месяца от начала лечения. Функциональное восстановление в группе 1

наблюдалось через 25—37 дней, во второй группе — через 52—56 дней. Достоверные различия по улучшению микроциркуляции, уменьшению эхоплотности в мышцах по результатам сономиографии отмечались в группе 1 на 30, 90, 180 день.

Выводы. Комбинированное лечение у группы 1 имеет преимущество по купированию болевого синдрома через 6 месяцев, в сравнении с группой 2. Улучшение кровотока в мышцах по оценкам сономиографии в группе 1 имеет абсолютное преимущество с 30 по 180 день наблюдений. Оценка изменения эхо-плотности мышц на уровнях исследования в группе 1 является свидетельством регенерации мышц. Функциональное восстановление имело преимущество в группе 1, восстановление трудоспособности пациентов наблюдались в обеих группах. Можно рекомендовать применение комбинированного лечения для более быстрого купирования болевого синдрома, восстановления функциональных показателей. Также следует рассмотреть регенераторную способность описанного метода лечения, как основу консервативного подхода в лечении пациентов с остеоартритом тазобедренного сустава у участвующих в выборке пациентов.

Оценка эффективности инъекционной терапии боли в работе травматолога/ортопеда медицинского центра

С. Ю. Бирюков

Сеть клиник «Столица» (г. Москва, Россия)

МЦ «МедЛюкс» (г. Одинцово, Россия)

Цель и задачи исследования. Оценка инъекционной терапии боли по критериям: эффективность, безопасность, простота применения и экономическая оценка эффективности (фармакоэкономика) в лечении воспалительных и дегенеративных процессов опорно-двигательного аппарата на амбулаторном уровне.

Материалы и методы. Актуальность проблемы подбора эффективных способов в терапии у пациентов с дегенеративными процессами опорно-двигательного аппарата, обусловлена высокой частотой поражения (до 10—14 % населения земного шара), прогрессивным «омоложением» и одной из основных причин инвалидизации населения. Подбор пациентов в данном исследовании, сознательно не включал в себя острую травму, межпозвонковые грыжи более 5 мм, наличие признаков компрессии нервных корешков, посттравматические деформации и иные

изменения, требующие оперативного лечения. Интерес представляла категория пациентов с воспалительными и дегенеративными процессами опорно-двигательного аппарата, как основной контингент поликлинического звена с постоянным или курсовым лечением продолжительностью 3 и более месяцев. В работе следовали основным принципам терапии боли — оценка интенсивности, определении типа и механизма развития боли. Для определения типа и механизма развития боли, опирались на классическое определение, «боль — это неприятное ощущение и эмоциональное переживание, возникающее в связи с настоящей или потенциальной угрозой повреждения тканей или изображаемой терминами такого повреждения» (Merskey, Bogduk, 1994). Здесь мы понимаем, что не всегда боль связана с повреждением, порой его нет или оно уже устранено, и тогда боль является не защитным фактором, а повреждающим. Именно этот фактор чаще всего формирует хроническую боль, а патофизиологические нарушения неразрывно связывают биомеханику, биохимию и психосоматику.

Из наблюдаемых мною пациентов были сформированы 2 условные группы: основная группа 46 человек в возрасте 21—83 года, 16 мужчин и 36 женщин; контрольная группа 53 человека в возрасте 16—87 лет, 20 мужчин и 33 женщины. Срок наблюдения 6 месяцев.

В исследования обеих групп, входили: 1) инструментальная диагностика: рентгенография, компьютерная и магнитно-резонансные исследования; ультразвуковая диагностика; 2) лабораторные исследования: общий и биохимический анализ крови; 3) консультации специалистов: невролог; терапевт; эндокринолог, физиотерапевт (при необходимости).

В основной группе распределение по патологии: трохантерит — 6 чел.; дорсопатия — 18; асептический спондилодисцит по типу Modic 1 (Modic changes) — 12; остеоартрит коленного, тазобедренного и голеностопного суставов — 10; тендопатии трапецевидной мышцы — 8; постгерпетическая невралгия — 1; прочие — 3.

В контрольной группе: трохантерит — 8; дорсопатии — 20; асептический спондилодисцит по типу Modic 1 (Modic changes) — 14; остеоартрит коленного, тазобедренного и голеностопного суставов — 14; тендопатии трапецевидной мышцы — 8; прочие — 6.

Исходя из патологии, пациенты наших групп испытывают ноцицептивную (соматическую), нейропатическую (нейрогенную) и дисфункциональную

боль, что требует применения разных схем лечения, их интенсивность и длительность.

Распределение пациентов в основной и контрольной группе по длительности болевого синдрома распределено равномерно. Хроническая боль оценивалась в соответствии с критериями DSM—IV (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders IV) — более 6 месяцев. В контрольной группе инъекционная терапия боли включала в себя различные виды «блокад»; периартикулярные и внутрисуставные введения лекарственных и гомеопатических средств; PRP-терапия + основная (базовая) терапия (НПВС, миорелаксанты, уменьшение центральной и периферической сенситизации, уменьшение дезингибиции).

В основной группе ведущим методом лечения выбраны внутрикостные «блокады» и ЛФК.

Для экономической оценки эффективности исследуемых групп расчет проводился по двум параметрам:

1. Анализ стоимости болезни (COI—\$5ost of illness), рассчитывается по формуле $COI = DC + IC$, где DC — прямые затраты; IC — не прямые (косвенные) затраты.

2. Анализ минимальной стоимости (CMA), рассчитывается по формуле $CMA = DC1 - DC2$;

Прямые затраты включают: инструментальную диагностику, лабораторный анализ, фармакотерапию, расходное имущество для выполнения манипуляций, услуги специалиста.

Не прямые (косвенные) затраты включают: время, затрачиваемое пациентом, расходы на транспорт.

Результаты. По критерию «эффективность»: оценка общих результатов лечения по ВАШ, мм: исходные данные: контрольная группа $72,2 \pm 3,5$; основная группа $70,6 \pm 4,4$; через 2 недели контрольная группа $41,6 \pm 5,5$; основная группа $24,4 \pm 3,6$; через 4 недели контрольная группа $25,4 \pm 5,7$; основная группа $16,1 \pm 4,8$; через 8 недель контрольная группа $26,8 \pm 7,4$; основная группа $15,2 \pm 6,6$; через 12 недель контрольная группа $29,5 \pm 6,2$; основная группа $16,0 \pm 5,3$; через 24 недели контрольная группа $33,2 \pm 6,8$; основная группа $18,9 \pm 5,7$. Положительный эффект получен в обеих группах, однако «стойкость эффекта» после прекращения инъекционной терапии лучше у основной группы.

По критерию «безопасность и простота применения»: контрольная группа — периартикулярные, внутрисуставные введения лекарственных средств и проведение «блокад» требует строгого соблюдения правил асептики и антисептики; технически не представляет опасности; в отдельных случаях требует специального оборудования и помещения, например, ультразвуковое и рентген-наведение на зону инъекции. Ограничения по графе «безопасность» проходили по глюкокортикоидным средствам (частота применения, дозирование и противопоказания). Основная группа — внутрикостные инъекции выполнялись в костные выступы анатомических структур, свободно пальпируемых через кожу и не связанных с сосудисто-нервными образованиями; например, остистые отростки позвонков, задняя ость подвздошной кости, мыщелки бедра и голени, бугристость большеберцовой кости, ость лопатки и лодыжки. При проведении «блокады» использовались спинальные иглы размерами 19—20 G, 0,9 × 88 mm. В обеих группах проводился тщательный отбор по аллергологическому анамнезу, сопутствующей патологии и противопоказаниям к использованным препаратам.

При оценке экономической эффективности исследуемых групп расчет проводился по группам с учетом применяемых препаратов, прямых и не-прямых расходов с учетом текущего периода (02.2022—11.2022) и места проведения (г. Москва и Московская область).

Анализ стоимости болезни (COI): наибольший показатель в контрольной группе с течением болезни более 6 месяцев, с применением инъекционной PRP внутри и околосуставной терапией; далее — в контрольная группа с течением болезни более 6 месяцев, с применением внутри и околосуставной инъекционной терапией гомеопатическими средствами, с курсом 2—3 недели; далее — основная группа с течением болезни до 6 месяцев и курсом внутрикостных блокад № 3 с интервалом 4 и 7 дней; самый низкий показатель COI у контрольной группы с течением болезни до 6 месяцев и курсом периартикулярных инъекций глюкокортикоидами.

При анализе минимальной стоимости (CMA) лидер — контрольная группа с течением болезни до 6 месяцев и курсом периартикулярных инъекций глюкокортикоидами; далее — инъекционный тропоколлаген 1 типа и гомеопатические препараты.

Выводы.

1. Внутрикостная «блокада» в терапия боли опорно-двигательного аппарата, является эффективным, простым и безопасным методом с пролонгированным действием до 6 месяцев у пациентов с хронической болью.
2. При хронической боли внутрикостная «блокада» обладает преимуществом в соотношении «эффективность-стоимость», в сравнении с другими методами инъекционной терапии.
3. Большая площадь крепления пораженного сухожилия и меньшие размеры мышечного брюшка, равны большей эффективности при внутрикостной терапии.
4. PRP-терапия в сроки течения заболевания до 6 месяцев, сравнима по клинической и экономической эффективности и с внутрикостной «блокадой».
5. Инъекционный тропоколлаген 1 типа клинически и экономически наиболее эффективное и безопасное средство при энтезопатии с продолжительностью до 6 месяцев, имеет пролонгированный эффект до 3-х месяцев.

Поиск оптимальных методов остеосинтеза для репаративных процессов при переломах проксимального отдела бедра

Д. А. Оразлиев¹, М. И. Тюрин², П. Ю. Савенко²

*Амурская государственная медицинская Академия
(г. Благовещенск, Россия)*

Амурская клиническая областная больница (г. Благовещенск, Россия)

Актуальность. В настоящее время имеется достаточное количество исследований, в том числе зарубежных, посвященных к лечению переломов проксимального отдела бедренной кости (латеральные переломы. Тем не менее результаты лечения оставляют желать лучшего.

В отличие от внутрисуставных переломов, латеральные переломы вертельной области, почти всегда являются «благополучными», внесуставными, поэтому нет опасности аваскулярного некроза.

Цель исследования. Повысить эффективность репаративных процессов костных ран при нарушении целостности внесуставных переломов про-

ксимального отдела бедренной кости и обоснование применения операций с различными имплантатами для стимуляции костной перестройки и сокращения сроков лечения травматологических больных.

При изучении переломов проксимального отдела бедренной кости поставлена задача:

— по данным официальной учетно-отчетной документации больных, пролеченных в травматологическом отделении с койками сочетанной травмы Амурской областной клинической больницы (АОКБ), изучить эффективность известных способов лечения переломов проксимального отдела бедренной кости (латеральные переломы), которые влияют на образование, ускорение и перестройку репаративного остеобразования.

Материалы и методы. В настоящей работе использованы: официальная (2020—2022 гг.) учетно-отчетная документация, операционные журналы, статистические карты выбывших из стационара больных травматологического отделения с койками сочетанной травмы АОКБ (321 историй болезни).

В основном пострадавшие — женщины 215 (66,9 %) не трудоспособного возраста. Часто встречались пострадавшие старше 60 лет 253 (78,8 %).

Независимо от возраста больных и их соматического состояния в нашей клинике при переломах проксимального отдела бедренной кости (латеральные переломы), к сожалению, лечение проводили консервативными методами пролечено 53 пациентов (16,5 %) [1].

По нашим данным, доля прооперированных пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости (латеральные переломы) в травматологическом отделении с койками сочетанной травмы АОКБ, составляет 268 человек (83,47 %).

В соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями «Переломы проксимального отдела бедренной кости» 2021 г., с дополнениями на местных уровнях, в качестве метода выбора при лечении выше указанных переломов применяли остеосинтез системой DHS76 (23,6 %) и стержней проксимальных бедренных 156 (48,5 %) [2, 3, 4].

Выбор тактики оперативного лечения при переломах проксимального отдела бедра (латеральные переломы) определяли с учетом возраста и наличия сопутствующей патологии. Возраст пациентов старше 60 лет и остеопорозное состояние костных структур вынуждали хирурга выби-

рать малоинвазивные методы лечения [5]. Основная задача — это спасение жизни пострадавших и профилактика осложнений [6, 7].

Выводы.

1. После утверждения Федеральных клинических рекомендаций «Переломы проксимального отдела бедренной кости», дополненных на местном уровне (МКБ 10: S72.0, S72.1, S72), с учетом федерального финансирования, лечение таких пострадавших проводится в первые сутки.
2. Использование остеосинтеза системой DHS и проксимальных бедренных стержней приводила к снижению смертности и ранней реабилитации пострадавших.
3. Применение с профилактической целью в послеоперационном периоде антикоагулянтной, антибактериальной терапии и специально разработанной программы реабилитации, способствовали меньшему количеству осложнений в сравнении с предыдущими годами.

Литература

1. Clinical Decision-Making: Is the Patient Fit for Theatre? A Report from the Scottish Hip Fracture Audit. Edinburgh: ISD Scotland Publications; 2008. [Accessed 21 May 2009] 58. Combes A., Migaud H., Girard J., Duhamel A., Fessy M. H., Low Rate of Dislocation of D2. Экстренное оперативное лечение больных пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела бедренной кости / А. В. Войтович [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 1996. — № 3. — С. 32—33.
3. Гильфанов С. И. «Лечение переломов проксимального отдела бедра» / С. И. Гильфанов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. — Ярославль, 2010.
4. Оперативное лечение переломов шейки бедренной кости с использованием динамического деротационного остеосинтеза у пациентов старшей возрастной категории / В. Э. Дубров // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. — 2016. — 2016. — № 4. — С. 5.
5. Проблема современной диагностики и лечения системного остеопороза в травматологии и ортопедии / Д. А. Оразлиев [и др.] // Амурский медицинский журнал — научно-практическое издание. — 2015. — № 4 (12). — 2015. — С. 210.

6. Оразлиев Д. А. Интраоперационное применение фиксирующих спиц при остеосинтезе медиальных переломов бедренной кости / Д. А. Оразлиев // Современные технологии реконструктивно-восстановительной хирургии опорно-двигательной системы: материалы межрегиональной научно-практической конференции. — Хабаровск, 2007. — С. 74—75.

7. Оразлиев Д. А., Репонирующая спица Киршнера при остеосинтезе проксимальных переломов бедренной кости / Д. А. Оразлиев // Травматология, ортопедия и восстановительная медицина третьего тысячелетия: труды первого конгресса шанхайской организации сотрудничества. Маньчжурия (Китай), 2013. — С. 186—189.

Покрытие для эндопротезов крупных суставов с антибактериальными свойствами на основе неорганического носителя

Д. В. Кирсанов, С. Я. Пичхидзе, В. А. Кирсанов

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина» (г. Саратов, Россия)

²Филиал № 6 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А. А. Вишневого» Минобороны России (г. Вольск-18, Россия)

Введение. Эндопротезирование (ЭП) широко применяется ортопедами всего мира по поводу заболеваний и травматических повреждений суставов. Но наряду с положительными результатами ЭП имеет и свои осложнения. Одним из самых грозных из них является перипротезная инфекция (ППИ). Частота ППИ после первичного ЭП составляет около 2 %, однако, после ревизионного ЭП варьирует уже от 14 до 33 % (Винклер Т., Трампш А., Ренц Н., 2016). ППИ является самой частой причиной ревизионных эндопротезирований коленного сустава (36,1 %) (Postler A., Lützner C., Beyer F. et al., 2018), занимает второе место в структуре причин ревизионного ЭП тазобедренного сустава и составляет 40,8 % (согласно данным ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р. Р. Вредена» Минздрава России за 2007—2020 гг.). ППИ требует больших финансовых затрат на лечение и реабилитацию (Мурылев В. Ю., Руднев А. И., Куковенко Г. А. и др., 2022). Смертность после проведения оперативных вмешательств по поводу ППИ при наблюдении в течение года составляет 4,22 %, а при пятилетнем наблюдении — более 21 % (Natsuhara K. M., Shelton T. J., Meehan J. P., Lum Z. C., 2018). Основным способом улучшения результатов эндопротезирования и борьбы

с ППИ является разработка антибактериальных покрытий на поверхности протезируемого импланта (Furko M., Jiang Y., Wilkins T. A., Balázs C., 2016).

Цель исследования. Создание биосовместимого покрытия для эндопротезов крупных суставов с антибактериальным эффектом на основе неорганического носителя, способного минимизировать послеоперационные инфекционные осложнения при первичном и ревизионном ЭП.

