

Ударный и минутный объём крови у мальчиков периода второго детства, занимающихся греко-римской борьбой

Колунин Евгений Тимофеевич, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой спортивных дисциплин, директор Института физической культуры
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор мед. наук, профессор
Речапов Динар Сабитович, кандидат педагогических наук, доцент
Губин Денис Геннадьевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор
Дуров Алексей Михайлович, доктор медицинских наук, профессор
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тюмень

Цель: у мальчиков периода второго детства г. Тюмень, занимающихся греко-римской борьбой, изучить возрастные значения ударного и минутного объёма крови.

Материал и методы. На базе ДЮСШ № 3 им. В.Г. Хромина г. Тюмень проведено обследование 22 мальчиков периода второго детства (8-12 лет) занимающихся греко-римской борьбой (основная группа – ОГ). Контрольную группу (КГ) составили 19 мальчиков того же возраста, не занимающиеся физкультурой и спортом. Проведено изучение базовых показателей центральной гемодинамики (частоты сердечных сокращений, величины систолического, диастолического, пульсового артериального давления); дана оценка систолического (ударного) объёма крови, рассчитанная по формуле Старра, а также минутного объёма крови.

Результаты. За временной период от 8 до 12 лет у всех мальчиков выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение частоты сердечных сокращений и возрастное повышение систолического, диастолического и пульсового артериального давления. По мере увеличения паспортного возраста мальчиков систолический объём крови, во-первых, достоверно не изменялся и, во-вторых, регулярные занятия греко-римской борьбой на него не влияли. По мере взросления мальчиков минутный объём крови имел тенденцию к уменьшению.

Заключение. По мере увеличения паспортного возраста мальчиков происходит поступательно равное урежение частоты сердечных сокращений, причём более выраженное в препубертатный период. Регулярные занятия греко-римской борьбой способствуют равномерному возрастному увеличению систолического и диастолического артериального давления. Систолический объём крови достоверно не зависит от паспортного возраста мальчиков и продолжительности занятий греко-римской борьбой, тогда как по мере увеличения возраста происходит уменьшение минутного объёма крови, более выраженное у занимающихся греко-римской борьбой, что свидетельствует о экономизации кровообращения и благоприятном влиянии занятий спортом на центральную гемодинамику.

Ключевые слова: мальчики, греко-римская борьба, гемодинамика, объём крови.

Актуальность. На протяжении ряда десятилетий проблема здоровья ребенка и оптимальных подходов к его оценке является основополагающей в научно-практических работах многих ученых, занимающихся детством [1, 3, 10]. На сегодняшний день в нашей стране греко-римская борьба является одним из наиболее распространенных и востребованных видов единоборств [7, 8, 16]. При занятиях различными видами спорта всегда возникает нагрузка на сердечно-сосудистую систему [6, 9, 11, 12, 13, 15], включая ударный и минутный объём крови [2, 4, 14].

Цель: у мальчиков периода второго детства г. Тюмень, занимающихся греко-римской борьбой, изучить возрастные значения ударного и минутного объёма крови.

Материал и методы. Обследование проведено у 22 мальчиков периода второго детства (8-12 лет) занимающихся греко-римской борьбой (основная группа – ОГ) на базе ДЮСШ № 3 им. В.Г. Хромина г. Тюмень под руководством тренера Д.И. Митасова. Контрольную группу (КГ) составили 19 мальчиков того же возраста, не занимающиеся физкультурой и спортом, физическая нагрузка которых ограничивалась посещением уроков физкультуры в школе. При выделении возрастных групп использована «Схема возрастной периодизации онтогенеза человека», принятая на

VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965).

Частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) у мальчиков определяли пальпаторным методом в течение одной минуты на лучевой артерии в положении сидя продолжительностью 5 минут.

Измерение систолического (САД, мм рт. ст.) и диастолического (ДАД, мм рт. ст.) артериального давления проводилось по методу Н.С. Короткова. По разнице САД и ДАД рассчитывалось пульсовое давление (ПД, мм рт. ст.).

