

ским нагрузкам" / Р.Г. Биктемирова, Р.Г. Скворцова. Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2012, т.1, 276 с., С.91-95.

3. Ботова, Л.Н. Индивидуальные особенности гемодинамики у гимнасток 8-10 лет в тренировочном процессе: дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2014. 143 с.

4. Ванюшин, М.Ю. Влияние направленности тренировочного процесса и возраста на реакции насосной функции сердца спортсменов/ М.Ю. Ванюшин, Ю.С. Ванюшин, Р.Р. Хайруллин // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 9. - С.220-222

5. Васильева, И.Г. Спорт и физическая культура: мнения молодежи // Материалы V Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Университетский спорт: здоровье и процветание нации». Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2015. -Т.1.-С.18-21.

6. Кузьков, В.В. Инвазивный мониторинг гемодинамики в интенсивной терапии и анестезиологии: монография / В.В. Кузьков, М.Ю. Киров. - Архангельск: Северный Государственный Медицинский Университет, 2008. - 244 с.

ИЗМЕНЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Крылова А.В., Аникина Т.А., Зверев А.А., Зефиоров Т.Л.

Институт фундаментальной медицины и биологии

krylova.alevtina@gmail.com

Согласно возрастной периодизации, девочки 11-16 лет относятся к пубертатному периоду онтогенеза, специфика которого в значительной мере определяется биологическим фактором - процессом полового созревания. В этот период осуществляются значительные структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, перестраивается эндокринная, симпато-адреналовая система, формируется "уровень здоровья" школьников [1,2,3,5,6]. Развитие

всех физиологических систем в этот период предъявляет повышенные требования к сердечно-сосудистой системе, как системе жизнеобеспечения организма, и в состоянии покоя, и при воздействии физических и умственных (в том числе учебных) нагрузок [4,7,8,9].

Цель исследования: изучение влияния динамической физической нагрузки на артериальное давление девочек-подростков в зависимости от уровня их половой зрелости.

Организация и методы исследования

В наших исследованиях изучалась динамика артериального давления здоровых девочек в возрасте 11-16 лет, учащихся общеобразовательной школы г. Казани, занимающихся физической культурой в рамках школьной программы. Анализировались изменения систолического, диастолического и пульсового давления в ответ на дозированную велоэргометрическую нагрузку умеренной мощности (50% от PWC_{170}). Оценивался характер и длительность восстановления показателей после функциональной пробы (на 1-7 минутах восстановительного периода). Общее количество обследованных - 125 девочек-подростков. В зависимости от уровня половой зрелости девочки были разделены на пять стадий полового созревания. Половое созревание оценивалось по методике Д. Таннера в модификации Д.В. Колесова, Н.Б. Сельверовой. Артериальное давление измеряли аускультативным методом по Н.С. Короткову. Физическую работоспособность определяли велоэргометрическим методом по тесту PWC_{170} . Проведена статистическая обработка результатов исследования. Для оценки достоверности различий использовались стандартные значения критерия Стьюдента. Проведен корреляционный анализ внутрисистемных связей показателей артериального давления.

Результаты исследования

Исследование динамики артериального давления в ответ на дозированную динамическую нагрузку умеренной мощности позволило

Таблица 1

Показатели артериального давления девочек-подростков до и после физической нагрузки ($M \pm m$)

Показатель	СПС	До нагрузки	После нагрузки
СД (мм.рт.ст.)	1	104.3±1.4	116.8±1.8*
	2	107.2±1.5	120.3±1.9*
	3	113.1±1.1	133.5±1.6*
	4	120.0±1.1	149.7±1.3*
	5	116.2±1.0	125.9±1.0*
ДД (мм.рт.ст.)	1	62.5±0.7	63.2±0.9
	2	62.7±0.7	61.6±0.8
	3	63.0±0.6	64.1±0.9
	4	67.7±0.9	69.3±1.29
	5	68.4±0.8	68.7±1.0
ПД (мм.рт.ст.)	1	41.8±0.5	55.6±0.8*
	2	44.1±0.8	58.7±1.2*
	3	50.2±0.9	69.3 ±1.2*
	4	53.6±0.7	80.3±1.1*
	5	47.2±0.6	58.2±0.9*

Примечание: *различие с состоянием покоя достоверно ($P \leq 0.05$); СД – систолическое давление; ДД – диастолическое давление; ПД – пульсовое давление; СПС – стадия полового созревания выявить различия в степени изменения систолического, диастолического и пульсового давления у девочек-подростков в зависимости от стадии их полового созревания. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Анализ восстановительного периода показал, что имеются различия в длительности и характере восстановления показателей артериального давления к фоновому уровню в зависимости от уровня половой зрелости девочек-подростков.