Материалы и методы. В качестве носителя для покрытия нами был выбран карбонат кальция. Он обладает естественной биосовместимостью, так как соли кальция составляют более 20 % от общей массы костной ткани человека. Поверхность карбоната кальция имеет развитую удельную поверхность благодаря своей пористой структуре. Эта его особенность позволяет прочно закрепиться на поверхности имплантата и адсорбировать необходимое количество целевого реагента. В качестве наносимого реагента было разработано несколько составов с антимикробным действием с целью установления наиболее эффективного: $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 4 : 1; $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 3 : 1; $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 2 : 1; $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 1 : 1; $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ (в соотношении 1 : 1) + ванкомицина гидрохлорид. Ванкомицин гидрохлорид — антибиотик группы гликопептидов с выраженным бактерицидным действием, которое основано на принципе нарушения синтеза клеточной стенки, проницаемости цитоплазматической мембраны и синтеза РНК бактерий. Выбор обусловлен активностью ванкомицина гидрохлорида в отношении основных штаммов бактерий, встречающихся при осложнениях ЭП и его относительно лояльным поведением в отношении организма человека. В качестве подопытных культур для биохимического исследования были выбраны следующие бактерии: *escherichia coli* (кишечная палочка), *pseudomonas aeruginosa* (синегнойная палочка), *staphylococcus aureus* (золотистый стафилококк). Выбор микроорганизмов сделан согласно данным статистических исследований по наиболее частым возбудителям инфекционного поражения в послеоперационном периоде.

Результаты. Зона угнетения *escherichia coli* смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 1 : 1 составила 1,7 мм, что выше, чем у смесей $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1 (1,2 мм). Наибольшая зона угнетения *escherichia coli* зафиксирована у смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ (в соотношении 1 : 1) + ванкомицина гидрохлорид — 40 мм. Зона угнетения *pseudomonas aeruginosa* смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 1 : 1 составила 1,2 мм,

у смесей $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1 данный показатель равен 0. Зона угнетения *pseudomonas aeruginosa* у смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ (в соотношении 1 : 1) + ванкомицина гидрохлорид достигла 32 мм. Зона угнетения *staphylococcus aureus* смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 1 : 1 составила 1,7 мм, что также выше аналогичного показателя смесей $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ в соотношении 2 : 1, 3 : 1, 4 : 1 (1,2 мм). Наибольшая зона угнетения *staphylococcus aureus* имела место у смеси $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ (в соотношении 1 : 1) + ванкомицина гидрохлорид — 36 мм.

Выводы. Наибольшим антибактериальным эффектом обладает смесь $\text{CaCO}_3 + \text{ZnCO}_3$ (в соотношении 1 : 1) + ванкомицина гидрохлорид. Подтверждено антимикробное действие карбоната цинка в смеси с карбонатом кальция. Наибольшая эффективность демонстрируется в смеси с массовым соотношением компонентов 1 : 1. В прочих смесях с массовым соотношением 2 : 1, 3 : 1 и 4 : 1 антимикробный эффект выражен (за исключением *pseudomonas aeruginosa*), но в меньшей степени и от изменения перечисленных массовых пропорций не зависит.

Получения коллагена из аллогенного человеческого биоматериала для целей 3D-биопринтинга

**Н. А. Рябов, Л. Т. Волова, Н. А. Максименко,
Е. В. Тимченко, П. Е. Тимченко, Д. Г. Алексеев,
М. Ю. Власов, В. А. Куркин, Н. Ю. Мещерякова**

*Самарский государственный медицинский университет
(г. Самара, Россия)*

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва (г. Самара, Россия)*

Актуальность. На сегодняшний день, в виду существующей острой проблемы патологий суставной и хрящевой ткани и распространенности таких заболеваний как остеопороз и ревматоидный артрит, направление 3D-биопечати для замещения или восстановления поврежденных участков суставного хряща является одной из актуальных и значимых задач современной медицины. В этой связи актуальным является поиск инновационных биополимеров для создания биочернил, одним из компонентов которых может выступать коллаген в качестве основы гидрогелей. Коллаген широко используется в качестве биоматериала для инженерии кост-

ной ткани из-за его доступности, биосовместимости, гидрофильности, низкой антигенности, хорошей биоразлагаемости в организме и др.

Цель исследования. Разработка и обоснование технологии получения коллагена из кадаверных тканей человека для применения в регенеративной медицине.

Задачи исследования. 1. Предложить и научно обосновать технологические стадии получения коллагена. 2. Провести анализ коллагена комплексом физических методов. 3. Разработать гидрогель с использованием полученного коллагена в качестве основы для биочернил.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись образцы соединительных и опорных тканей человека, образцы кадаверных и утилизируемых послеродовых и послеоперационных биоматериалов, заготовленных по оригинальной технологии. Стандартизация полученного коллагена осуществлялась при помощи метода инфракрасной (ИК) спектроскопии на приборе «ФСМ 2201» (инфракрасный Фурье-спектрометр, «Ифраспек», Россия), а также на основании результатов рамановской спектроскопии с помощью цифрового спектрометра Shamrock sr-303i с лазерным модулем LuxxMaster LML-785.0RB-04.

Результаты. Разработана многостадийная технология получения коллагена из аллогенных биоматериалов путем модификации запатентованной раннее методики химического получения коллагена из сырья биологического происхождения (П. Е. Анфимов, Н. С. Краснова). Методом ИК-Фурье-спектроскопии было установлено сходство максимумов поглощения спектров полученного не денатурированного коллагена со стандартным образцом человеческого коллагена. Также наличие коллагена в исследуемых образцах подтверждалось методом рамановской спектроскопии. Полученные в ходе анализа результаты согласуются с литературными данными. Кроме того, установлены особенности химической структуры полученного человеческого коллагена и изучены его физико-химические свойства.

Выводы. Полученный нами аллогенный (человеческий) гидрогель коллагена может использоваться в качестве одного из компонентов биочернил для 3D-биопечати хрящевой и костной ткани.

Применение аутологичного концентрата костного мозга при лечении стероид-индуцированного остеонекроза

В. В. Кондрашенко, М. В. Демещенко, Л. Л. Черезов, Д. А. Маланин

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Волгоград, Россия)
ГБОУ «Волгоградский медицинский научный центр» (г. Волгоград, Россия)*

Введение. Недавняя вспышка коронавирусной инфекции COVID-19 приобрела характер глобальной эпидемии. Применение глюкокортикостероидов (ГКС) явилось эффективным методом лечения среднетяжелых форм заболевания и купирования острого респираторного синдрома, что позволило сохранить жизни множества пациентов. Однако доказано: продолжительная гормональная терапия приводит к потенциально серьезным побочным эффектам, одним из которых является асептический некроз головки бедренной кости. Консервативное лечение не всегда позволяет получить положительный исход, что приводит к коллапсу головки бедра и последующему эндопротезированию сустава.

В процессе остеонекроза костной ткани остециты формируют склеротическую пластинку, которая отделяет некротизированную область от здоровой кости и препятствует пенетрации сосудов в патологический очаг, вследствие чего его дальнейшего реваскуляризация становится невозможной. Костно-пластическая декомпрессия некротизированного очага в комбинации с введением аутологичного концентрата костного мозга (АККМ) может явиться перспективным методом лечения, позволив сохранить сферичность головки бедренной кости и, возможно, избежать дальнейшего эндопротезирования.

Цель исследования. Оценить эффективность костно-пластической декомпрессии головки бедренной кости в комбинации с введением АККМ при лечении стероид-индуцированного остеонекроза IIIA стадии по классификации Association Research Circulation Osseus (ARCO).

Материалы и методы. В пилотное исследование было включено 12 пациентов (8 мужчин и 4 женщины). Средний возраст составлял $39,5 \pm 7,1$ года, индекс массы тела — $27,5 \pm 4$, длительность заболевания COVID-19 — 24 ± 5 дней, суммарная дозировка ГКС — 406 ± 28 мг дексаметазона. Болевой синдром возник спустя $3 \pm 0,7$ месяца после терапии кортикостероидами, а интенсивность болевых ощущений составляла $6,9 \pm 1,7$ балла по визу-

ально-аналоговой шкале (ВАШ). Функциональное состояние тазобедренного сустава по данным шкалы Harris — $42,3 \pm 13,5$ балла. Диагноз был выставлен на основании клинического осмотра и результатов магнитно-резонансной томографии (МРТ).

До операции пациенты отмечали выраженную боль в паховой области в дневное и ночное время суток, снижение амплитуды движений в тазобедренном суставе, нарушение опороспособности и хромоту. По данным МРТ был выявлен трабекулярный отек костного мозга и субхондральные кисты, окруженные остеосклеротическими зонами. Коллапса головки бедра отмечено не было, однако определялся симптом «полумесяца».

Всем пациентам выполнили костно-пластическую декомпрессию головки бедренной кости в комбинации с введением АККМ. Каждому исследуемому провели оперативное лечение на одном суставе. Полученные результаты проанализировали через 1, 3 и 6 месяцев с использованием ВАШ, шкалы Харриса и результатов МРТ в контрольные сроки наблюдений.

Результаты. Оценка данных по ВАШ через 1 месяц после лечения указывала на уменьшение болевого синдрома с $6,9 \pm 1,7$ до $2,8 \pm 1,7$ балла. Спустя 3 месяца уровень боли снизился и составлял $2,2 \pm 1,3$ балла, а через 6 месяцев почти не изменился — $2,1 \pm 1,4$ балла.

Исходя из показателей шкалы Harris, через 1 месяц после операции респонденты оценивали функциональное состояние тазобедренного сустава в $60,2 \pm 6,7$ балла. Спустя месяц боль значительно снизилась, однако пациенты все еще были вынуждены передвигаться при помощи костылей ввиду предписанного режима. По прошествии 3 месяцев после лечения показатель шкалы Harris увеличился до $74,6 \pm 5,2$ балла и через полгода составлял $81,6 \pm 7,4$ балла.

Спустя 6 месяцев после лечения у двух пациентов был выявлен коллапс головки бедра. Один из исследуемых был направлен на эндопротезирование сустава, а по мнению второго респондента, в артропластике он не нуждался ввиду малой выраженности болевого синдрома.

По данным МРТ оставшихся в исследовании пациентов ($n = 10$) было отмечено значимое уменьшение или регресс трабекулярного отека костного мозга, сферичность головки бедренной кости сохранена.

Выводы. Предварительная оценка результатов пилотного исследования показала значимое уменьшение болевого синдрома и улучшение функции тазобедренного сустава на протяжении 6 месяцев наблюдений.

Программа комбинированной реабилитации с использованием мезенхимальных стромальных клеток для пациентов с протрузиями шейного отдела позвоночника

А. В. Прошкин, А. К. Орлецкий

Протрузии ШОП — распространенность, проявления и важность. Дегенеративные поражения позвоночника и связанные с ними боли и неврологические проявления относятся к одной из важнейших проблем современной медицины. Это обусловлено стабильно высоким количеством больных трудоспособного возраста. Боли в ШВЗ ограничивают жизнедеятельность, снижают качество жизни пациентов, изменяют психику и поведение людей.

Дегенерация межпозвонкового диска развивается, когда катаболизм протеинов матрикса начинает преобладать над процессом их синтеза. Межпозвонковый диск — одна из самых аваскулярных тканей в организме человека. По мере роста МПД его васкуляризация снижается, поэтому снижается и поступление питательных веществ в ткани. Это уменьшает способность клеток диска синтезировать новый матрикс с возрастом.

Программа реабилитации пациентов с протрузиями ШОП. Программа комбинированной реабилитации пациентов с протрузиями ШОП состоит из 3 составляющих, которые дополняют и потенцируют действия друг друга. Первая составляющая — это инъекции мезенхимальных клеток, которые активируют и регулируют регенерационные процессы, вторая — это тейпирование, которое создает идеальные условия для восстановления МПД, и третья — персонализированная гимнастика, которая формирует корректный двигательный навык.

Показания, место проведения исследования, группы пациентов. Показания для программы — протрузия ШОП с болевым синдромом в шее и плече, сопровождающаяся ограничением отведения руки.

Исследование проводилось в нескольких партнерских клиниках России, Таиланда и Вьетнама с 2018 по 2020 гг. В исследовании участвовало 173 пациента в возрасте от 36 до 72 лет, 55 % мужчин и 45 % женщин. Па-

циенты были разделены на 3 группы. Первая (18 человек (11 %)) получала внутривенную инфузию ММСК в дозировке 100 миллионов в сочетании с локальными инъекциями 50 миллионов ММСК, тейпированием и гимнастикой на протяжении 3-месячного периода. Вторая группа (56 человек (32 %)) получала локальные инъекции в дозировке 50 миллионов в сочетании с тейпированием и гимнастикой. Третья группа (99 человек (57 %)) получала только тейпирование и гимнастику.

Первая составляющая программы — инъекции ММСК — мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки, полученные от молодых здоровых доноров из костного мозга (**BM—MMSC**). Основные эффекты ММСК — эффект патотропизма и паракринный эффект. Локальные инъекции ММСК осуществлялись в дозировке 50 миллионов, паравертебрально в специальные точки.

Вторая составляющая реабилитационной программы — это тейпирование. Тейпирование в программе состояло из 3 этапов. 1 этап длится 1 неделю. Его задача — уменьшить проявления воспаления и отека, нормализовать микроциркуляцию, купировать болевой синдром. Это достигается сочетанием дренажного и функционального тейпирования шеи и отведения руки. Тейпирование начинается сразу после инъекции ММСК. 2 этап длился 6 недель. Его задача — активировать регенерацию посредством увеличения микроциркуляции, что достигалось техниками помпового тейпирования с элевацией места протрузии. 3 этап длится также 6 недель. Его задача — укрепление заинтересованных мышц и связок. Для этого используются техники миобалансирующего и помпового тейпирования. Тейпирование осуществляется 1 раз в неделю на 5 дней с 2 днями перерыва.

Третья составляющая программы реабилитации — гимнастика. Гимнастика имеет цель сформировать корректный двигательный навык. В задачи гимнастики входят активация микроциркуляции и мышечного насоса, укрепление связочного аппарата и мышц, стимулирование питания МПД. Упражнения содержат три типа нагрузки — разработка, растяжка и укрепление. Нами разработано несколько комплексов для каждого этапа.

Мониторинг. Мониторинг состоял из оценки боли по 10-бальной шкале, оценки степени ограничения отведения руки по 5-бальной шкале, опроснику NDI с интерпретацией в процентах и субъективной оценки динамики по 3-бальной шкале. Мониторинг осуществлялся на 1, 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 75, 90 дни.

Результаты и выводы. Исходно все пациенты имели болевой синдром в шейно-воротниковой зоне и ограничение отведения руки разной степени выраженности. Инфузии и локальные инъекции осуществлялись в один день. Тейпирование начиналось в тот же день, сразу после инъекций. Большинство пациентов (96 %) получили положительные результаты (166 из 173). Все пациенты не отметили дискомфорта при использовании программы.

В 1-й группе пациентов болевой синдром купировался в течение 1-й недели, подвижность полностью восстановилась к концу 2-й недели, индекс ограничения жизнедеятельности минимизировался в течение 1-й недели. Средний балл по 4 оценочным шкалам снизился на 47 % к 3 дню и на 67 % к 7 дню мониторинга.

Во 2 группе пациентов болевой синдром купировался в течение 2 недель, подвижность полностью восстановилась к концу 2 недели, индекс ограничения жизнедеятельности минимизировался в течение 2 недель. Средний балл по 4 оценочным шкалам снизился на 43 % к 3 дню, на 50 % к 7 дню и на 64 % к 14 дню мониторинга.

Во 3-й группе пациентов болевой синдром купировался в течение 4 недель, подвижность полностью восстановилась к концу 6 недели, индекс ограничения жизнедеятельности минимизировался в течение 4 недель. Средний балл по 4 оценочным шкалам снизился на 33 % к 3 дню, на 40 % к 7 дню и на 53 % к 28 дню мониторинга.

Выводы.

1. Использование ММСК для лечения и реабилитации доказало свою эффективность и безопасность.
2. Разработанная комплексная программа дополняет ее компоненты и усиливает лечебный эффект. Она теоретически обоснована и показала свою эффективность.
3. Наилучшие результаты происходят при сочетании внутривенного и локального использования ММСК.

Литература

1. Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации «Ассоциация травматологов-ортопедов России» (АТОР).

2. Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника / А. А. Луцик. — Новосибирск, 2012.
3. Прошкин А. В., Малаховский В. В. Использование помпового тейпирования в реабилитации пациентов с патологией коленного сустава / А. В. Прошкин, В. В. Малаховский // Материалы 6-го Пироговского конгресса травматологов и ортопедов. — Москва, 2021. — С. 128.
4. Clinical Therapeutic Applications of the Kinesio Taping Method.
5. Muscle Unit Training (MUT); Makino Publishing Co., Ltd.
6. Dr. Kase Therapy (DKT); The Science News Co., Ltd.

Пути повышения эффективности клеточной терапии остеоартроза с использованием мезенхимальных стромальных клеток

**Ю. Б. Басок¹, И. В. Вахрушев², А. М. Григорьев¹,
К. К. Баскаев², Л. А. Кирсанова¹, А. Д. Кириллова¹,
Е. А. Немец¹, К. Н. Ярыгин², В. И. Севастьянов^{1,3}**

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В. И. Шумакова» Минздрава России (г. Москва, Россия)

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт биомедицинской химии имени В. Н. Ореховича» (г. Москва, Россия)

³АНО «Институт медико-биологических исследований и технологий» (г. Москва, Россия)

Актуальность. Клинически доступно множество методов лечения дефектов суставного хряща, и все они направлены на улучшение результатов и смягчение последствий остеоартроза (ОА).