Систолический (ударный) объём крови (СОК, мл) вычисляли по формуле Старра:

$$\text{СОК} = 90,97 + (0,54 \times \text{ПД}) - (0,57 \times \text{ДАД}) - (0,61 \times \text{В}),$$

где: СОК – систолический объём крови, в мл; ПД – пульсовое давление, в мм. рт. ст.; ДАД – диастолическое артериальное давление, в мм рт. ст.; В – возраст мальчика, в годах.

Минутный объём крови (МОК, мл) вычисляли по формуле:

$$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС},$$

где: МОК – минутный объём крови; СОК – систолический объём; ЧСС – частота сердечных сокращений.

Результаты исследования обработаны на компьютере с использованием современных пакетов статистических программ Microsoft Excel 7.0., Statistica v. 8.0. Анализ материала проводился на основе математических расчетов [5] с вычислением среднее арифметического (M), ошибки средней арифметической (m). Оценка достоверности различий осуществлялась при помощи t -критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$.

Выполненное исследование соответствовало Приказу МЗ РФ за № 226 от 19.06.2003 года «Об утверждении правил клинической практики в Российской Федерации». Соблюдены принципы добровольности, прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ, а также Приказ Минздравоохранения России №774н от 31 августа 2010 г. «О совете по этике».

Таблица 1. Показатели центральной гемодинамики у мальчиков периода второго детства ОГ и КГ ($M \pm m$)

Показатель	Группа	Возраст, лет				
		8	9	10	11	12
ЧСС	ОГ	84,7±3,2	83,2±3,1	81,6±3,0	79,5±2,8	76,4±2,4
	КГ	85,2±3,4	83,8±3,1	82,3±3,2	80,4±2,9	78,1±2,6
САД	ОГ	103,6±4,1	106,2±3,6	108,6±3,7	110,3±3,4	114,3±3,1
	КГ	104,3±3,8	106,7±3,6	109,0±3,5	110,7±3,3	115,1±3,2
ДАД	ОГ	58,4±2,5	60,3±2,5	61,8±2,6	62,1±2,5	63,1±2,6
	КГ	58,9±2,6	60,0±2,5	62,3±2,7	62,6±2,6	62,8±2,7
ПД	ОГ	48,8±1,7	45,9±1,5	46,8±1,7	48,2±1,8	51,2±1,9
	КГ	45,4±1,5	46,7±1,6	46,7±1,6	48,1±1,8	52,3±2,0
СОК	ОГ	88,18±4,2	84,92±3,3	83,95±3,4	83,92±3,5	84,36±3,4
	КГ	86,06±3,8	85,52±3,5	83,60±3,6	83,58±3,6	85,24±3,5
МОК	ОГ	7,468±0,37	7,065±0,35	6,850±0,32	6,671±0,28	6,445±0,29
	КГ	7,332±0,36	7,166±0,33	6,963±0,36	6,719±0,31	6,657±0,32

Результаты и обсуждение. За временной период от 8 до 12 лет у всех мальчиков (табл. 1) выявлено достоверное ($p < 0,05$) снижение ЧСС.

Так, у мальчиков ОГ возрастное снижение ЧСС в абсолютных значениях составило 8,3 уд/мин, у мальчиков КГ – 7,1 уд/мин. Есть все основания полагать, что регулярная дозированная физическая нагрузка при занятиях греко-римской борьбой способствует, пусть незначительной, но экономизации работы

сердца. Обращает внимание то, что в связи с увеличением паспортного возраста проходило равномерное урежение ЧСС у мальчиков занимающихся и не занимающихся спортом, более выраженное в препубертатный период (рис. 1). За период с 11 до 12 лет у мальчиков ОГ урежение ЧСС в абсолютных значениях составило 3,1 уд/мин, у мальчиков КГ – 2,3 уд/мин.

