УДК 796.01; 612

Функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у юных батутистов

Одинцова М.О.*
Астраханский государственный медицинский университет
г. Астрахань, Россия
*ORCID: 0000-0002-7416-8522, knopka55555@mail.ru**

Аннотация: Функциональное развитие сердечно-сосудистой системы является важным аспектом здоровья и физического развития у детей и подростков. Одним из спортивных видов, которые активно способствуют этому развитию, является батутный спорт. Батутные тренировки становятся все более популярными среди молодежи, исследования показывают, что они могут значительно улучшить функциональность сердечно-сосудистой системы у юных батутистов. ***Цель*** данного исследования заключается в определении функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы у батутистов с различным спортивным стажем. ***Практическая значимость.*** Сердечно-сосудистая система играет решающую роль в обеспечении кровообращения по всему организму. Регулярные физические нагрузки на сердце и сосуды помогают им работать эффективнее, что приводит к повышению кардиорезерва и улучшению общего состояния здоровья. Именно поэтому особенно важно заботиться о функциональном развитии сердечно-сосудистой системы уже с детства. ***Материал исследования.*** Для исследования были отобраны 29 юношей среднего возраста 18,4±0,82 года, которые регулярно занимались прыжками на батуте два-три раза в неделю. Участники были разделены на группы в зависимости от продолжительности тренировок: 11 юношей занимались один год, 8 юношей – два года, 10 юношей – три года. В качестве контрольной группы были выбраны 14 здоровых юношей (возраст 17,5±0,53 года), которые не занимались физической активностью. ***Методы исследования.*** Анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование, эксперимент, методы математической статистики, анализ и обобщение полученных данных. ***Результат исследования.*** В ходе исследования было обнаружено, что у батутистов с разным стажем занятий систолическое давление увеличивалось на более чем 20% при двукратном удлинении пробы с вращением, по сравнению со стандартной пробой. ***Заключение.*** Батутный спорт является отличным выбором для достижения этой цели. Прыжки на батуте требуют силы, гибкости и координации, что приводит к активному использованию сердца и сосудов. Во время прыжков происходит увеличение пульса и обеспечивается интенсивное кровообращение по всему организму, что способствует развитию дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: прыжки на батуте, сердечно-сосудистая система, пульс, сердце, вестибулярная активация.

Для цитирования: Одинцова М.О.* Функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у юных батутистов. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2024; 19(2): 124-129.

Functional development of the cardiovascular system in young trampoliists

Mariya O. Odintsova*
Astrakhan State Medical University
Astrakhan, Russia
*ORCID: 0000-0002-7416-8522, knopka55555@mail.ru**

Absract: Functional development of the cardiovascular system is an important aspect of health and physical development in children and adolescents. One of the sports that actively contributes to this development is trampoline sports. Trampoline training is becoming increasingly popular among young people, and research shows that it can significantly improve cardiovascular function in young trampolinists. ***The purpose*** of this study is to determine the functional capabilities of the cardiovascular system in trampolineists with different sports experience. ***Practical significance***. The cardiovascular system plays a critical role in maintaining blood circulation throughout the body. Regular physical activity on the heart and blood vessels helps them work

more efficiently, which leads to increased cardiac reserve and improved overall health. That is why it is especially important to take care of the cardiovascular system functional development from childhood. ***Research material.*** For the study, 29 young men of average age 18.4 ± 0.82 years were selected who regularly practiced trampolining two to three times a week. The participants were divided into groups depending on the duration of training: 11 young men trained for one year, 8 young men- for two years, 10 young men- for three years. 14 healthy young men (age 17.5±0.53 years) who were not involved in physical activity were selected as a control group. ***Research methods.*** Analysis of scientific and methodological literature, pedagogical testing, experiment, methods of mathematical statistics, analysis and generalization of the data obtained. ***Research results.*** The study found that among trampolineists with different experience, systolic pressure increased by more than 20% when the rotation test was doubled compared to the standard test. ***Conclusion.*** Trampoline sports are an excellent choice to achieve this goal. Jumping on a trampoline requires strength, flexibility and coordination, which results in active use of the heart and blood vessels. During jumping, the heart rate increases and intensive blood circulation throughout the body is ensured, which contributes to the development of the respiratory and cardiovascular systems.
Keywords: trampolining, cardiovascular system, pulse, heart, vestibular activation.

For citation: Mariya O. Odintsova*. Functional development of the cardiovascular system in young trampoliists. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2024; 19(2): 124-129.

Введение

Физическая активность играет важную роль в развитии и поддержании здоровья у детей и подростков. Один из видов спорта, который набирает популярность среди молодежи, - батутный спорт. Батут является эффективным средством для тренировки сердечно-сосудистой системы, а также для развития координации и мышц [1,2].