Среди передовых терапевтических подходов рассматривается малоинвазивное инъекционное введение мезенхимальных стромальных клеток (МСК) пациента, культивированных в условиях *in vitro*. Выбор МСК продиктован доступностью, широкими возможностями экспансии *in vitro*, способностью к хондрогенной дифференцировке. Также МСК стимулируют регенерацию поврежденных тканей за счет экспрессии множества хемокинов и цитокинов, которые противодействуют воспалению и, самое главное, поддерживают восстановление нормального тканевого метабо-

лизма. Стимуляция пролиферации и ингибирование апоптоза хондроцитов рассматриваются как одна из ключевых стратегий в предотвращении ОА. Однако терапия МСК часто ограничивается плохой выживаемостью клеток. Решением проблемы пролонгирования жизнеспособности МСК могут стать клеточные носители на основе биополимеров, имитирующие естественный внеклеточный матрикс.

Кроме того, показано, что терапевтический потенциал МСК определяются исходной клеточной нишей. Отметим, что большое разнообразие применяемых комбинаций биоматериалов и клеточных культур при наличии лишь единичных сравнительных исследований отрицательно сказывается на выборе оптимального источника МСК.

Цель исследования. Сравнительный анализ влияния МСК, выделенных из жировой ткани, Вартонова студня пуповины и пульпы молочного зуба человека на пролиферацию и миграционную способность хондроцитов в условиях *in vitro*, а также оценка влияния инъекционных форм коллаген-содержащих носителей на способность МСК стимулировать внутренний регенераторный потенциал хряща *in vivo*.

Материалы и методы. Для экспериментов *in vitro* были использованы МСК жировой ткани, МСК пульпы молочного зуба, МСК Вартонова студня пуповины и хондроциты человека 3 пассажа. Клетки культивировали в полной ростовой среде (ПРС) состава DMEM/F12 (1 : 1) с добавлением 10 % фетальной сыворотки крупного рогатого скота, 100 ед/мл пеницилина, 100 мкг/мл стрептомицина сульфата и 2 мМ L-глутамина (Gibco, США). Замену ПРС осуществляли раз в трое суток. Кондиционированную ПРС собирали на 10 сутки культивирования (достижение конфлюэнтности > 70 %) и далее хранили при 4 °С. Кондиционированную среду от каждого типа МСК, разбавленную в соотношении 1 : 1 ПРС, вносили в лунки с хондроцитами (3000 клеток на лунку). Контролем служила кондиционированная среда от хондроцитов, разбавленная в соотношении 1 : 1 ПРС. Прижизненное наблюдение за клетками выполняли с помощью системы IncuCyte Zoom (Sartorius, США).

Регенеративную активность МСК жировой ткани человека исследовали на модели ОА коленного сустава кролика. На 50 сутки эксперимента в сустав животных вводили суспензию МСК или клеточно-инженерные конструкции, включающие МСК и клеточные носители: коллагенсодержащий гидрогель или микрочастицы децеллюляризованного хряща свиньи. Морфо-

логию образцов оценивали с использованием гистологических методов окрашивания.

Результаты. К 14 суткам конфлюэнтность монослоя хондроцитов во всех опытных образцах, культивированных в присутствии кондиционированной среды от МСК, значимо не различалась и составляла 55 % и 57 %, тогда как площадь поверхности, занимаемой хондроцитами без добавки кондиционированной среды от МСК, достигала лишь 46 %. Результаты скрэтч-теста показали, что полное зарастание «царапин» во всех лунках наступало спустя сутки после их нанесения. При этом было выявлено, что среда, кондиционированная МСК различных типов, оказывает стимулирующее влияние на динамику этого процесса. Наиболее значительный эффект наблюдался в случае культивирования хондроцитов в среде, кондиционированной МСК пуповины.

На 60 сутки после внутрисуставного введения МСК с гидрогелем наблюдали выраженную регенерацию, тогда как при введении суспензии клеток в образцах визуализировали лишь признаки частичной регенерации, а в случае комбинации клеток с микрочастицами децеллюляризованного хряща признаки восстановления ткани отсутствовали.

Выводы. Относительно пролиферации хондроцитов МСК из разных источников проявляли *in vitro* одинаковый паракринный эффект. В тоже время, коллагенсодержащий гидрогель в большей степени способствовал стимуляции МСК внутреннего регенераторного потенциала суставного хряща кролика при ОА.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21 15 00251, <https://rscf.ru/project/21-15-00251/>

**Разработка инновационной технологии применения
низкоинтенсивных физических факторов
для усиления регенераторного потенциала
стромально-васкулярной фракции жировой ткани**

**А. И. Гребень^{1,2}, П. С. Еремин¹, П. А. Марков¹,
Е. Ю. Костромина¹, И. Р. Гильмутдинова¹, Т. В. Кончугова¹**

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
реабилитации и курортологии» Минздрава России (г. Москва, Россия)

²Российский национальный исследовательский медицинский
университет им. Н. И. Пирогова (г. Москва, Россия)

Актуальность. Активное развитие регенеративной медицины и клеточных технологий способствует появлению новых методов терапии широкого спектра заболеваний. При выборе источника для получения клеточного продукта решающую роль играют его доступность и возможность получения достаточного количества регенеративных клеток для последующей трансплантации. На данный момент все более привлекательным для клинических специалистов становится использование стромально-васкулярной фракции (СВФ) жировой ткани (ЖТ), как наименее травматичного для пациента метода. Мезенхимальные стромальные клетки (МСК) ЖТ выделяют большое количество паракринных факторов, обладают антиапоптотическими, ангиогенными и иммуномодулирующими свойствами, а их применение, в целом, направлено на восстановление утраченных функций поврежденных тканей. Однако при получении аутологичного клеточного материала от пожилых и коморбидных пациентов, МСК ЖТ характеризуются низким регенеративным потенциалом. В связи с этим появляется необходимость в разработке методов, способных активировать процессы их пролиферации. Перспективным является использование низкоинтенсивного лазерного излучения, чей терапевтический эффект связан со стимуляцией клеточной пролиферации, увеличением жизнеспособности клеток и усилением регенерации тканей.

Цель исследования. Изучение биологических эффектов комплексного применения технологий клеточной терапии и низкоинтенсивных физических факторов для разработки новых медицинских технологий стимуляции процессов регенерации.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования была использована ЖТ, забранная путем липосакции от лиц (условно здоровых), посту-

пивших на плановую операцию по липосакции в клиники пластической хирургии. Выделение СВФ производилось стандартным ферментативным методом с последующим проведением цитологического исследования. Полученную суспензию клеток СВФ подсчитывали с оценкой жизнеспособности на гемоцитометре, производился пассаж клеток на культуральный пластик с целью получения первичной культуры МСК ЖТ — основного регенераторного пула клеток СВФ. После достижения плотности монослоя > 90 % клетки подвергали воздействию лазера. Для облучения культуры клеток МСК использовали аппарат для внутривенного лазерного облучения крови «ЛАЗМИК-ВЛОК» (Россия) с лазерными головками с длиной волн 635 нм (RL-излучение) и 365 нм (UV-излучение). Сразу после завершения сеанса облучения клеточный монослой повреждали механическим способом. Затем, с использованием светового микроскопа и прилагающегося программного оценивали площадь повреждения монослоя. Повторную микроскопию проводили через 24 и 48 ч. Был исследован регенераторный потенциал клеточной культуры до и после воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения.

Результаты. Подобраны оптимальные параметры воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения и спектральной фототерапии для активации регенераторного потенциала МСК ЖТ. Произведена сравнительная оценка влияния лазерного излучения в различном диапазоне длин волн (635 нм и 365 нм), с различной мощностью и экспозицией на пролиферативный потенциал основного пула регенеративных клеток СВФ — МСК ЖТ.

Заключение. Предварительное облучение МСК ЖТ UV-лазером стимулирует восстановление повреждений клеточного монослоя. Стимулирующее действие проявляется в первые сутки после воздействия, сопоставимое с контрольной группой — на вторые сутки эксперимента. Установлено, что RL-облучение оказывает положительное влияние на скорость восстановления монослоя через 48 часов после обработки. Таким образом, получены обнадеживающие основания о перспективности использования низкоинтенсивного лазерного излучения с целью усиления регенеративного потенциала МСК ЖТ и дальнейшем эффективном применении методики в практическом здравоохранении.

Ранние результаты применения стромально-васкулярной фракции из жировой ткани при асептическом некрозе головки бедренной кости

О. В. Теплов¹, М. А. Чекунов¹, Д. Х. Галимов¹, Р. З. Салихов^{1, 2}

¹Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» (г. Казань, Республика Татарстан)

²Казанская государственная медицинская академия — филиал федерального государственного бюджетного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва, Россия)

Введение. Асептический некроз головки бедренной кости представляет собой патологический процесс в основе которого лежит деструктивно-дистрофический процесс, возникающий в результате нарушения микроциркуляции и венозного застоя в данной области. Наиболее часто патологический процесс возникает у мужчин молодого и среднего возраста, и в 50 % случаев является двусторонним процессом. Среди причин возникновения АНГБК выделяют травматический и нетравматический генез. При травматическом генезе наступает субтотальная или тотальная непроходимость кровеносных сосудов, что приводит к деструктивно-дистрофическим изменениям в головки бедренной кости. К нетравматическому генезу относятся такие заболевания как панкреатит, гепатит, вирусные болезни, нарушения системы свертывания крови, ревматоидный артрит; а также прием стероидных препаратов, применение гемодиализа и химиотерапии. В формировании заболевания немаловажное значение имеют курение, хронический алкоголизм, переохлаждение, профессиональные вредности. В последнее время отмечается рост заболеваемости АНГБК у пациентов перенесших COVID-19, с применением гормональной терапии. Течение заболевания характеризуется выраженным болевым синдромом, разрушением сустава, приводящим к ранней инвалидизации пациента. В 70—80 % случаев процесс носит двусторонний характер. Одним из ведущих факторов успешного восстановления костной ткани в таких ситуациях является запуск механизмов, приводящих к регенерации клеток и остановке патологических процессов, происходящих в головке

бедренной кости. Применение клеток стромально-васкулярной фракции, полученной из жировой ткани, является одним из перспективных направлений решения данной проблемы.

Цель исследования. Оценить результаты лечения пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости с применением клеток стромально-васкулярной фракции, полученной из аутологичной жировой ткани.

Материалы и методы. В Ортопедическом отделении № 1 ГАУЗ «РКБ МЗ РТ» с 2020 по 2022 гг. в рамках научной программы, одобренной Минздравом РТ, ведется изучение применения клеток стромально-васкулярной фракции, полученной из жировой ткани, для лечения асептического некроза головки бедренной кости. Стромально-васкулярная фракция содержится во многих тканях. Наиболее часто источником получения служат костный мозг или жировая ткань. Жировая ткань является привлекательным источником клеток для «регенеративной медицины» из-за простоты получения клеток в достаточном количестве и их способности к мультилинейной дифференцировке. Стимулирование роста сосудов, благодаря секреции фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), значительно улучшает качество субхондральной кости. Клетки СВФ стимулируют процессы регенерации и ревазуляризации, а также обладают противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. В нашем исследовании мы использовали стромально-васкулярную фракцию для лечения пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости. Под наблюдением находится 6 пациентов, пролеченных по поводу асептического некроза головки бедренной кости. Мужчин 4, женщин 2. Все пациенты были трудоспособного возраста (диапазон от 27 до 46 лет), средний возраст составил 36—37 лет. 5 пациентов ранее получали лечение по поводу COVID-19, с применением гормональной терапии. Давность заболевания составила в среднем (от 6 до 24 месяцев). Срок наблюдения составил от 6 месяцев до 1 года. Для получения стромально-васкулярной фракции использовалась методика ферментирования и центрифугирования в лабораторных условиях Казанского Федерального (Поволжского) Университета или с применением пробирок и системы центрифугирования Arthrex непосредственно в операционной.

Результаты и обсуждение. Для оценки результатов лечения использовались данные клинического осмотра, визуально-аналоговые шкалы боли, данные МРТ на сроках 3, 6, 9, 12 месяцев. Оценить результаты удалось

у 6 пациентов. По данным МРТ у всех 6 пациентов наблюдалось отсутствие отрицательной динамики. Все пациенты были осмотрены и оценены их двигательные функции и амплитуды в тазобедренных суставах. Показатели шкал EQ VAS в обеих группах на сроке 12 месяцев демонстрировали улучшение по сравнению с результатами до операции.

Выводы. Применение клеток стромально-васкулярной фракции, полученной из аутологичной жировой ткани пациента, позволяет успешно проводить лечение асептического некроза головки бедренной кости на ранней стадии, до коллапса головки. Также показано такое лечение при двустороннем поражении. Во время операции достигаются две цели: снижение внутрикостного давления за счет остеоперфорации и сверления и повышение регенераторной способности костной ткани. Клетки стромально-васкулярной фракции, возможно, при внедрении в пораженную область головки бедренной кости запускают процесс регенерации тканей, что приводит к остановке процесса некроза, уменьшению воспалительной реакции, восстановлению нормальной функции конечности. Такое лечение позволяет отложить эндопротезирование тазобедренного сустава. Остается открытым вопрос на какой срок. Это требует дальнейшего изучения.

Ранняя реабилитация пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава

Е. А. Мельникова, Е. Ю. Старкова

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского» (г. Москва, Россия)

Введение. Одной из наиболее часто встречающихся патологий опорно-двигательного аппарата у взрослого населения является остеоартроз крупных суставов, в т. ч. тазобедренного сустава. В связи с низкой эффективностью консервативных методов лечения при запущенных стадиях коксартроза были расширены показания к проведению тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТБС). Частота ТЭТБС неуклонно возрастает и превышает 100 случаев на 100 тысяч населения в год.

Цель и задачи исследования. Оценить эффективность комбинированного применения импульсной электротерапии сегментарных зон и пассивной механотерапии в комплексной реабилитации пациентов после ТЭТБС.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 15 пациентов после ТЭТБС (основная группа), в возрасте от 52 до 63 лет, из них женщин — 9 (60 %), мужчин — 6 (40 %). У 7 пациентов (47 %) был диагностирован первичный коксартроз, у 5 (33 %) — диспластический коксартроз, у 3 (20 %) — травматические повреждения тазобедренного сустава. Контрольную группу составили 7 пациентов после ТЭТБС, сопоставимых по возрасту, полу и сопутствующим заболеваниям с пациентами основной группы. Давность заболевания у пациентов обеих групп составляла от 9 до 16 лет. Показаниями к выполнению операции ТЭТБС являлись наличие стойкого болевого синдрома, нарушения функции и опороспособности конечности, вызванные заболеваниями и повреждениями сустава. Сопутствующие соматические заболевания отмечались у пациентов обеих групп: ишемическая болезнь сердца — у 10 (45,5 %), варикозная болезнь вен нижних конечностей — у 11 (50 %), сахарный диабет — у 13 (59 %), хронические заболевания желудочно-кишечного тракта — у 9 (41 %) пациентов. При проведении ранней реабилитации пациенты основной и контрольной групп получали стандартные индивидуальные занятия лечебной физкультурой и низкочастотную магнитотерапию (согласно Клиническим рекомендациям «Коксартроз», 2021). Со 2 дня после операции пациенты основной группы дополнительно получали электростимуляцию сегментарной зоны (2 раза в день) и пассивную механотерапию на аппарате Kinetec Spectra Knee с этапной коррекцией параметров тренировки. Пассивная механотерапия проводилась только на оперированной конечности. Клиническое состояние пациентов обеих групп оценивали в динамике с помощью субшкал Шкалы Харриса.

Результаты и выводы. После операции в основной группе при оценке по субшкале «боль» Шкалы Харриса 10 пациентов (67 %) имели 10 баллов (выраженная боль) и 5 пациентов (33 %) — 20 баллов (умеренная боль), в контрольной группе 4 пациента (57 %) имели 10 баллов и 3 пациента (43 %) — 20 баллов. При контрольном обследовании перед выпиской — на 6 день после операции, пациенты описывали боль следующим образом: в основной группе — 13 пациентов (87 %) указывали на наличие слабой боли (не менее 30 баллов по субшкале «боль» Шкалы Харриса) и 2 пациента (13 %) сообщали об отсутствии боли (44 балла); в контрольной группе 5 пациентов (71 %) указывали на наличие умеренной боли (20 баллов) и 2 пациента (29 %) — на наличие слабой боли (не менее 30 баллов по субшкале «боль» Шкалы Харриса). В отношении субшкал «активность» и «объем движений» у пациентов в основной группе наблюдалась

более выраженная положительная динамика, чем в контрольной группе. Для достижения статистической достоверности требуется продолжение исследования и включение в основную и контрольную группы большего количества пациентов. Однако уже на основании выявленных тенденций в клиническом состоянии можно говорить о возможности повышения эффективности ранних реабилитационных мероприятий у пациентов после ТЭТБС в условиях травматологического отделения при включении в программу реабилитации электростимуляции сегментарной зоны и пассивной механотерапии. Кроме более эффективного купирования болевого синдрома и улучшения функциональных параметров, пассивная аппаратная механотерапия позволяет осуществлять профилактику вторичных осложнений в виде контрактур и тромбозов глубоких вен нижних конечностей, что особенно актуально у пожилых пациентов с множественными коморбидными состояниями.