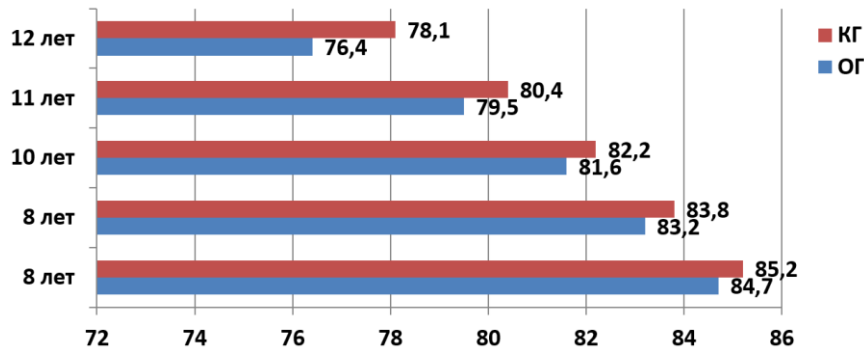


Рис. 1. Динамика возрастных значений частоты сердечных сокращений у мальчиков сравниваемых групп.

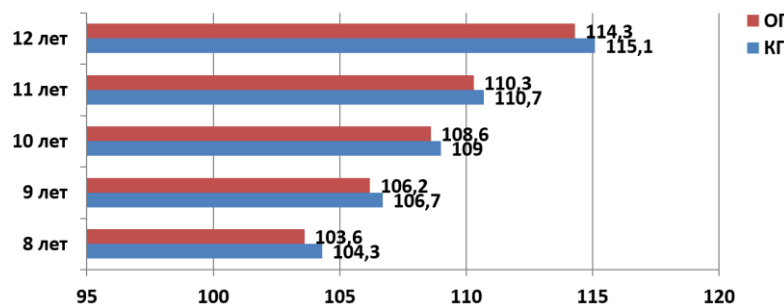


Рис. 2. Динамика возрастных значений систолического артериального давления у мальчиков сравниваемых групп.

У всех мальчиков в связи с увеличением паспортного возраста выявлено достоверное возрастное ($p < 0,05$) повышение САД. За период с 8 до 12 лет у мальчиков ОГ значения САД в абсолютных значениях возросли на 10,7 мм рт. ст., у мальчиков КГ – на 10,8 мм рт. ст. Обращает внимание то, что возрастное повышение САД у всех мальчиков носило равномерный, более выраженное в препубертатный период

(рис. 2). У мальчиков ОГ за период с 11 до 12 лет САД в абсолютных значениях возросло на 4 мм рт. ст., у мальчиков КГ – на 4,4 мм рт. ст.

Равномерное повышение величины ДАД и ПД в связи с увеличением возраста имело место у всех мальчиков. За период с 8 до 12 лет у мальчиков ОГ значения ДАД возросли на 4,7 мм рт. ст., у мальчиков КГ соответственно на 3,9 мм рт. ст. (рис. 3).

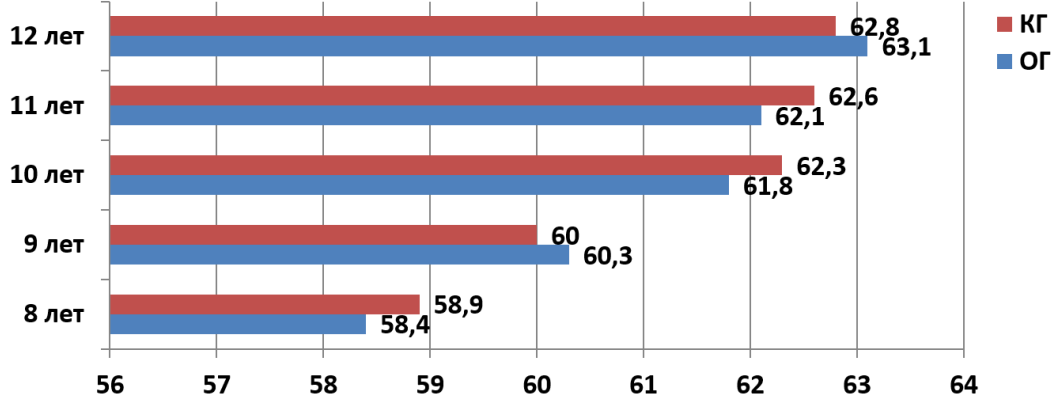


Рис. 3. Динамика возрастных значений диастолического артериального давления у мальчиков сравниваемых групп.