По нашим данным, на первом этапе полового созревания наблюдаются умеренные сдвиги исследуемых показателей на функциональную пробу. Прирост систолического давления у девочек 1-2

стадии полового созревания составляет в среднем 12.3%, пульсового – 32.5%. Достоверного изменения диастолического давления на нагрузку не выявлено. Анализ динамики артериального давления в восстановительный период показал однонаправленное восстановление показателей к исходному уровню. Длительность восстановительного периода составляет в среднем 4.3 минуты. Учитывая умеренный сдвиг артериального давления на физическую нагрузку и относительно быстрое и однонаправленное его восстановление к фоновому уровню, реакции сердечно-сосудистой системы у девочек 1-2 стадии полового созревания можно оценить как адекватные, осуществляющиеся в соответствии с функциональными возможностями системы.

Проведенные исследования показали, что на втором этапе, в период интенсивного полового созревания, наблюдается максимальная реактивность сердечно-сосудистой системы на динамическую нагрузку. Прирост систолического давления у девочек 3-4 стадии полового созревания составляет в среднем 21.5%, пульсового – 44.5%. Обращает на себя внимание тот факт, что у девочек 3-4 стадии полового созревания имеет место волнообразный характер восстановления артериального давления к фоновому уровню. Отмечается тенденция к повышению диастолического давления на первой минуте и «отрицательная фаза» восстановления на 3-5 минутах. Выявлена максимальная длительность восстановительного периода, которая составляет в среднем 6.3 мин. Наблюдаемые изменения позволяют охарактеризовать адаптивные реакции этих подростков на динамическую нагрузку как неэкономные, отражающие напряженное функционирование сердечно-сосудистой системы у девочек 3-4 стадии полового созревания.

На завершающем этапе пубертата, у девочек 5 стадии полового созревания, реакции срочной адаптации на дозированную велоэргометрическую нагрузку характеризуются относительной стабильностью и экономичностью. Отмечаются умеренные сдвиги систолического (8.1%), диастолического (2.5%) и пульсового (18.3%) давления и

быстрое однонаправленное восстановление этих показателей к фоновому уровню, что свидетельствует о достаточной зрелости и хороших функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы, адекватных реакциях на тестирующую динамическую нагрузку у старших школьниц.

Проведенный нами корреляционный анализ внутрисистемных связей показателей артериального давления девочек-подростков до и после динамической нагрузки позволил выявить увеличение прочности связей между систолическим и диастолическим давлением, систолическим и пульсовым, диастолическим и пульсовым давлением у девочек 1-2 и 5 стадии полового созревания в ответ на функциональную пробу. Тогда как у девочек 3-4 стадии полового созревания наблюдалось выраженное уменьшение прочности анализируемых связей после физической нагрузки, что свидетельствует о сниженных функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы в период интенсивного пубертата.

Заключение

Результаты наших исследований показали, что у девочек-подростков 3-4 стадии полового созревания наблюдается напряженная адаптация сердечно-сосудистой системы к динамической нагрузке умеренной мощности, проявляющаяся в максимальных сдвигах систолического и пульсового давления и в волнообразном характере их восстановления, в наличии «отрицательной фазы» восстановления диастолического давления, в максимальной длительности восстановительного периода, в ослаблении корреляционных связей между показателями артериального давления.

Результаты наших исследований могут представлять интерес для специалистов в области возрастной и спортивной физиологии, тренеров детских спортивных школ, школьных педагогов и учителей физической культуры. При планировании спортивной и трудовой нагрузки, тренировочного и учебно-воспитательного процесса девочек-подростков следует учитывать уровень их половой зрелости и

факт напряженной адаптации сердечно-сосудистой системы девочек 3-4 стадии полового созревания к физической нагрузке.