Реакция мезенхимных стволовых клеток на фармацевтические композиции для коррекции остеопороза

А. П. Даниленко, К. С. Трунов, Л. М. Даниленко, С. В. Надеждин

*ОФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет» (г. Белгород, Россия)*

Ключевые слова: остеопороз, мезенхимные стволовые клетки, пролиферация, дифференцировка, фармацевтические композиции.

Актуальность. Остеопороз, как системное заболевание костей скелета, является распространенным возрастным дефектом костной патологии во всем мире. Сегодня для лечения остеопороза в основном используются лекарственные средства, которые активируют апоптоз остеокластов, тем самым предотвращая резорбцию кости. Общеизвестно, что мезенхимные стволовые клетки (МСК) являются главными активаторами остеогенеза, поскольку вызывают остеогенную индукцию путем дифференцировки в остеобласты с образованием остеоидов. В связи с этим поиск новых субстанций, активирующих пролиферацию и дифференцировку МСК в остеогенном направлении является актуальной задачей современной ортобиологии.

Цель исследования. Оценка пролиферации и дифференцировки в остеогенном направлении мезенхимных стволовых клеток человека при воздействии экспериментальных фармацевтических композиций, нацеленных на терапию остеопороза.

Материалы и методы. Исследование выполнено с использованием МСК человека, полученных из жировой ткани (ООО «БиолоТ», РФ), клетки культивировали по общепринятой методике в питательной среде DMEM/F12 (ООО «ПанЭко», РФ) с 10 % эмбриональной телячьей сывороткой (ЭТС) в CO₂ инкубаторе при 37 °С, 5 % CO₂, 100 % влажности. МСК вносили в лунки 96 луночных планшетов, в которые добавляли фармацевтические композиции: ЛХТ 21—16 соль никотинат, ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат, ЛХТ 21—16 соль никотинат/ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат 1 : 1, ЛХТ 21—16 соль никотинат/ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат (0,4 : 1). Положительным контролем являлся лекарственный препарат — алендроновая кислота при оценке пролиферации МСК, а при оценке дифференцировки МСК в остеогенном направлении — остеогенная среда «StemPro» (A10072—01, Thermo FS, США). Отрицательным контролем являлась питательная среда DMEM/F12 (ООО «ПанЭко», РФ) с 10 % ЭТС.

Оценку пролиферации МСК оценивали на 3 день с использованием реагента МТТ (Sigma-Aldrich, США), на 7 день оценивали способность дифференцировки МСК в остеогенном направлении по экспрессии щелочной фосфатазы при помощи реагента BCIP®/NBT (Sigma-Aldrich, США) с помощью фотометра (Multiskan FC, Thermo Scientific, США). Полученные результаты обрабатывали с помощью ПО Statistica 10.0 с использованием Т-критерия Вилкоксона.

Результаты. Результаты исследования показали, что все экспериментальные фармацевтические композиции увеличивают пролиферацию МСК по сравнению с отрицательным контролем (при $p \leq 0,01$), при этом алендроновая кислота (положительный контроль) обладает большим пролиферативным эффектом, хотя различия с экспериментальными фармацевтическими композициями не достоверны. Наименьшим пролиферативным эффектом обладает фармацевтическая композиция ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат. Увеличение остеогенной дифференцировки МСК выявлено у фармацевтической композиции ЛХТ 21—16 соль никотинат/ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат в соотношении 1 : 1, достоверных различий с группой положительного контроля (остеогенная среда) не установлено. Важно отметить, что лекарственный препарат алендроновая кислота обладает

меньшим остеогенным эффектом по сравнению с группой положительного контроля.

Выводы. Таким образом, фармацевтическая композиция ЛХТ 21—16 соль никотинат/ЛХТ 2—18 соль 6-аминогексаноат в соотношении 1 : 1, обладает остеоиндуктивным потенциалом и обеспечивает в равной степени пролиферацию и дифференцировку МСК в остеогенном направлении, что позволяет продолжить исследования в опытах *in vivo* для разработки лекарственного средства коррекции остеопороза.

Регистр хондропластики таранной кости ФГБУ НМИЦ им. Н. Н. Приорова пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости в период с 2019 по 2022 год

**А. А. Очкуренко, А. Ф. Лазарев, Г. В. Коробушкин,
В. Т. Зейналов, Э. И. Солод, Я. Г. Гудушаури,
В. В. Чеботарев, В. И. Татаренков, М. Г. Какабадзе**

Введение. Остеохондральные повреждения таранной кости составляют 4 % от всех повреждений суставного хряща [1]. Однако реальная картина является более тяжелой, так, у 33 до 85 % с повреждениями голеностопного сустава отмечается наличие остаточного болевого синдрома, что зачастую вызвано остеохондральными повреждениями таранной кости [2]. За последние 10—15 лет были достигнуты значительные успехи в понимании патофизиологии остеохондральных повреждений таранной кости, и развитии хирургических методов лечения, нацеленных на хорошие и отличные долгосрочные результаты.

Цель исследования. Создание регистра и интерпретация накопленных данных, выявление отдаленных результатов с целью определения преимуществ и недостатков применения различных методик хондропластики таранной кости. На основании полученных данных проводится качественная оценка тем или иным методикам, делаются выводы с целью улучшения результатов лечения.

Материалы и методы. Хондропластики таранной кости, проведенные в НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова в период с 2019 по 2022 гг. Мы проанализировали результаты лечения 33 пациентов. В исследуемой выборке проводились следующие операции: костная аутопластика в 30 % (10 из 33 пациентов), микрофрактурирование с применением AMIC в 6 % (2 из

33 пациентов), костная аутопластика с применением АМІС в 61 % (20 из 33 пациентов), ретроградное рассверливание дефекта с костной аутопластикой в 3 % (1 из 33 пациентов). Размер дефекта в коронарной проекции 12,41 мм (6,94—20,8 мм), в прямой проекции 7,85 мм (5,08—13,08), глубина дефекта 7,85 мм (5,08—13,08 мм). Для сбора данных мы использовали операционные протоколы, а также осмотры пациентов: 26 пациентов очно, 7 пациентов дистанционно.

Выводы. Авторами подчеркивается практическая значимость создания регистра и интеграция данных НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова с другими центрами, которые занимаются данной проблемой, с последующим созданием всероссийского регистра. Общий регистр позволит учитывать результаты лечения с последующим анализом полученных данных, что нацелено на оптимизацию тактики лечения данных пациентов, с возможностью налаживания маршрутизации пациентов с остеохондральными дефектами таранной кости. Все это в совокупности улучшит результаты лечения пациентов с данной патологией.

Литература

1. Zengerink et. al. Current Concepts: Treatment of Osteochondral Ankle Defects. Foot and Ankle Clinics, 2006.
2. Костно-хрящевые поражения таранной кости / А. В. Скороглядов [и др.] // Вестник РГМУ. — 2012.
3. Looze et. al. Evaluation and Management of Osteochondral Lesions of the Talus. Cartilage. 2017.

Результаты кинематического выравнивания при роботизированной тотальной артропластике коленного сустава

**А. А. Грицюк, А. В. Лычагин, Я. М. Рукин,
М. П. Елизаров, А. А. Грицюк, М. Я. Гавловский**

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава
России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Россия)*

Актуальность. Основы концепции механического выравнивания оси коленного сустава были изложены J. N. Inshall'a, что подразумевало

под собой создание механически нейтральной фронтальной оси конечности и расположение оси протеза параллельно горизонтальной. Однако D. S. Hungerford с соавт. (1985) показал, что у пациентов с остеоартрозом коленного сустава нативная щель располагается под углом (3°) варусного отклонения к механической оси конечности и предложил располагать имплантат под таким же углом.

Мануальная техника различных методов выравнивания оси конечности (механического и кинематического) изучена и обе они дают хорошие результаты, однако роботическое эндопротезирование повышает точность позиционирования имплантата и резекции кости с учетом индивидуальной анатомии и кинематики коленного сустава, что должно улучшить результаты тотального эндопротезирования и увеличить процент удовлетворенности, повысить качество жизни пациентов.

Цель исследования. Улучшение результатов роботического тотального эндопротезирования коленного сустава за счет внедрения метода кинематического выравнивания.

Задачи. Внедрить систему кинематического выравнивания в роботизированное тотальное эндопротезирование коленного сустава в клиническую практику, определить показания, противопоказания, правила метода выравнивания и позиционирования имплантата. Изучить результаты роботизированного эндопротезирования, основанного на кинематическом принципе выравнивания в сравнение с результатами роботизированного механического выравнивания оси конечности.

Материалы и методы. Выполнено проспективное рандомизированное контролируемое наблюдательное клиническое исследование в параллельных группах, включено 50 пациентов с остеоартрозом коленного сустава 3—4 стадий (по Kellgren — Lawrence), без сопутствующей патологии, которые рандомизированы на две группы: первая группа — пациенты с механическим выравниванием, вторая — пациенты с кинематическим выравниванием оси конечности. Выполнялось клиническое обследование пациентов, оценка амплитуды движений в коленном суставе, КТ до и после операции; оперативное лечение: первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава с использованием роботической системы TSolution One, используя концепцию механического выравнивания и кинематического выравнивания. Оценка результатов по шкалам: ВАШ, KSS, OKS, WOMAC, SF-36, FJS-12.

Результаты. При исследовании отмечается снижение послеоперационного болевого синдрома в группе кинематического выравнивания по ВАШ на 15 % ($p = 0,0325$), в сравнении с механическим выравниванием. Амплитуда движений в целом при кинематическом выравнивании была больше на 15 градусов. По результатам FJS-12 через 1 год, в группе кинематического выравнивания результат был на 14 % больше, чем в группе с механическим выравниванием ($p = 0,012$). Угол наклона щели коленного сустава в группе механического выравнивания составил до 1° — 72 % пациентов и от 1° до 3° — 28 %. Средний угол наклона щели коленного сустава в группе кинематического выравнивания до операции составил $3,4^\circ \pm 1,2^\circ$, ошибка до 1° — 48 % пациентов, от 1° до 3° — 52 %.

Выводы. Кинематическое выравнивание при роботизированном эндопротезировании коленного сустава дает меньший болевой синдром после операции и более точное выравнивание оси конечности, что улучшает функциональный результат эндопротезирования коленного сустава.

Результаты применения 4 % полиакриламидного геля с Ионами серебра у пациентов с различным фенотипом гонартроза в амбулаторной практике

В. И. Кузнецов

ГУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи № 15» (г. Волгоград, Россия)

Актуальность. Остеоартрит (ОА) коленных суставов является наиболее распространенным заболеванием суставов, поражающим более 80 % людей старше 55 лет. Приоритетным методом лечения гонартроза считается локальная инъекционная терапия с введением эндопротезов синовиальной жидкости на основе гиалуроновой кислоты, включенная во второй этап алгоритма ESCO 2019. Вязкоэластичные полиакриламидные гели для внутрисуставного введения с 2003 года также показали высокую эффективность при симптоматическом лечении ОА. С 2018 года активно применяется новый эндопротез синовиальной жидкости 4 % полиакриламидный гель (ПААГ) третьего поколения с Ионами серебра.

Цель и задачи. Целью исследования являлось сравнение эффективности и безопасности применения 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра с пероральным применением нестероидных

противовоспалительных препаратов (НПВП), локальным введением бета-метазона при синовитах с последующим введением 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра у пациентов с гонартрозом I—III стадии.

Материалы и методы. 80 пациентов с гонартрозом I—III стадии участвовали в сравнительном исследовании эффективности и безопасности инъекционной терапии с введением 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра 4,0 мл № 2 (группа А, 20 человек), перорального применения НПВП (группа В, 20 человек), перорального применения НПВП в комбинации с введением бетаметазона 7 мг локально с предварительным артроцентезом при синовите коленного сустава и последующего за стероидом введения 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра 4,0 (группа С, 20 человек). В группу D вошли пациенты (20 человек), которым 4 % полиакриламидный гель третьего поколения с Ионами серебра вводили только через неделю после введения бетаметазона 7 мг. НПВП пациенты принимали в группах А, В, С и D, срок терапии НПВП во всех четырех группах составлял от 14 дней до 1 месяца. Общая длительность наблюдения 12 месяцев, кратность визитов: на 30, 60, 180 и 360 дни. Результаты оценивали стандартными методами осмотра, включая измерение объема движений в суставе, а также балльной оценкой физических признаков, тестами с ходьбой по лестнице и на расстояние, 100-мм ВАШ боли, WOMAC, индекс Лекена.

Результаты. В нашем исследовании мы применили особую схему локальной инъекционной терапии с введением вископротеза синовиальной жидкости 4 % полиакриламидный гель третьего поколения с Ионами серебра в коленный сустав. Стандартная схема, согласно инструкции, подразумевает от 3 до 5 инъекций объемом 2,0 мл, общее количество инъекций на курс (суммарный объем эндопротеза) зависит от стадии ОА, типа сустава, его анатомических особенностей и наполнения сустава ПААГ в процессе курсового введения. При гонартрозе допустимо единовременное введение двойного объема 4,0 мл, то есть два шприца за одну процедуру.

В нашей практике мы придерживаемся принципа «чем меньше внутрисуставных инъекций в курсе лечения, тем выше безопасность процедур». Мы вдвое сокращаем общее количество вмешательств и применяем кратные инъекции с двойным объемом эндопротеза — 2 кратные инъекции объемом 4,0 мл. Также применяется метод дробного введения ане-

стетика. В сухой сустав вводится 1/2 общей дозы анестетика для манипуляции, далее в полном объеме эндопротез, после этого через ту же иглу оставшая часть анестетика. Таким образом, мы обеспечиваем не только равномерное распределение анестезирующего препарата в полости сустава с очень вязким эндопротезом, но также промываем иглу от остатков ПААГ, избегая потерь эндопротеза в «мертвом» пространстве просвета иглы.

В группе **А** (все пациенты без синовита) выявлено более значимое снижение боли — НПВП отменен на 8 сутки при I—II стадии. Боль по ВАШ уменьшилась до 15—20 мм при гонартрозе I—II стадии и до 25—30 мм при III стадии, снижение индекса Лекена до 1—2 и 3—4 баллов соответственно. В группе **В** (все пациенты без синовита) пациенты получали только Нимесулид 200 мг в сутки 14 дней, а далее — «по требованию» в течение 6 месяцев; в этой группе выявлено снижение боли по ВАШ на 10-е сутки, НПВП отменен к 15 суткам. Через 6 месяцев боль по ВАШ при I—II стадии — не выше 20—25 мм, при III стадии — не снижалась ниже 40—45 мм, несмотря на прием НПВП «по требованию». Индекс Лекена снижался до 2 баллов при I—II стадии и до 6—7 — при III. За весь период наблюдения (12 месяцев) в группе А отмечено более значимое и достоверное улучшение подвижности суставов и достоверное снижение боли у пациентов с ГА 1—2-й стадии при оценке опросником WOMAC ($p < 0,05$). Повышение толерантности к нагрузке на конечности наиболее значимым было в группе А при всех стадиях ОА.

В группе **С** (пациенты с синовитом, 20 чел.) наблюдалась устойчивая положительная динамика купирования синовита в течение недели после артроцентеза с введением бетаметазона 7 мг — 1,0 и последующего за стероидом введения 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра 4,0. В группе D (20 пациентов с синовитом) наблюдалась аналогичная, но более замедленная динамика купирования синовита через неделю после введения бетаметазона 7 мг и последующего через 7 дней введения 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра. Конечные результаты наблюдения в группе **С** были сравнимы в целом с результатами группы **D**.

Выводы. 1. 4 % полиакриламидный гель третьего поколения с Ионами серебра может использоваться как безопасный эндопротез синовиальной жидкости при I—III стадии гонартроза при недостаточном эффекте от хондропротекторов и НПВП.

2. Рекомендуется амбулаторно использовать выявленные преимущества и возможности локальной инъекционной терапии 4 % полиакриламидным гелем третьего поколения с Ионами серебра при всех стадиях ОА, а также у коморбидных пациентов.
3. Локальная инъекционная терапия 4 % полиакриламидным гелем третьего поколения с Ионами серебра в комбинации с коротким курсом НПВП рекомендуется как преимущественный метод лечения в сравнении с назначением только одного НПВП.
4. Введение 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра при синовите коленного сустава возможно в комбинации с бета-метазоном 7 мг при условии предварительного артроцентеза и удаления синовиальной жидкости.
5. Локальная терапия синовита коленного сустава с артроцентезом, введением бетаметазона 7 мг и последующее за стероидом введение 4 % полиакриламидного геля третьего поколения с Ионами серебра может быть рекомендовано как безопасный и эффективный метод лечения синовита при гонартрозе.