Величина ПД у мальчиков ОГ возросла на 2,4 мм рт. ст., у мальчиков КГ – на 6,9 мм рт. ст. Достоверных возрастных различий у мальчиков сравниваемых групп в показателях ЧСС, САД, ДАД и ПД не выявлено, $p > 0,05$.

Давая возрастную оценку численным значениям величины СОК у мальчиков ОГ и КГ, во-первых, от-

метим, что по мере увеличения их паспортного возраста СОК достоверно ($p > 0,05$) не изменялся. Во-вторых, регулярные занятия греко-римской борьбой достоверно ($p > 0,05$) не влияли на СОК. Что касается значений МОК, то по мере взросления мальчиков он имел тенденцию к уменьшению (рис. 4).

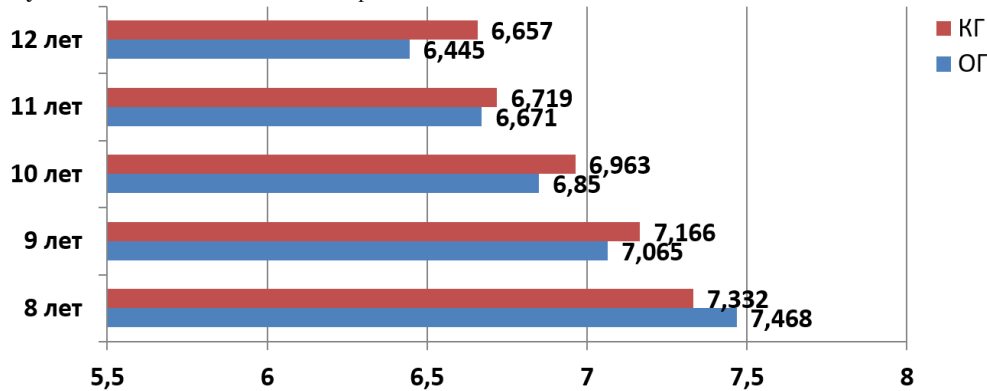


Рис. 4. Динамика возрастных значений минутного объема крови у мальчиков сравниваемых групп.

За период с 8 до 12 лет МОК у мальчиков ОГ достоверно ($p < 0,05$) уменьшился с $7,468 \pm 0,37$ л/мин до $6,445 \pm 0,29$ л/мин, что в абсолютных значениях составило 1,023 л/мин. У мальчиков КГ возрастное снижение МОК равно 0,675 л/мин.

Выводы:

1. В связи с увеличением паспортного возраста происходит поступательное урежение ЧСС у всех мальчиков, более выраженное в препубертатный период. Регулярные занятия греко-римской борьбой способствуют снижению частоты сердечных сокращений, равномерному возрастному увеличению систолического, диастолического артериального давления.

2. Систолический объем крови достоверно не зависит от паспортного возраста мальчиков 8-12 лет и продолжительности их занятий греко-римской борьбой. По мере увеличения возраста мальчиков проис-

ходит уменьшение минутного объема крови, более выраженное у занимающихся греко-римской борьбой, что свидетельствует о экономизации кровообращения и благоприятном влиянии занятий спортом на центральную гемодинамику.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Авторы принимали участие в разработке темы и дизайна исследования, сбора материала и его обработке, а также написании рукописи. Авторами была согласована и одобрена окончательная версия рукописи. Авторы не получали гонорар за исследование.