Литература

1. Антропова М.В. Здоровье и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 10-11 лет / М.В. Антропова, Т.М. Параничева, Г.Г. Манке // Новые исследования. - 2009 -Т. 1.- №20. - С.15 - 25.
2. Безруких М.М. Актуальные проблемы физиологии развития ребенка / М.М. Безруких, Д.А. Фарбер // Новые исследования. - 2014. - №39. - С.4 - 19.
3. Крылова А.В. Показатели гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости / А.В. Крылова, М.М. Зайнеев, Т.А. Аникина // Мат. всеросс. науч.конф. с международ.участ. - Казань, 2013 - С.160 - 162.
4. Крылова А.В. Изменения показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года / А.В. Крылова, Т.А. Аникина // Фундаментальные исследования. - 2014. - №3.- С. 76 - 80.
5. Крылова А.В. Изменение сердечного индекса подростков 11-16 лет. / А.В. Крылова, Т.А. Аникина //Сборник научных материалов: Чтения памяти профессора Анатолия Андреевича Попова.- Выпуск 3. - Казань, 2014. - С. 89-93.
6. Крылова А.В. Изменения активности симпато-адреналовой системы подростков разных стадий полового созревания / А.В. Крылова, Р.Г. Биктемирова // Научные труды IV Съезда физиологов СНГ (Сочи - Дагомыс, Россия, 8-12 октября). - 2014. - С. 186.
7. Лучицкая Е.С. Функциональные особенности гемодинамики подростков в условиях различной двигательной активности / Е.С. Лучицкая, В.Б. Русанов // Физиология человека. - 2009 - Т. 35. - №4. - С. 43 - 50.

8. Суворова А.В. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников как критерий адаптационных процессов к интенсивной учебной деятельности // А.В. Суворова, Т.С. Чернякина, И.Ш. Якубова, Л.Т. Блинова // Профилактическая и клиническая медицина. - 2012 - №4.- С. 51 -55.

9. A.V. Krylova. Adaptive reactions of cardiovascular system of boys with different level of sexual maturity to physical exercise / A.V. Krylova, T. A. Anikina, M.M. Zaineev, T.L. Zefirov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, -2015. - №6. – P. 1463 – 1468.

ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ СТУДЕНТОВ-ПЕВОКУРСНИКОВ

Крылова А.В., Аникина Т.А, Зефиоров Т.Л., Зверев А.А., Тужмакова З.А.

Институт фундаментальной медицины и биологии

krylova.alevtina@gmail.com

Стресс - общая неспецифическая нейрогормональная реакция организма на любое предъявляемое ему требование. Совокупность защитных реакций организма, направленная на ликвидацию стресса, получила название «общего адаптационного синдрома». Различают две формы стресса: положительную – эустресс и отрицательную – дистресс. Наиболее сильная форма дистресса – шок [5].

Развитию дистрессов способствуют экстремальные факторы - факторы окружающей среды, оказывающие неблагоприятное влияние на общее состояние организма, самочувствие, работоспособность и здоровье человека. Это могут быть физические факторы: переохлаждение, перегревание, гипоксия, высокая влажность или загрязненность воздуха, шумовое воздействие, боль, физическая травма, тяжелая мышечная нагрузка; эмоциональные факторы: горе, гнев, страх,

**Казанский федеральный университет
Институт фундаментальной медицины и биологии
Кафедра зоологии и общей биологии**

**ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
АНАТОЛИЯ АНДРЕЕВИЧА ПОПОВА**

Сборник научных материалов

Выпуск 5

**КАЗАНЬ
2016**

УДК 57:378

ББК 28:74

Ч-77

Научный редактор
доктор биологических наук, профессор **В.А. Кузнецов**

Чтения памяти профессора Анатолия Андреевича Попова: сборник Ч77 научных материалов / отв. ред. Т.В. Андреева, В.В. Кузнецов. Вып. 5. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 158 с.

Сборник научных материалов посвящен памяти профессора, декана естественно-географического факультета, зав. кафедрой зоологии ТГГПУ А.А. Попова. В книге представлены результаты научных исследований преподавателей и студентов по проблемам биологии и экологии, методике преподавания биологии.

Сборник предназначен для специалистов, занимающихся проблемами биологии и экологии.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 57:378

ББК 28:74