Результаты применения A-PRP при лечении повреждений Ахиллова сухожилия на примере клинических случаев

**О. Н. Являнский, А. В. Басков, А. Б. Серебряков,
В. Ю. Преображенский, А. М. Педанов**

ФГАУ «НМИЦ «ЛРЦ»» МЗ РФ. Клиника ОртоСпайн (г. Москва, Россия)

Актуальность. Основываясь на Методических рекомендациях по клиническому применению A-PRP в травматологии и ортопедии (2018), мы получили собственные положительные клинические результаты применения A-PRP в артроскопической хирургии коленных суставов. В том числе, при одноэтапном выполнении операции на двух коленных суставах у нескольких пациентов. Нами накоплен собственный клинический опыт применения PRP + ATS. Коллективно выработано единое мнение по применению антикоагулянтов. Повреждение Ахиллова сухожилия остается весьма актуальной проблемой для спортсменов, врачей команд, травматологов-ортопедов.

Цель и задачи исследования. С целью оптимизации результатов лечения повреждений Ахиллова сухожилия мы объединили протокол A-PRP терапии с классическими тактиками ортопедической хирургии.

Материалы и методы. В 2 случаях мы применяли A-PRP терапию у пациентов 66 и 41 года. Давность повреждения Ахиллова сухожилия 24 дня и 2,5 месяца. Контрольная группа состояла из 12 пациентов 39—68 лет (10 мужчин, 2 женщины). Использовались клинические тесты, данные УЗИ, МРТ.

Результаты. У двух пациентов получены клинические и МРТ данные о восстановлении повреждённого Ахиллова сухожилия через 3, 18, 24 месяца после шва сухожилия с применением A-PRP фибринового матрикса. Уровень боли по 10 бальной шкале через 12 часов после операции у одного пациента составил 0 баллов, у второго — 1. К концу первых суток болевой синдром исчез и у второго пациента. Пациенты приступили к занятиям в реабилитационном центре через 12 часов после операции.

Значительное снижение болевого синдрома после операции с применением A-PRP фибринового матрикса в совокупности с традиционными протоколами лечения, по сравнению с пациентами из контрольной группы, позволило раньше активизировать пациентов, отказаться от дополнительной опоры, раньше приступить к медицинской, социальной, спортивной реабилитации.

У одного пациента обнаружено исчезновение зоны трабекулярного отека пяточной кости в месте введения A-PRP. Хотя на контралатеральной пяточной кости подобная зона сохранилась. В анамнезе — перелом пяточных костей 30 летней давности.

Пациенты довольны результатами лечения, вернулись к прежней деятельности, фитнесу, отметили улучшение качества жизни.

Выводы. A-PRP терапия, как метод выбора, является малоинвазивным, органосохраняющим вариантом лечения Ахиллова сухожилия.

Введение аутоплазмы может осуществляться векторно или болюсно, возможно подшивание A-PRP фибринового матрикса.

Для получения ожидаемых результатов лечения необходимо точное соблюдение официального протокола PRP, т. е. стандартизация технологии в клинике.

Результаты применения электростимуляторов остеорепарации у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава

Н. В. Загородный, Д. А. Кулаков

ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н. Н. Приорова» МЗ РФ (г. Москва, Россия)

Актуальность. За последнее десятилетие количество пациентов трудоспособного возраста (45—55 лет), которым было выполнено первичное эндопротезирование тазобедренного сустава выросло в 2 раза. В настоящее время одной из актуальных задач в лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава остается поиск органосохраняющих методов, эффективно восстанавливающих функцию сустава без выполнения дорогостоящих высокотехнологичных оперативных вмешательств по имплантации эндопротеза тазобедренного сустава.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность туннелизации шейки бедренной кости с установкой электростимуляторов остеорепарации (ЭСО) при лечении больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава.

Материалы и методы. В клиническом исследовании на базе 2 отделения ФГБУ «НМИЦ ТО имени Приорова» МЗ РФ (г. Москва) участвовал 31 пациент (17 мужчин и 14 женщин). Средний возраст больных составил 52 года (от 26 до 80 лет). В исследуемой группе было 16 пациентов с идиопатическим коксартрозом (I—II—III стадии по Kellgren & Lawrence), 11 — с асептическим некрозом головки бедренной кости (I—II—III стадии по Steinberg), 2 — с диспластическим коксартрозом (A-B1 по Hartofilakidis), 2 — с посттравматическим коксартрозом. Оперативное вмешательство проводилось с помощью специального комплекта инструментов под контролем электронно-оптического преобразователя во фронтальной и аксиальной плоскостях, что идеально для минимально инвазивной техники хирургического вмешательства. У 8 пациентов оперативное вмешательство было двусторонним. На первые сутки после операции пациенты активизировались с полной нагрузкой на оперированную конечность.

Результаты. Результаты лечения оценивались через 2, 6, 12 и 24 месяца после операции по обзорной рентгенограмме тазобедренных суставов, шкалам Харриса и ВАШ. При анализе данных получены следующие результаты лечения: отличные результаты у 6 пациентов (19,4 %), хоро-

шие — у 15 пациентов (48,4 %). удовлетворительные — у 6 пациентов (19,4 %). Неудовлетворительный результат лечения был у 4 пациентов (12,9 %) вследствие наличия коксартроза III стадии по Kellgren & Lawrence или асептического некроза головки бедренной кости (IV—V стадии по Steinberg) и/или невозможностью имплантации эндопротеза тазобедренного сустава ввиду наличия тяжелой сопутствующей патологии.

Выводы. Выполнение туннелизации шейки бедренной кости с установкой электростимулятора остеорепаляции у пациентов с ранними стадиями дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава позволяет приостановить прогрессирование патологического процесса, уменьшить болевой синдром, увеличить объем движений в пораженном суставе и тем самым улучшить качество жизни. Хирургическое вмешательство не требует специализированного оборудования и высоких материальных затрат, поэтому может быть выполнено в любом травматолого-ортопедическом отделении, оснащенном ЭОП, является малоинвазивным, безопасным и с минимальными рисками послеоперационных осложнений.

Рекомбинантные белки как остеоиндуктивные субстанции для регенерации костной ткани

**С. В. Надеждин, Н. А. Надеждина, М. В. Покровский,
Д. В. Маклаков, Д. А. Мовчан**

*ОФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет» (г. Белгород, Россия)*

Ключевые слова: фактор роста фибробластов, эритропоэтин, инсулиноподобный фактор роста, мезенхимные стволовые клетки, пролиферация, дифференцировка.

Актуальность. В настоящее время поиск новых средств, индуцирующих процессы регенерации костной ткани при дефектах различной этиологии, остается важной задачей современной ортобиологии. Уже стало очевидным, что современные остеопластические материалы должны обладать не только остеокондуктивными, но и остеоиндуктивными свойствами. Среди множества остеоиндуктивных биологически активных веществ на первый план выходят полипептиды, которые могут быть распознаны клетками, окружающими место повреждения и при связывании со специ-

фическими рецепторами активировать мезенхимные стволовые клетки (МСК) в зоне повреждения костной ткани.

Цель исследования. Оценка влияния композиций рекомбинантных белков на пролиферацию и дифференцировку в остеогенном направлении мезенхимных стволовых клеток человека.

В исследовании использовали МСК человека, выделенные из жировой ткани (ООО «БиолоТ», РФ), клетки культивировали в питательной среде DMEM/F12 (ООО «ПанЭко», РФ) с 10 % эмбриональной телячьей сывороткой в CO₂ инкубаторе при 37 °C, 5 % CO₂, 100 % влажности. МСК вносили в лунки 96 луночных планшетов, в которые добавляли композиции рекомбинантных белков (ООО «СайсторЛаб», РФ): 1 композиция — фактор роста фибробластов человека (rhFGF2), эритропоэтин (rhEpo), фибронектин (FN, ООО «ИМПЕК» РФ); 2 композиция — rhFGF2, rhEpo, инсулиноподобный фактор роста (rhIGF-I); 3 композиция — среда для дифференцировки МСК в остеогенном направлении (0,1 мкМ дексаметазона, 10 мМ β-глицерофосфат натрия, 50 мкМ аскорбиновая кислота) с rhIGF-I. Положительным контролем являлся коммерческий набор для остеогенной дифференцировки МСК «StemPro» (A10072—01, Thermo FS, США), отрицательным контролем питательная среда DMEM/F12 (ООО «ПанЭко», РФ) с 10 % эмбриональной телячьей сывороткой без добавок.

Оценку пролиферации МСК оценивали на 3 день с использованием реагента MTT (Sigma-Aldrich, США), на 7 день оценивали способность дифференцировки МСК в остеогенном направлении по экспрессии щелочной фосфатазы при помощи реагента BCIP®/NBT (Sigma-Aldrich, США) с помощью фотометра (Multiskan FC, Thermo Scientific, США). Полученные результаты обрабатывали с помощью ПО Statistica 10.0 с использованием Т-критерия Вилкоксона.

Результаты. Результаты исследования показали, что все экспериментальные композиции обладают повышенным пролиферативным потенциалом по сравнению с отрицательным контролем, при $p \leq 0,01$. Наряду с этим композиция 3 оказывает больший пролиферативный эффект (жизнеспособность клеток 119,9 %) по сравнению с композициями 1 (жизнеспособность клеток 91,3 %) и композицией 2 (92,8 % жизнеспособность клеток), при $p \leq 0,01$. Активация дифференцировки МСК в остеогенном направлении выявлена у всех экспериментальных композиций, достоверные различия были установлены с отрицательным контролем (при $p \leq 0,01$) и отсутствовали при сравнении с положительным контролем.

Необходимо отметить, что увеличение оптической плотности при окраске на щелочную фосфатазу отмечается при культивировании клеток с композицией 2 содержащей только рекомбинантные полипептиды/факторы роста, а снижение с композицией 3.

Выводы. Таким образом, композиция рекомбинантных белков rhFGF2, rhEpo и rhIGF-I обладает остеоиндуктивным потенциалом и обеспечивает оптимальный пролиферативный и остеогенный эффекты. В перспективе этими полипептидами/факторами роста можно обогащать остеопастические материалы, повышая их остеоиндуктивные свойства.

Репаративный хондрогез: от фундаментальных исследований к практическому применению

**А. И. Билялов^{1, 2}, Р. В. Деев^{3, 4}, Е. В. Пресняков^{4, 5},
И. Я. Бозо⁵, О. А. Гусев^{1, 6, 7}, А. П. Киясов¹**

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет
(г. Казань, Россия)

²Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова
(г. Москва, Россия)

³ПАО «Институт Стволовых Клеток Человека» (г. Москва, Россия)

⁴Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И. И. Мечникова (г. Санкт-Петербург, Россия)

⁵ООО «Гистографт», Инновационный центр «Сколково»
(г. Москва, Россия)

⁶Медицинский факультет университета Джунтендо (г. Токио, Япония)

⁷НМИЦ эндокринологии (г. Москва, Россия)

Актуальность. В большинстве случаев повреждение хряща ведет к образованию волокнистой соединительной ткани, которая не обладает необходимыми биохимическими и механическими свойствами.

Изучение механизмов репаративной регенерации у животных, обладающих способностями к восстановлению тканей без развития рубца, поможет раскрыть закономерности репаративного гистогенеза. Такие способности к регенерации описаны у иглистых мышей или мышей рода *Acomys*.

Цели исследования. Первой целью данного проекта является изучение процессов репаративной регенерации у мышей рода *Acomys*, второй целью — влияния ген-активированного материала, содержащего плазмид-

ную конструкцию, несущую ген VEGF, на стимуляцию репаративной хондрогенеза эластического хряща.

Материалы и методы. В рамках первой задачи, эксперимент был проведен на двух группах животных: самцы мышей *Acomys cahirinus* ($n = 12$) и линии Balb/c ($n = 12$), которым был смоделирован хирургический дефект ушной раковины (диаметр дефекта 3 мм / полное удаление ушной раковины).

Оценку результатов и забор материала производили на 2, 5, 15, 21 сутки и с 1 по 3 месяц после операции. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также орсеином. Проводили транскриптомный анализ травмированных образцов ушной раковины обеих групп животных.

В рамках второй задачи были разработаны ген-активированные гидрогели на основе гиалуроновой кислоты, содержащие плазмидную ДНК с геном сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF-A). Один из вариантов материала содержал также микрогранулы октакальциевого фосфата. Изделия были имплантированы кроликам в дефекты хряща ушной раковины. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также орсеином.

Результаты и выводы. Основным результатом первого проекта является демонстрация фенотипической разницы состояния тканей ушной раковины у мышей рода *Acomys* и мышей линии Balb/c. А именно, к 15 суткам у мышей *Acomys* наблюдали процессы репаративной регенерации краев раны. К 30 суткам дефект ушной раковины был полностью закрыт. На гистологических срезах наблюдали эластический хрящ, который заполнял область дефекта, но имел морфологические отличия от хряща неповрежденной ушной раковины. Во вновь образованном хряще были видны мелкие упорядоченные хондроциты с небольшими лакунами, сформированной надхрящницей и обилием эластического матрикса. В отличие от мышей линии Balb/c, у которых дефект ушной раковины претерпевал лишь эпителизацию периферического края.

В ходе реализации второго проекта было выяснено, что ген-активированные материалы обеспечивали формирование большего объема хрящевого регенерата с полным восстановлением целостности ушной раковины к 90 суткам эксперимента.

Таким образом, мышцы рода *Acomys* обладают уникальным феноменом запуска процессов репаративного хондрогенеза и дальнейшие исследования в данной области помогут раскрыть молекулярно-клеточные механизмы, которые могут использоваться в качестве дополнения к разработанным вариантам ген-активированных гидрогелей для стимуляции процессов репаративного хондрогенеза.

Роль иммунорегуляторных механизмов в костном ремоделировании при ранних стадиях первичного и посттравматического остеоартрита коленных суставов

Е. В. Gladkova, А. Н. Иванов, И. А. Мамонова, В. Ю. Ульянов

Цель исследования. Изучить особенности ремоделирования субхондральной кости и показателей клеточного иммунитета при ранних стадиях первичного и посттравматического остеоартрита коленных суставов.

Материалы и методы. В исследовании приняли добровольное информированное участие 42 пациента (23 женщины и 19 мужчин) с 0-I ст. первичного гонартроза (ПГА) — I группа, 36 пациентов (16 женщин и 20 мужчин) — с 0-I ст. посттравматического гонартроза (ПТГА) — II группа, а также 15 женщин и 15 мужчин без заболеваний опорно-двигательной системы — 0 группа в возрасте 36—44 лет. Методом проточной цитофлуориметрии (BD FACS Canto II) определяли количественный состав основных субпопуляций лимфоцитов в венозной крови. Об особенностях метаболизма субхондральной кости судили по уровню Serum CrossLaps ((CTX—I) Elisa) («Immunodiagnostic systems Ltd.», USA) и костной щелочной фосфатазы «BAP Metra BAP EIA Kit» («Quidel Corp.», USA), которые определяли методом ИФА; статистическая обработка результатов проведена с помощью «Statistica 10.0». Результаты представлены в виде Me, 25 % и 75 % процентиля. Уровень значимости принят за $p < 0,05$.

Результаты. В I и II группах не отмечали выраженной клинической симптоматики, менее чем у половины обследованных пациентов выявляли отдельные рентгенологические признаки ПГА и ПТГА, соответствующие I стадии заболевания. У пациентов как I, так и II группы в образцах цельной крови снижалось ($p < 0,05$) количество лимфоцитов (CD3+CD8+) до 361,2 (297,8; 379,2) cl/μL и 352,7(232,4; 261,6) cl /μL против контрольных значений: 601,9 (437,1; 722,9) celulas/μL. При ПОА и ПТОА отмечали повышение CTX—I в сыворотке крови: 0,711 (0,609;0,877) нг/мл и 0,866(0,733;1,105)

нг/мл в отличие от контрольной группы: 0,419 (0,288;0,506) нг/мл. Активность костной щелочной фосфатазы повышалась в I группе — до 34,72 (27,16; 35,97) ед/л, во II группе — 28,67 (27,13;31,8) ед/л против 22,77 (20,34; 26,71) ед/л — в группе контроля.

Выводы. 1. Ранняя диагностика как первичного, так и посттравматического гонартроза является сложной клинической задачей, что связано с малосимптомным течением заболевания и отсутствием убедительных рентгенологических признаков заболевания.

2. Начальные проявления остеоартрита коленных суставов сопровождаются нарушением метаболических реакций в костной ткани, сопряженных с ранними фазами дифференцировки остеобластов и остеобластоподобных клеток.

3. В механизмах ремоделирования костной ткани при ранних проявлениях первичного и посттравматического остеоартрита принимают участие цитотоксические лимфоциты с фенотипом CD3+CD8+.

Роль магнитно-резонансной терапии в лечении постковидных осложнений на суставы

И. В. Китаев¹, М. А. Малыгина², О. М. Сахарова², Е. И. Бялик³, В. Е. Бялик³

¹*АртроМедЦентр (г. Москва, Россия)*

²*НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского (г. Москва, Россия)*

³*ФГБУ НИИР им. В. А. Насоновой (г. Москва, Россия)*

Актуальность. Через 3—4 месяца или даже через 1 год после перенесенного Covid-19 у многих пациентов отмечаются боли в нескольких суставах одновременно, чаще у людей молодого и среднего возраста.