Литература:

1. Агаджанян Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, А.П. Берсенева. – М.: РУДН, 2006 – 245 с.
2. Балыкин М.В. Минутный объем кровообращения и его органное распределение при физической нагрузке с максимальным потреблением кислорода / М.В. Балыкин, Х.Д. Каркобатов // Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биол. наук, профессора А.С. Чинкина. 2017. Казань, 23-24 ноября 2017 г. – С. 55-57.
3. Баранов А.А. Наша цель – добиться, чтобы каждый ребенок в России рос здоровым и счастливым / А.А. Баранов. // Вестник Росздравнадзора, 2016. – №3. – С. 5-8.
4. Влияние частоты сердечных сокращений и ударного объема крови на минутный объем кровообращения в покое у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой / Р.Р. Колясов, И.Ф. Ибрагимов, Т.В. Абдрашитова, Ф.Х. Зарипова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2019. – Т. 237. № 1. – С. 94-98.
5. Гланц С. Медико-биологическая статистика. / С. Гланц, М: Практика, 1999. – 459 с.
6. Ибрагимов И.Ф. Особенности изменений показателей насосной функции сердца у мальчиков 8-14 лет, систематически занимающихся греко-римской борьбой. Дисс. ... канд. биол. наук: 03.03.01 / И. Ф. Ибрагимов // Тат. гос. гум.-пед. ун-т. – Казань, 2010. – 202 с.
7. Ильин И.В. Влияние подвижных игр на развитие скоростно-силовых качеств мальчиков 6-9 лет, занимающихся греко-римской борьбой / И.В. Ильин. // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и здоровья: сборник материалов региональной студенческой научно-практической конференции. Под редакцией К.М. Жомина. – Новосибирск, 22 апреля 2018 г. – С. 95-98.
8. Кузнецов В.А. Занимайтесь греко-римской борьбой / В.А. Кузнецов. // Современный научный вестник. 2017. – Т. 2. – № 6. – С. 082.
9. Лазарева Э.А. Определения ударного и минутного объемов крови / Э.А. Лазарева, С.Н. Башкайкина, Н.С. Григорьева // Формы и методы социальной работы в различных сферах жизнедеятельности: материалы III Международной научно-практической конференции. Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления. 2014. Улан-Удэ, 09-10 декабря 2015 г. – С. 135.
10. Некрылов И.В. Значение проведения оценки уровня здоровья детей при занятиях физической культурой / И.В. Некрылов. // Вестник Донецкого педагогического института. 2017. – № 2. – С. 96-101.
11. Нагрузочные пробы в оценке функционального состояния физкультурников и спортсменов. / Н.Я. Прокопьев, Е.Т. Колунин, М.Н. Гуртовая, А.П. Комаров // Вестник Шадринского государственного педагогического института, 2014. – № 4 (24). – С. 63-71.
12. Физиологические подходы к оценке функциональных нагрузочных проб в спорте / Н.Я. Прокопьев, Е.Т. Колунин, М.Н. Гуртовая, Д.И. Митасов // Фундаментальные исследования, 2014. – № 2. – С. 146-150.
13. Тамбовцева Р.В. Сосудистая нагрузка сердца у детей 10-12 лет в покое и после мышечной работы / Р.В. Тамбовцева, В.Р. Орел // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием. 2017. – С. 888-889.
14. Тулеуханов С.Т. Энтропийный показатель суточной динамики систолического объема крови до и после физической нагрузки / С.Т. Тулеуханов, А.Н. Оралбек // Матрица научного познания. – 2018. – № 4. – С. 12-18.
15. Щанкин А.А. Гемодинамика и физическая нагрузка / А.А. Щанкин, Г.И. Щанкина, Н.Н. Арбузов // Science Time. 2016. – № 11 (35). – С. 558-564.
16. Якимова Е.А. Формирование интереса к занятиям греко-римской борьбой у учащихся общеобразовательных школ / Е.А. Якимова, И.А. Пономарев // Вестник Науки и Творчества. 2017. – № 5 (17). – С. 84-88.