Цель исследования. Оценить влияние магнитно-резонансной терапии MBST (MP-терапии) при лечении поражений одного и нескольких суставов.

Материалы и методы. В АртроМедЦентре за последние 2,5 года пролечено 17 больных с последствиями Covid-19 на суставы. Возраст больных от 15 лет до 74 лет. Преобладали больные в возрасте 30—40 лет. Жалобы больных на боли и быструю усталость в тазобедренных, коленных, голеностопных и плечевых суставах. Боли возникали при нагрузке на сустав. При внешнем осмотре отмечалась атрофия мышц вокруг заинтересованных

суставов. При первичном обращении, больным в разных медицинских учреждениях из диагностики проводилось рентгенологическое обследование, при котором явных признаков изменений суставов не определялось. Отмечалось постепенное ухудшение состояния — если в начале заболевания пациенты ходили без посторонней опоры, то месяца через 2—3 передвигались с трудом и с опорой на костыли. В качестве основного лечения до обращения в АртроМедЦентр пациенты получали НПВС, хондропротекторы, стандартные физиопроцедуры.

Результаты. При прогрессировании заболевания больным выполняли МРТ диагностики, где и выявлялись очаги асептического некроза, инфаркта костного мозга.

Им проводился курс МР-терапии и выполнялась МРТ диагностика в динамике через 3, 6 и 12 месяцев после лечения (результаты сравнивались с диагностикой, выполненной до начала МР-терапии).

Выводы. Во всех 17 случаях отмечена положительная динамика процесса по результатам МРТ диагностики — уменьшение зон костного отека и сохранение формы сочленяющихся поверхностей, клинически — боли постепенно ушли, амплитуда движений существенно увеличилась.

Сравнение экспериментальных моделей контузионной травмы спинного мозга из вентрального и дорсального доступов у кроликов

**Т. С. Рыбинских, А. С. Шабунин, М. В. Савина, А. Д. Древаль,
П. А. Сафонов, А. М. Федюк, М. С. Асадулаев, С. В. Виссарионов**

*Национальный медицинский исследовательский
центр детской травматологии и ортопедии
имени Г. И. Турнера (г. Санкт-Петербург, Россия)*

Введение. Отсутствие эффективных исчерпывающих методов лечения травмы спинного мозга (ТСМ), обуславливает актуальность поиска объективных экспериментальных моделей ТСМ для исследований патофизиологии и новых методов лечения [1]. В клинических случаях чаще повреждаются вентральные структуры спинного мозга, тогда как в экспериментальных работах повреждения чаще всего моделируют путем воздействия травмирующего фактора из дорсального доступа. В передних и задних частях спинного мозга находятся различные проводящие пути

и кровеносные сосуды, также для доступа к спинному мозгу и непосредственного его повреждения используют ламинэктомию, которая может имитировать хирургическую декомпрессию и изменять патофизиологический ответ на травму. Моделирование ТСМ с учетом перечисленных факторов может влиять на результаты исследований и требует изучения [2].

Цель исследования. Сравнительная оценка методик моделирования ТСМ из вентрального и дорсального доступов у кроликов.

Задачи. 1. С помощью электрофизиологических методов исследования (ЭФМИ) оценить различия между разработанной методикой моделирования контузионной ТСМ из вентрального и дорсального доступов. 2. После изучения результатов оценить адекватность и актуальность использования экспериментальной модели ТСМ из вентрального доступа для исследований ТСМ на животных.

Материалы и методы. Исследование проведено на 32 взрослых самках кроликов породы «Шиншилла» с массой от 2500 до 3200 г. У 15 кроликов моделировали ТСМ из дорсального доступа, у 17 — из вентрального. Доступ к вентральным структурам спинного мозга осуществляли в соответствии с патентом № RU2768486, к дорсальным структурам — с помощью ламинэтомии. Травмирование спинного мозга производилось на уровне позвонков L2 с помощью ударной установки (падением груза массой 30 г с высоты 20 см). Для оценки тяжести ТСМ использовали ЭФМИ: Н-рефлекс, соматосенсорные вызванные потенциалы (ССВП), моторные вызванные потенциалы (МВП). Исследования проводились до ТСМ, сразу после, через 3 и 8 часов. Все хирургические вмешательства и электрофизиологические исследования проводились под общей анестезией (инфузия пропофола 3—5 мкг/кг/ч).

Результаты. В 85 % случаев моделируемой ТСМ из вентрального доступа и в 35 % при ТСМ из дорсального сразу после травмы наблюдалось исчезновение ССВП, и при всех травмах полное исчезновение МВП, что указывало на разную степень поражения сенсорных и моторных проводящих путей спинного мозга. Амплитуда Н-рефлекса при модулируемой ТСМ снижалась сразу после ТСМ при обоих типах доступа. Через 8 часов после травмы восстановление первоначальных показателей Н-рефлекса наблюдалось только при дорсальном доступе и отсутствовало при вентральном.

Выводы. Экспериментальная модель контузионной ТСМ из вентрального доступа характеризуется более тяжелым поражением проводящих путей

спинного мозга и является более приближенной к клиническим условиям возникновения контузионной TCM по сравнению с моделью TCM из дорсального доступа.

Литература

1. Translational spinal cord injury research: Preclinical guidelines and challenges / P. J. Reier et al. // *Handb Clin Neurol.* — 2012. — № 109. — P. 411—433. Available by: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52137-8.00026-7>.
2. Akhtar A. Z. Animal models in spinal cord injury: A review / A. Z. Akhtar, J. J. Pippin, C. B. Sandusky // *Rev Neurosci.* — 2008. — Vol. 19. — № 1. — P. 47—60. Available by: <https://doi.org/10.1515/revneuro.2008.19.1.47>.

Терапия аутологичной плазмой, обогащенной тромбоцитами, у пациентов пожилого и старческого возраста

**А. А. Якушин, Е. М. Савицкий, Э. С. Ватаго,
В. О. Тамазян, Г. Г. Мелконян, И. М. Буриев**

ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн № 3» ДЗМ (г. Москва, Россия)

Актуальность. В настоящее время терапия аутологичной плазмой, обогащенной тромбоцитами (Platelet Rich Plasma, PRP) находит все большее распространение в консервативном лечении остеоартроза различной локализации, энтезопатий и других острых и хронических заболеваний опорно-двигательного аппарата. Однако, несмотря на значительное количество публикаций о положительных результатах данного метода, вопрос о широком применении PRP в гериатрической практике остается дискуссионным.

Цели и задачи исследования. Оценка эффективности PRP-терапии у пациентов пожилого и старческого возраста.

Материалы и методы. Изучены результаты PRP-терапии у 468 пациентов, которым за период стационарного лечения в ортопедическом отделении госпиталя за период 2019—2021 гг. выполнено 1452 инъекции аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (в среднем 3,1 инъекции на 1 пациента). Средний возраст пациентов составил 79,2 лет (от 65 до 91 года). Средняя длительность наблюдения составила 14,2 месяца (от двух недель до двух лет). Среди патологий опорно-двигательного аппарата преобладал гонартроз — 63,7 %, коксартроз отмечен в 26,9 %,

энтезопатии отмечены у 9,4 % пациентов. В 51,2 % отмечено поражение двух и более суставов.

Приготовление аутологичной плазмы проводилось по стандартной методике закрытого цикла с последующим введением полученной плазмы внутрисуставно или в болевые точки после предварительного обезболивания зоны инъекции местным анестетиком. Курс лечения состоял в введении 2—4 доз PRP-плазмы с интервалом 3—5 дней в сочетании с нестероидными противовоспалительными и сосудистыми препаратами. После окончания стационарного лечения всем пациентам был рекомендован прием хондропротекторов длительными курсами.

Результаты. Результаты лечения отслеживались на момент выписки из стационара, а затем с интервалом три месяца после выписки (в сроки три, шесть, девять и двенадцать месяцев). Всего в сроки до одного года отслежено 379 пациентов (80,9 %). Болевой синдром оценивался по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), а двигательная активность по тесту «встань и иди».

Отмечено двухэтапное снижение болевого синдрома со среднего значения 6,9 в начале терапии до 3,3 к окончанию стационарного лечения, с последующим повышением до 4,2 в срок три месяца и плавному уменьшению к 2,9 к шести месяцам окончания курса лечения.

Тест «встань и иди» показал сходные результаты с общим уменьшением на 1,2—1,4 секунды для каждой из возрастных групп к шести месяцам по окончании курса.

Подобная двухэтапность видимо объясняется эффектом от применения комплексного лечения в стационаре и лубрикативным эффектом PRP с последующим противовоспалительным и хондропротективным действием.

За время лечения отмечено всего 17 осложнений использования PRP-терапии (9 синовитов и 8 местных воспалительных реакций), которые прошли самостоятельно в сроки 5—7 суток с момента инъекции и не потребовали дополнительных лечебных мероприятий. Гнойно-септических и иных тяжелых осложнений отмечено не было.

Выводы. Терапия аутологичной плазмой, обогащенной тромбоцитами, является эффективным и сравнительно безопасным методом лечения патологии опорно-двигательного аппарата у пациентов пожилого и старческого возраста, способным уменьшить болевой синдром и улучшить ка-

чество жизни пациентов в тех случаях, когда радикальное лечение невозможно в силу возрастных ограничений и сопутствующей патологии.

Транскатеторная артериальная эмболизация (ТАЭ) как эффективный способ лечения остеоартрита (ОА) коленного сустава

**А. А. Аверьянов, В. В. Демин, В. И. Студёнов,
Т. В. Быков, И. В. Шутов, А. Н. Желудков, К. В. Корочина,
Е. Ю. Сапрыкина, А. А. Курбанова, Ф. Н. Ибраева**

*ГАУЗ ООКБ (г. Оренбург, Россия)
Оренбургский государственный медицинский
университет (г. Оренбург, Россия)*

Введение. Лечение остеоартрита на ранних стадиях является сложной проблемой в практике ортопеда. Возможности оперативного лечения ограничены на этой стадии в силу небольшой выраженности патоморфологических изменений. Риск операции (артроскопия, корригирующая остеотомия), как правило, превышает ожидаемый от нее результат. Сохранение болевого синдрома требует назначения какого-либо лечения. Имеющиеся в арсенале ортопеда средства для лечения ОА, зачастую, не приносят должного результата. Коморбидный фон, нередко сопровождающий пациентов с ОА, является значимым фактором полипрагмозии. Таким образом, становится актуальным применение метода ТАЭ в лечении остеоартрита коленного сустава.

Цель исследования. Оценить эффективность ТАЭ как способа лечения ОА коленного сустава.

Задачи. 1. Провести сравнительный анализ лечения пациентов с ОА методом ТАЭ и стандартной схемой лечения пациента с диагнозом остеоартрит коленного сустава 2 стадии в возрасте от 45 до 70 лет. 2. Выявить негативные реакции при лечении ТАЭ. 3. Разработать алгоритм проведения ТАЭ ветвей подколенной артерии.

Материалы и методы. В первой группе, включавшей 30 пациентов, назначалась стандартная медикаментозная и немедикаментозная терапия, предусмотренная национальными клиническими рекомендациями.

Вторая группа включала 28 пациентов, которым выполнена ТАЭ. Указанные группы были репрезентативны по возрасту, половому составу, коморбидному фону и тяжести остеоартрита. Оценивали результаты терапии по опросникам WOMAC, Лисхольма и ВАШ. Оценивание осуществлялось при первичном обращении к узкому специалисту и через 4 месяца от начала терапии.

Алгоритм метода ТАЭ. Антеградным трансфemorальным доступом слева выполняется ангиография нижней трети поверхностной бедренной артерии и подколенной артерии с использованием 3D реконструкции. Визуализируются нисходящая артерия и верхняя медиальная артерия левого колена, питающая медиальную часть коленного сустава. При помощи программы Embolization Guidance к устью данной артерии подводится катетер Bern. Определяется патологическая зона кровенаполнения («облако» мелких сосудов) и источник ее питающий. По коронарному проводнику в эту артерию вводится микрокатетер Renegade-18. Через катетер вводится часть флакона микросфер «Contour» 150—250 мкм, разведенных в 20 мл разбавленного с физиологическим раствором в соотношении 1 : 1 контрастного вещества.

Делается контрольная ангиография для контроля эмболизации артерий. Инструменты удаляются. Гемостаз длительным ручным прижатием. Давящая асептическая повязка. Контраст: йомерон-350 объем: 120 мл облучение: 17 сГр/см² (0,2 мЗв).

Результаты. Результаты лечения в 1 группе:

- 1) Шкала Лисхольма — улучшение среднего результата от (неудовлетворительный результат) 42,2 до 68 баллов (удовлетворительный результат).
- 2) WOMAC — улучшение среднего результата от 138 (неудовлетворительный результат) до 94 баллов (удовлетворительный результат).
- 3) Шкала ВАШ с 8 (сильнейшая) до 6 (умеренная).

Результаты лечения во 2 группе:

- 1) Шкала Лисхольма — улучшение среднего результата от 25 (неудовлетворительный результат) до 55 баллов (неудовлетворительный результат).
- 2) WOMAC — улучшение среднего результата от 47,3 (неудовлетворительный результат) до 23,7 баллов (хороший).
- 3) Шкала ВАШ улучшение результата с 8 (сильнейшая) до 4 (умеренная).

Из негативных реакций отмечен один случай нецелевой эмболизации в виде инфаркта мышечка бедренной кости, не потребовавшей лечения.

Выводы. Транскатетерная артериальная эмболизация ветвей подколенной артерии — эффективное малоинвазивное вмешательство, при котором имеет место снижение боли, повышается функциональные показатели коленного сустава, что в свою очередь улучшает качество жизни. ТАЭ может применяться при устойчивости к традиционным консервативным методам лечения гонартроза. Риск послеоперационных осложнений незначителен. Результаты наших наблюдений позволяют говорить о высокой эффективности транскатетерной артериальной эмболизации ветвей подколенной артерии при остеоартрите коленного сустава в купирование устойчивого к традиционной терапии болевого синдрома.

Однако отсутствие достаточного опыта применения данной методики, масштабных рандомизированных исследований, малая изученность отдаленных результатов, технологичность и высокая стоимость процедуры накладывают некоторые ограничения на возможность ее широкого применения. Озвученная проблема требует дальнейшего изучения.

Транспозиция аутоканей для восполнения дефекта и реваскуляризации перифрактурной зоны у пациентов с открытыми переломами голени

В. Г. Самодай, К. О. Лакатош

*Воронежский государственный медицинский университет им.
Н. Н. Бурденко (г. Воронеж, Россия)*

*Воронежская областная клиническая больница № 1 (отделения
травматологии и комбустиологии) (г. Воронеж, Россия)*

Введение. В настоящее время в структуре травматизма преобладают высокоэнергетические повреждения, которые сопровождаются обширными костными и мягкоткаными дефектами. Тяжелая контузия тканей приводит к появлению «зоны молекулярного сотрясения» и серьезным расстройствам микроциркуляции поврежденных тканей, что значительно нарушает процессы консолидации. Производимые пострадавшим оперативные вмешательства являются дополнительной травмой, что совместно с часто возникающими инфекционными осложнениями еще более угнетает трофику поврежденных тканей.

Цель и задачи исследования. Восполнить дефекты и улучшить микроциркуляцию поврежденных тканей у пациентов с открытыми переломами костей голени путем транспозиции или трансплантации в эту зону комплекса аутоканей.

С помощью электрофизиологических исследований определить степень васкуляризации зоны перелома до и после использования предложенной техники лечения.

Материалы и методы. В клиниках кафедры травматологии и ортопедии на базе отделений комбустиологии и травматологии с 1998 года мы производим пластику обширных дефектов различных сегментов опорно-двигательного аппарата путем транспозиции или трансплантации комплексов аутоканей. Чаще всего приходилось прибегать к этим оперативным вмешательствам при травмах голени. Всего до 2020 г. было прооперировано 87 человек с обширными дефектами и длительно незаживающими ранами голени, возникшими в результате тяжелой травмы и инфекционных осложнений. 95 % пациентов составили мужчины в возрасте от 17 до 68 лет. Транспозиция сурального лоскута произведена 27 пациентам, икроножной мышцы на проксимальном основании — 19 пациентам, аутоотрансплантация лучевого («китайского») лоскута — 9 пациентам, и 32 пациентам в дефект перифрактурной зоны на голени произведена аутоотрансплантация торакодорсального лоскута (ТДЛ). В последней группе пациентов одна операция закончилась потерей лоскута, в двух случаях мы наблюдали краевые некрозы кожи лоскута, которые не повлияли на исход лечения. У 25 пациентов после трансплантации ТДЛ с целью исследования параметров васкуляризации скомпрометированной зоны были проведены электрофизиологические исследования — транскутанная оксиметрия (напряжение кислорода в области лоскута и вокруг него измеряли с помощью полярографического монитора TCM-2 фирмы «Radiometr» Дания) и электротермометрия кожи лоскута и окружающих тканей (отечественный электротермометр М 303К «ЗИЛ», диапазон измерений от +16 до +42 градусов Цельсия).

Результаты и обсуждение. Всем оперированным пациентам удалось восполнить дефект поврежденных мягких тканей. После этого пациентам в «благоприятных» тканевых условиях производили либо внеочаговый (в том числе — билокальный), либо погружной остеосинтез (в том числе с костной пластикой). Опороспособность и функция оперированной конечности у всех пациентов по окончании лечения была восста-

новлена. Результаты электрофизиологических исследований показали, что напряжение кислорода, измеренное транскутанно в перифрактурной зоне, составило в среднем $28,3 \pm 2,1$ мм рт. ст. В ТДЛ, которым восполняли дефект, напряжение кислорода составляло $59,7 \pm 3,2$ мм рт. ст. Это можно объяснить тем, что кровоснабжение лоскута осуществлялось из крупной магистральной артерии, чаще — подколенной. Через 3—4 недели напряжение кислорода в прилежащих к лоскуту тканях составляло уже $44,5 \pm 2,7$ мм рт. ст., а через 2 месяца оно приближалось к таковому в лоскуте. Аналогичная ситуация наблюдалась и при электротермометрии кожи ТДЛ и кожи перифрактурной зоны. До операции температура в этой области была $30,1 \pm 4,2$ °С, при этом кожа ТДЛ имела температуру $35,8 \pm 1,7$ °С.

Через месяц после операции температура окружающих лоскут тканей поднималась в среднем на 2 °С, а через 2 месяца была равна таковой на коже ТДЛ.

Выводы. На основании проведенных исследований можно заключить, что перемещенный в перифрактурную зону аутотрансплантат выполняет двойную физиологическую и анатомическую роль. Он является пластическим материалом для восполнения имеющегося дефекта и «очагом» гипероксии, из которого вследствие имеющегося градиента по кислородному давлению начинается активный рост мелких сосудов в окружающие ткани. В данной ситуации ТДЛ является «биологическим» шунтом между здоровым и поврежденным сегментом конечности, что значительно увеличивает трофику последнего.

Управление костной регенерацией с помощью наноразмерного имплантационного материала

С. Д. Литвинов

Медицинский университет «Реавиз» (г. Самара, Россия)

Введение. Исторически, управление биологическими процессами регенерации костной ткани протекало в несколько стадий: от наивных интуитивных фантазий до реальных результатов, которые появились в начале и второй половине XX века. Управляемая регенерация, как таковая, стала возможной со времени обнаружения мало патентных (мало дифференцированных) стволовых клеток. Именно они дают эффект (результат) при

условии контакта с кристаллами основного фосфата кальция (по-другому — гидроксо- или гидроксипатита или просто апатита).

Цель исследования. Интенсифицировать регенераторный процесс путем воздействия на стволовые клетки без извлечения их из организма. В задачи входило оценить эффективность влияния синтетических наноразмерных кристаллов апатита на регенерацию костной ткани.

Материалы и методы. Материалом, влияющим на работу (деятельность) стволовых клеток является наноразмерный биополимер-солевой композит, в состав которого входят синтетические кристаллы соли (гидроксипатита) размером 43—45 нм (по результатам лазерной абляции). Биополимерная основа материала (коллаген или альгинат) лизируется в организме стволовыми клетками и ими же выстраивается новая полимерная основа будущей нормальной (анатомически) ткани, в которой кристаллизуется апатит. Процесс биотрансформации материала контролировался методами лучевой диагностики и морфологически. Исходная плотность материала в пределах 80—120 НУ.

Результаты. Для оценки эффективности имплантационного материала лабораторным животным в разные отделы организма в трепанационные отверстия (нижней челюсти, реберной, большеберцовой кости) вводили стерильный материал и количественно контролировали биотрансформацию. Биодеградация материала происходила в течение 20—25 суток. Аналогично контролировалось превращение материала в случае клинического применения. При восстановлении костной ткани у пациентов плотность достигала 1000 НУ и более в кортикальном слое в зависимости от локализации.

Выводы. Управляемая регенерация костной ткани под действием наноразмерного материала происходила в сроки, характерные для костной ткани (примерно, 3—4 месяца), хотя признаки ее появления обнаруживались по гистограммам плотности уже через 10—20 дней. Лизис материала в течение 20—25 суток в дефектном участке ткани и одновременный запуск регенераторного процесса говорил об эффективности композита.

Управление костной регенерацией с помощью наноразмерного материала «ЛитАр»

С. Д. Литвинов

Медицинский университет «Ревиз» (г. Самара, Россия)

Введение. Исторически, управление биологическими процессами регенерации костной ткани протекало в несколько стадий: от наивных интуитивных фантазий до реальных результатов, которые появились в начале и второй половине XX века. Управляемая регенерация как таковая стала возможной со времени обнаружения мало патентных (мало дифференцированных) стволовых клеток. Именно они дают эффект (результат) при условии контакта с кристаллами основного фосфата кальция (по-другому — гидроксо- или гидроксиапатита или просто апатита).

Цель исследования. интенсифицировать регенераторный процесс путем воздействия на стволовые клетки без извлечения их из организма. В задачи входило оценить эффективность влияния синтетических наноразмерных кристаллов апатита на регенерацию костной ткани.

Материалы и методы. Материалом, влияющим на работу (деятельность) стволовых клеток является наноразмерный биополимер-солевой композит «ЛитАр», в состав которого входят синтетические кристаллы соли (гидроксилапатита) размером 43—45 нм (по результатам лазерной абляции). Биополимерная основа материала (коллаген или альгинат) лизируется в организме стволовыми клетками и ими же выстраивается новая полимерная основа будущей нормальной (анатомически) ткани, в которой кристаллизуется апатит. Процесс биотрансформации материала контролировался методами лучевой диагностики и морфологически. Исходная плотность материала в пределах 80—120 НУ.

Результаты. Для оценки эффективности материала «ЛитАр» лабораторным животным в разные отделы организма в трепанационные отверстия (нижней челюсти, реберной, большеберцовой кости) вводили стерильный материал и количественно контролировали биотрансформацию. Биодegradация материала происходила в течение 20—25 суток. Аналогично контролировалось превращение материала в случае клинического применения. При восстановлении костной ткани у пациентов плотность достигала 1000 НУ и более в кортикальном слое в зависимости от локализации.

Выводы. Управляемая регенерация костной ткани под действием материала «ЛитАр» происходила в сроки, характерные для костной ткани (примерно, 3—4 месяца), хотя признаки ее появления обнаруживались по гистограммам плотности уже через 10—20 дней. Лизис материала в течение 20—25 суток в дефектном участке ткани и одновременный запуск регенераторного процесса говорил об эффективности композита «ЛитАр».

Функциональная гидродинамика синовиальной среды коленного сустава и ее клинические следствия

Е. В. Кожевников

*КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»
(г. Барнаул, Россия)
Алтайский государственный медицинский
университет (г. Барнаул, Россия)*

Цель исследования. Изучить закономерности перемещения синовиальной жидкости в коленном суставе в норме и патологии.

Материалы и методы. Проводились гистологические исследования МРТ, КТ с контрастированием коленного сустава и глубокой подколенной вен с видеозаписью полученных данных, артроскопия.

Результаты. Кроме диффузного распределения синовиальной жидкости в коленном суставе существуют морфологически обусловленные пути ее перемещения в горизонтальном и вертикальном направлениях. В горизонтальной плоскости синовиальная жидкость перемещается по паракапсулярному подменисковому каналу. Во фронтальной плоскости синовиальная жидкость перемещается по вертикальным каналам, которые образованы хрящевыми боковыми поверхностями надколенника и парapatellarной синовиальной складкой.

При разогнутом коленном суставе синовиальная жидкость концентрируется в верхнем завороте, вертикальных парapatellarных каналах. При увеличении угла сгибания контрастное вещество по бокам надколенника, по межмышечковой ямке, по крестообразному тракту спускается к межмышечковому возвышению большеберцовой кости. При дальнейшем увеличении угла сгибания синовиальная жидкость попадает в паракапсулярный подменисковый канал и по нему поступает в задний заворот.

При максимальном сгибании коленного сустава синовиальная жидкость скапливается в горизонтальных каналах коленного сустава и в заднем завороте. В момент разгибания синовиальная жидкость по горизонтальным и вертикальным каналам возвращается в верхний заворот коленного сустава.

При остеоартрозе коленного сустава наблюдается отсутствие концентрации синовиальной жидкости в каналах ее перемещения и, как следствие, диффузное ее распределение на участках пораженных остеоартрозом.

Выводы. При сгибании в коленном суставе мышелок бедренной кости при давлении на свободный край мениска закрывает паракапсулярный подменисковый канал. При ротационном смещении мениска относительно суставной поверхности б/берцовой кости повышается давление в образовавшейся замкнутой полости. Возникает «взрывной гидродинамический эффект», который приводит к дегенеративно-дистрофическим изменениям мениска.

В каналах перемещения синовиальной жидкости образуются спайки. Локализация спаек в коленном суставе определяется в каналах перемещения синовиальной жидкости, в наиболее узких пространствах. Клинические симптомы спаечной болезни коленного сустава не специфичны, т. к. клиническая манифестация данного заболевания связана с раздражением синовиальной оболочки.

Замыкание клапанов подколенной глубокой вены происходит при разогнутом коленном суставе, когда синовиальная жидкость скапливается в передне-верхних заворотах. При сгибании коленного сустава, когда синовиальная жидкость перемещается в задние завороты, клапаны подколенной глубокой вены открыты и венозная кровь перемещается в проксимальном направлении. Перемещение синовиальной жидкости в коленном суставе по морфологически обусловленным каналам, является «роликовым насосом» для глубокой подколенной вены.

Экспериментальная оценка специфической активности лекарственного препарата на основе соматических клеток для лечения ожоговой раны в рамках доклинических испытаний

А. Ю. Макаров¹, А. С. Шабунин¹, К. Н. Родионова¹, И. С. Чустрак¹, Т. С. Рыбинских¹, П. А. Сафонов¹, С. В. Виссарионов¹, Е. М. Приходько², Н. И. Енукашвили², О. В. Супильникова², Т. Л. Золина², А. В. Котова²

¹Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера (г. Санкт-Петербург, Россия)

²ООО «Покровский банк стволовых клеток», Центр клеточных технологий «Покровский (г. Санкт-Петербург, Россия)

Введение. Наиболее частой причиной возникновения ожогов среди населения выступает бытовая травма, а именно термическое воздействие, способное повлечь за собой поражение вплоть до IV степени. На фоне развития клеточных технологий благоприятно выступают фибробласты — клетки соединительной ткани, стимулирующие восстановление эпидермального и дермального кожных компонентов [1]. Одним из подходящих материалов, обеспечивающих эффективность и выживаемость донорских клеток, является гелевая форма гидроксизетилцеллюлозы [2]. Трансплантация кератиноцитов и фибробластов в составе гелеобразующих биополимеров стабильно приводит к быстрой нормализации раневого процесса [3].

Экспериментальные и ограниченные клинические наблюдения демонстрируют перспективность внедрения в клиническую практику культивированных фибробластов в составе гелеобразующих носителей. Тем не менее, данные биологические лекарственные препараты для лечения ожогов пока не получили в Российской Федерации необходимые разрешения на широкое клиническое применение, что послужило основанием для проведения доклинических исследований безопасности и специфического действия.

Цель исследования. Оценка ранозаживляющего действия лекарственного препарата на основе соматических клеток в эксперименте *in vivo*.

Задачи. 1. Провести сравнительную оценку эффективности биологического лекарственного препарата, гелевого клеточного носителя и мази хлорамфеникол при лечении термического ожога III степени у крыс на

основании результатов измерения площади ран, гистологических, гематологических и биохимических исследований. 2. По результатам исследований оценить перспективы клинического применения биологического лекарственного препарата в качестве средства заживления пограничных ожогов.

Материалы и методы. Исследование специфического действия биологического лекарственного препарата проводилось на модели термического ожога III степени на самцах крыс линии Wistar, массой 250—300 г. В эксперименте были использованы 4 группы животных по 25 особей в каждой. Контрольные группы: лечение при помощи стерильных марлевых повязок, смачиваемых 0,9 % физиологическим раствором 2 раза в сутки; лечение при помощи стерильных марлевых повязок с использованием мази хлорамфеникол; лечение при помощи стерильных марлевых повязок при использовании геля-носителя; экспериментальная группа — биологический лекарственный препарат. Состав препарата: суспензия культивированных фибробластов крысы в составе гелеобразующего носителя (NATROSOL® 250 Pharm).

Оценка влияния биологического лекарственного препарата на организм осуществлялась в течение 21 суток после окончания лечения путем фиксации изменений в клиническом и биохимическом составе крови, моче, массе тела. Динамика заживления определялась по визуальной оценке раны, планиметрическим исследованиям, цитологии ран, качественной и количественной гистоморфологии.

Результаты. При сравнительной оценке биологического лекарственного препарата с контрольными группами были выявлены значительные отличия по планиметрическим и цитологическим показателям, заключающиеся в ускоренном заживлении раны к 14 и 21 суткам (на 69,9 % и 68,8 % в сравнении с контрольными группами соответственно), низком количестве клеток воспалительного ряда, высоком содержании фибробластов (в 3,5 раза больше в сравнении с группами контроля), что демонстрирует ранозаживляющую эффективность исследуемого лекарственного препарата на основе соматических клеток.

Выводы. По результатам доклинических испытаний биологический лекарственный препарат обладает специфической активностью, положительно влияющей на скорость и качество заживления экспериментальной ожоговой раны, что позволяет предположить хорошие перспективы будущих клинических испытаний и применения в комбустиологической практике.

Литература

1. Liu Q. et al. Acceleration of skin regeneration in full-thickness burns by incorporation of bFGF-loaded alginate microspheres into a CMCS-PVA hydrogel / Q. Liu et al. // Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. — 2017. — Vol. 11. — № 5. — P. 1562—1573. Doi: 10.1002/term.2057.
2. Jeong K. H. Polymer-based hydrogel scaffolds for skin tissue engineering applications: a mini-review / K. H. Jeong, D. Park, and Y. C. Lee // Journal of Polymer Research. — 2017. — Vol. 24. — № 7. Springer Netherlands. Doi: 10.1007/s10965—017—1278—4.
3. Burdick J. A. To Serve and Protect: Hydrogels to Improve Stem Cell-Based Therapies / J. A. Burdick, R. L. Mauck, and S. Gerecht // Cell Stem Cell. 2016. — Vol. 18. — № 1. — P. 13—15, Cell Press. Doi: 10.1016/j.stem.2015.12.004.

Этапное лечение ограниченных дефектов суставного хряща при остеоартрите

А. В. Чанцев, И. С. Степанова

*Алтайский государственный медицинский
университет (г. Барнаул, Россия)*

Актуальность. Суставной хрящ представляет собой высокоспециализированную соединительную ткань, покрывающую поверхности костей в синовиальном суставе. Его основная функция заключается в обеспечении поверхности с низким коэффициентом трения при движении в суставе, а также в защите субхондральной кости от механических повреждений. Современные методы лечения ограниченных дефектов суставного хряща, включающие в себя стимуляцию костного мозга, прямое замещение хряща путем мозаичной пластики и лечение на основе клеточных культур, имеют определенные ограничения и не способны привести к полноценному восстановлению нативного хряща. Однако при использовании комбинации различных методик, возрастает вероятность успешного лечения с формированием хряща, обладающего необходимыми биологическими и биомеханическими свойствами.

Материалы и методы. Лечение ограниченных дефектов хряща проводилось в три этапа. Первый этап включал в себя проведение артроскопии и зачистки дна дефекта до появления «кровяной росы», а также формирование микропереломов в дне дефекта путем применения техники

микрофрактуринга. В послеоперационном периоде с целью стимуляции регенерации и снятия воспаления выполнялось внутрисуставное введение препарата ПДРН («Хронотрон», 2 мл). На втором этапе лечения, после спадания признаков послеоперационного воспаления, выполнялись внутрисуставные инъекции стромально-ваккуаризированной фракции жировой ткани, взятой из подкожной клетчатки живота по технологии «Артрекс». Заключительный этап лечения проводился через месяц после предыдущей инъекции и включал в себя внутрисуставное введение препарата гиалуроновой кислоты.

Результаты и обсуждение. У всех пациентов верифицировано исчезновение болевого синдрома, а также отсутствие хруста в пораженном суставе на срок до двух лет после прохождения лечения по вышеописанной методике.

Выводы. Внутрисуставное введение мезенхимальных стволовых клеток, полученных из жировой ткани после проведения микрофрактурирования, способствует значимому улучшению клинических показателей лечения. Применение препарата ПДРН и препарата гиалуроновой кислоты способствует снижению выраженности суставного трения и воспаления, а также является эффективным и безопасным ввиду отсутствия нежелательных реакций.

Эффективность комплексного подхода к лечению остеоартрита

**А. Х. Абдуллаев, Б. А. Аляви, М. Ю. Алиахунова,
Н. Р. Раимкулова, Т. А. Хан**

*ГУ «Республиканский специализированный научно-практический
медицинский центр терапии и медицинской реабилитации»
(г. Ташкент, Узбекистан)
Ташкентский педиатрический медицинский
институт (г. Ташкент, Узбекистан)*

Цель исследования. Оценка эффективности и переносимости комплексного применения структурно-модифицирующего и нестероидного противовоспалительного препарата (НПВП) у больных остеоартритом (ОА).

Материалы и методы. В исследование включили 32 больных с ОА (средний возраст $60,2 \pm 4,5$ лет). Критерии включения: диагноз первичного ОА

коленного сустава, рентгенологическая стадия II по Келлгрону-Лоуренсу, боль не менее 40 мм по ВАШ, потребность в системном приеме НПВП. Критерии исключения: внутрисуставное введение препаратов в течение 3 мес., предшествующих исследованию, прием глюкозамина сульфата или ХС за 1,5 мес. Хондропротектор Ибра назначали — в течение первых трех недель по 1 таблетке 2 раза в сутки и далее по 1 таблетке 1 раз и противовоспалительный нестероидный препарат Лорнадо (лорноксикам) перед едой или через 2 часа после еды, по 8 мг 2 раза в день, 5—7 дней. Исходно и через 6 месяцев изучали общие и биохимические анализы крови, анализ мочи, С-реактивный белок, аланин- и аспартатаминотрансферазу, билирубин, креатинин. Эффективность лечения оценивали по интенсивности боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ — 100 мм); объему движений; мышечно-тоническим проявлениям; оценке пациентами болевых ощущений, времени утренней скованности, функциональной активности по НАQ и оценку тяжести ОА по индексу Лекена в 1-й день, 10-й день, 60-й и 180-день исследования.

Результаты и обсуждение. В первый день обследования уровень интенсивности боли по ВАШ составил в среднем $61,2 \pm 6,17$ мм, на 10-й день интенсивность боли уменьшилась вдвое и составила $29,40 \pm 3,5$ мм ($p < 0,05$), на 60-й день интенсивность боли уменьшилась до уровня незначительной, что соответствовало $18,40 \pm 2,1$ мм ($p < 0,05$). Утренняя скованность в начале исследования составила $5,1 \pm 1,1$ мин, сократившись вдвое на 10-й день, и сохранялась практически на том же уровне до 40-го дня исследования: $2,1 \pm 0,6$ и $1,75 \pm 0,75$ мин, соответственно ($p < 0,05$) и почти у всех больных прошла к концу наблюдения. Оценка функциональной активности проводилась по опроснику НАQ, включающего в себя 20 вопросов (вставание, прием пищи, прогулки, гигиену, достижимый радиус действия, силу кистей и прочие виды деятельности) по 3 балльной системе, от 0 — без затруднений до 3 — когда пациент не может выполнить данное действие. В 1-й день функциональная активность пациентов составила $9,85 \pm 0,67$ баллов, на 10-й и на 90-й дни функциональная активность была $3,15 \pm 0,42$ и $2,10 \pm 0,26$ баллов, соответственно ($p < 0,05$). Для анализа степени функциональной способности суставов применяли альгофункциональный индекс Лекена, позволяющий оценить тяжесть ОА по ряду показателей (боль, утренняя скованность, функциональная активность, по балльной системе). Средний балл в 1-й день исследования составил $9,45 \pm 0,58$, что соответствует выраженной степени тяжести ОА, на 10-й день — $2,75 \pm 0,35$ баллов, что свидетельствует о снижении

тяжести до слабой ($p < 0,05$), данное состояние сохранилось до 90-го дня исследования, $2,5 \pm 0,25$ ($p < 0,05$). Побочных эффектов зарегистрировано не было. Оценка результатов лечения, по мнению врачей и пациентов, совпала во всех случаях. На наш взгляд, этот эффект достигается, входящими в состав Ибра, помимо хондроитина и глюкозамина, микроэлементов, аскорбиновой кислоты, марганца, метилсульфонилметана и экстрактов смолистой камеди босвелии и коры кошачьего когтя. Эти природные соединения стимулируют иммунитет и синтез коллагена, оказывают противовоспалительное и анальгезирующее действие, участвуют в процессах энергообразования, синтезе костей и соединительной ткани, восстанавливают поврежденные клетки соединительной ткани, повышают их эластичность, улучшают кровоснабжение суставов и тканей, стимулируют иммунитет. Ибра оказывает благоприятное комплексное воздействие на основные патогенетические звенья заболевания — усиливает процессы синтеза и ослабляет процессы разрушения, увеличивает проницаемость суставной капсулы, восстанавливает ферментативные процессы в клетках синовиальной мембраны и суставного хряща. Оказывает хондропротекторный и остеотропный эффекты, нормализует отложение кальция в костной ткани. Проявляет противовоспалительное действие, которое не связано с подавлением синтеза простагландинов, а реализуется за счет антиоксидантной активности и подавления активности лизосомальных ферментов.

Выводы. Учитывая распространенность и социальную значимость ОА, полученные результаты позволяют рекомендовать указанный комплекс (Ибра и Лорнадо) в лечении и реабилитации этой категории больных.

Литература

1. Остеоартрит как междисциплинарная проблема: алгоритм лечения для терапевтов и врачей общей практики / А. М. Лиля [и др.] // Современная ревматология. — 2021. — Т. 15. — № 5. — С. 68—75.
2. Пилипович А. А. Боль при остеоартрите: патогенез и современные возможности терапии / А. А. Пилипович, А. Б. Данилов // Терапия. — 2020. — № 3. — С. 117—127.
3. Современные достижения фармакотерапии остеоартроза на основе эндо- и фенотипирования / И. В. Сарвилина [и др.] // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. — 2021. — Т. 14. — № 3. — С. 379—406.

4. Чичасова Н. В. Современные подходы к терапии остеоартрита / Н. В. Чичасова // Медицинский Совет. — 2020. — № 4. — С. 126—135.
5. Sharma L. Osteoarthritis of the Knee. N. Engl. / L. Sharma // J. Med. — 2021. — № 384. — С. 51—59.

Эффективность лефлуномида в базисном лечении ревматоидного артрита

**А. Х. Абдуллаев, Б. А. Аляви, М. Ю. Алиахунова,
Б. Б. Утемурадов, Т. А. Хан**

*ГУ «Республиканский специализированный научно-практический
медицинский центр терапии и медицинской реабилитации»
(г. Ташкент, Узбекистан)*

*Ташкентский педиатрический медицинский
институт (г. Ташкент, Узбекистан)*

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности лефлуномида при лечении пациентов с ревматоидным артритом (РА).

Материалы и методы. 19 больных РА (13 женщин, 6 мужчин), активным РА (DAS28-СОЭ > 3,2), с длительностью болезни от 6 до 40 мес. (в среднем $15,8 \pm 5,8$ мес.), в возрасте от 21 до 53 лет принимали лефлуномид (Багеда), по 20 мг утром после еды. Эффективность оценивали по критериям Европейской антиревматической лиги (EULAR) по DAS28 и ACR. Исходно и после 12, 24 и 48 нед. лечения определяли число болезненных (ЧБС) и припухших (ЧПС) суставов, проводили общую оценку активности заболевания больным (ООАБ) и врачом по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Изучали аланин- и аспартатаминотрансферазы (АЛТ и АСТ), креатинин, билирубина, С-реактивный белок (СРБ), ревматоидный фактор (РФ), интерлейкин (ИЛ)-1 и 6, фактор некроза опухоли альфа (ФНОα). Проводили электрокардиографию, рентгенографию или компьютерную томографию. Активность заболевания определялась с помощью индексов DAS28-СОЭ.

Результаты и обсуждение. Терапия с использованием Багеда снижала активность РА и была эффективной по критериям EULAR и ACR. На фоне лечения каждые 12 нед. регистрировалось уменьшение числа больных с высокой воспалительной активностью по DAS28. К концу наблюдения оно уменьшилось с 355 (73,3 %) до 41 (8,5 %). Каждые 12 нед. существен-

но возрастало число больных с низкой активностью и ремиссией. Через 12 нед. лечения улучшение по критериям EULAR было достигнуто у 41 % больных. При оценке эффективности по критериям ACR20 % ответ после первых 12 нед. отмечен у 35 % больных. Число больных с 20 % улучшением по ACR достоверно возрастало в течение первых 36 нед. наблюдения и после 48 нед. составило 65 %. Число больных с 50 % и 70 % ответом по ACR существенно увеличивалось в течение всего периода наблюдения. После 48 нед. лечения у 6 (35 %) больных отмечался 50 % и у 18 % — 70 % ответ по ACR. Ремиссия была зафиксирована у 6 (35 %), а низкая активность — у 47 % больных. В динамике лечения число больных с улучшением увеличивалось каждые 12 нед., и к концу составило 82 %. Лечение Багеда протекало с уменьшением клинических проявлений суставного синдрома, уровня лабораторных параметров, отражающих активность РА(СОЭ, СРБ, РФ), положительным влиянием и на внесуставные проявления и улучшением функционального статуса больных. Эффект препарата в отношении суставного синдрома, лабораторной активности и функциональной недостаточности проявлялся при различной длительности и различных стадиях РА, но наиболее быстро и выражено — при меньшей длительности РА и отсутствии остеолитов и анкилозов. Багеда замедляет темпы рентгенологического прогрессирования деструктивного артрита, что проявляется через 24 нед. лечения и коррелирует с быстротой и выраженностью клинического эффекта и положительной динамикой СРБ. Отмечена хорошая переносимость (показатели АЛТ и АСТ) Багеда с развитием небольшого спектра нетяжелых побочных реакций (у 2 больных), чаще на ранних сроках терапии. На фоне терапии значительно снизились концентрации ИЛ-1, ФНО- α , что сопровождалось снижением степени активности РА. Препарат оказывает антипролиферативное, иммуномодулирующее и противовоспалительное действие. Метаболит лефлуномида A771726 ингибирует фермент дегидрооротат-дегидрогеназу и оказывает антипролиферативное действие, *in vitro* тормозит вызванную митогенами пролиферацию и синтез ДНК Т-лимфоцитов. Антипролиферативная активность A771726 проявляется, по-видимому, на уровне биосинтеза пиримидина, поскольку добавление в клеточную культуру уридина устраняет тормозящее действие метаболита A771726. Багеда является эффективным БПВП, подавляющим активность РА в относительно быстрые сроки. Наблюдение продолжается.

Лечение РА медикаментозными препаратами дает хорошие результаты, но требует регулярного контроля со стороны врача. Для получения благо-

приятных результатов терапии необходимо осуществлять периодическую оценку ее эффективности. Повторные осмотры должны осуществляться не реже, чем раз в 3 месяца в начале лечения с наблюдением за анализами крови и ежегодным рентгеновскими снимками суставов, для оценки течения болезни.

Выводы. Стандартная схема назначения Багеда у пациентов с РА подавляет воспалительную активность, улучшает все клинические исходы РА через 24 и 48 недель. Багеда является эффективным БПВП, подавляющим в виде монотерапии активность РА у больных в относительно быстрые сроки, приводящим к замедлению прогрессирования деструкции мелких суставов и улучшающим двигательную функцию больных.

Литература

1. Лефлуномид: современный взгляд на проблему безопасности (обзор литературы) / Г. И. Гриднева [и др.] // Медицинский алфавит. — 2021. — № 16. — С. 16—19.
2. Каратеев Д. Е. Лефлуномид в лечении ревматоидного артрита: что нового? / Д. Е. Каратеев, Е. В. Орлова // Трудный пациент. — 2016. — Т. 14. — № 10—11. — С. 30—39.
3. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ревматоидного артрита. 2021. Доступно по: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/250>.

Эффективность применения инъекционного коллагена при лечении энтезопатий верхней конечности

В. А. Кирсанов¹, Д. В. Кирсанов²

¹Филиал № 6 ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А. А. Вишневецкого» Минобороны России (г. Вольск-18, Россия)

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Ю. А. Гагарина» (г. Саратов, Россия)

Введение. Количество пациентов с энтезопатиями верхней конечности довольно велико и составляет более 10 % от всех заболеваний опорно-двигательного аппарата. В терапии энтезопатий используют нестероидные противовоспалительные средства, местную инъекционную терапию, иммобилизацию и физиолечение. При местном применении вводятся

препараты, содержащие глюкокортикостероиды, но они приводят к развитию побочных эффектов при непродолжительном терапевтическом действии. В настоящее время при локальной инъекционной терапии энтезопатий травматологами-ортопедами, ревматологами все чаще стали применяться инъекционные коллагены, которые являются представителями регенераторной терапии. Но результатов исследований на эту тему в настоящее время опубликовано мало.

Цель исследования. Оценить эффективность применения инъекционного коллагена при лечении энтезопатий верхней конечности.

Материалы и методы. Под нашим наблюдением находилось 54 пациента с энтезопатиями верхней конечности. Патология области плечевого сустава была представлена энтезопатией надостной мышцы — 12 пациентов (22,2 %), энтезопатией подлопаточной мышцы — 9 пациентов (16,7 %). Энтезопатии области локтевого сустава были представлены наружным эпикондилитом (Tennis elbow) — 20 пациентов (37 %) и внутренним эпикондилитом (Golfers elbow) — 13 пациентов (24,1 %). Мужчин было 38 (70,4 %), женщин — 16 (29,6 %) в возрасте от 24 до 65 лет. Продолжительность заболевания составила от 1 месяца до 1 года. Пациенты были рандомизированы на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту, давности заболевания, выраженности болевого синдрома, нарушению функции сустава. В 1 группе, 29 пациентам (53,7 %), выполнялось локальное введение инъекционного коллагена 100 мкг/2 мл. Курс лечения составил 5—7 инъекций с кратностью 1 раз в неделю. Пациенты 2 группы, 25 человек (46,3 %), получали стандартное лечение в сочетании с локальным введением кортикостероидов (бетаметазона дипропионата 1 мл., 2—3 инъекции с интервалом 10 дней). Для оценки результатов лечения использовали Visual Analogue Scale (VAS) (Huskisson E. C., 1974), основной раздел (оценка функции и симптомов) опросника DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand). Оценку результатов проводили до начала лечения и через 1, 6, 9, 12 месяцев после начала лечения.

Результаты. До лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 и во 2 группах была одинаковой и составила 5—7 баллов. Через 1 месяц после начала лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 группе составила 1—2 балла, во 2 группе — 2—3 балла. Через 6 месяцев у пациентов 2 группы болевой синдром усилился и составил 4—5 баллов (пациентам было назначено дополнительное лечение), в 1 группе интенсивность боли составила около 0—1 балл. Через 9 месяцев болевой синдром

в 1 группе несколько усилился у 32,5 % пациентов и составил 2—3 балла, что соответствует легкой боли, у 67,5 % пациентов боли отсутствовали. К 12 месяцу после начала лечения болевой синдром у 25,3 % пациентов соответствовал 3—4 баллам (боль средней интенсивности), у 55,3 % пациентов интенсивность боли была в пределах 1—2 баллов. У 19,4 % пациентов болевой синдром спустя 12 месяцев после начала лечения отсутствовал.

При оценке функции и симптомов по опроснику DASH выявлены следующие показатели: до лечения у пациентов 1 группы 65,6 балла, у пациентов 2 группы — 63,2 балла. Через 1 месяц после начала лечения оценка по DASH в 1 группе составила 8,4 балла, во 2 группе — 14 баллов. Через 6 месяцев оценка по DASH у пациентов 2 группы составила 46,4 балла (пациенты возобновили лечение), в 1 группе — 7,5 балла. Спустя 9 месяцев оценка по DASH в 1 группе — 15,2 баллов, к 12 месяцу после начала лечения у 24,3 % пациентов выявлены умеренные трудности при выполнении определенных действий (42,4 балла), у 58,8 % пациентов выявлены небольшие трудности (16,7 балла). У 16,9 % пациентов оценка по DASH равнялась 8,4 балла.

Выводы. Применение инъекционного коллагена при лечении энтезопатий верхней конечности позволило получить хорошие и отличные результаты у 75 % пациентов. Согласно данным опросников VAS и DASH отмечается стойкое снижение болевого синдрома и значительное улучшение функции верхней конечности.

Для заметок

Научное издание

IV КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2023
«PATIENT CASES — от теории к практике»

ТЕЗИСЫ

(Москва, 21—22 апреля 2023 года)

Подписано в печать 15.02.2023. Формат 60 × 84/16

Усл. печ. л. 9,07. Тираж 200 экз. Заказ 13

ООО Издательско-полиграфический центр «Научная книга»

394018, г. Воронеж, ул. Никитинская, 38, оф. 308

Тел.: +7 (473) 200-81-02, 229-78-68

<http://www.n-kniga.ru> E-mail: zakaz@n-kniga.ru

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга»

394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11/5

Тел.: +7 (473) 229-32-87

<http://www.n-kniga.ru> E-mail: nautyp@yandex.ru

ISBN: 978-5-4446-1757-1



9 785444 617571