Переход от сидячего образа жизни к активному спорту значительно влияет на работу сердца и сосудов у детей и подростков. Сердечно-сосудистая система играет ключевую роль в организме, обеспечивая поступление кислорода и питательных веществ к клеткам, а также удаление продуктов обмена веществ из организма. Регулярные тренировки на батуте способствуют укреплению сердца и сосудов, повышению выносливости организма и общему физическому развитию [3,4].

Один из основных аспектов функционального развития сердечно-сосудистой системы у юных батутистов - это увеличение силы и эффективности сердечных мышц. При прыжках на батуте происходит ускоренное сокращение сердца, что способствует его тренировке и укреплению [5,6]. Увеличение силы сердца позволяет организму лучше справляться со стрессом и физическим нагрузками, а также предотвращает возникновение сердечно-сосудистых заболеваний в будущем.

Кроме того, тренировки на батуте способствуют расширению капилляров и повышению общего кровообращения в организме. Это позволяет клеткам получать больше кислорода и питательных веществ, а также быстрее выводить продукты обмена веществ из организма. Улучшенное кровообращение способствует повышению выносливости организма, ускоряет процессы регенерации после физических нагрузок и помогает предотвратить различные заболевания [7].

Важным аспектом функционального развития сердечно-сосудистой системы у юных батутистов является также тренировка дыхательной системы. Прыжки на батуте требуют активного использования легких и глубокого дыхания, что способствует укреплению дыхательных мышц и повышению емкости легких [8]. Улучшенная функция дыхательной системы позволяет организму получать больше кислорода при физической нагрузке и эффективнее выделять углекислый газ [9].

Таким образом, тренировки на батуте имеют положительное влияние на функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у юных батутистов. Они способствуют укреплению сердца и сосудов, повышают выносливость организма и общее физическое развитие [10,11]. Тренировки на батуте также улучшают кровообращение в организме и функцию дыхательной системы [12,13]. Все это помогает поддерживать здоровье и предотвращать возникновение сердечно-сосудистых заболеваний в будущем [14,15].

Материалы и методы

Для исследования были отобраны 29 юношей среднего возраста 18,4±0,82 года, которые регулярно занимались прыжками на батуте два-три раза в неделю. Участники были разделены на группы в зависимости от продолжительности тренировок: 11 юношей занимались один год, 8 юношей – два года, 10 юношей – три года. В качестве контрольной группы были выбраны 14

здоровых юношей (возраст 17,5±0,53 года), которые не занимались физической активностью. Все участники прошли обследование, включающее анализ показателей сердца и сосудов под воздействием вращательного движения с использованием разработанной методики.

В ходе эксперимента была учтена динамика пульса и значения артериального давления в базовом состоянии, после стандартного вращательного воздействия (проводились пять вращений за период 10 секунд) и во время модификационного варианта пробы, связанного с наклоном головы в разные стороны (при соблюдении периодичности пять вращений за период 10 секунд). Для усиления воздействия на вестибулярный механизм время стандартной вращательной пробы было удвоено (проводились 10 вращений за период 20 секунд).

Данные исследования обрабатывали при помощи методов математической статистики с использованием программы Statistica v. 10.0, определением среднего арифметического (M) и ошибки среднего арифметического (m). Нормальность распределения данных определяли по критерию Шапиро-Уилка, внутри- и межгрупповые различия – при помощи парного и непарного t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми различия считали при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Частота сердечных сокращений у батутистов с различной продолжительностью тренировочного стажа находилась в нормальных пределах. Уровень пульса составлял 64,1±0,37, 62,6±0,45 и 60,7±0,35 уд/мин соответственно. У юношей из контрольной группы пульс был 76,2±0,68 уд/мин, что также было считалось нормальным. В условиях использования вестибулярной нагрузки у батутистов и юношей из контрольной группы пульс увеличивался. Во время пробы Воячека, проводимой традиционным способом, пульс у батутистов с однолетним стажем тренировок увеличивался на 3,5±0,68 уд/мин, у тех, у кого стаж составлял два года – на 3,1±0,37 уд/мин, а у трехлетнего стажа – на 2,6±0,41 уд/мин. Участники контрольной группы показали увеличение пульса на 5,7±0,61 уд/мин (см. таблицу 1).

В ходе исследования были обнаружены различия в реакции работы сердца при вращении тела и наклоне головы. В частности, было выяснено, что при правом наклоне головы частота пульса оказывается ниже, чем при левом наклоне. Интересно отметить, что эти различия в изменении пульса у батутистов, имеющих разный стаж занятий спортом, были невелики, но статистически значимы. Вероятно, это связано с необходимостью регулярно менять положение тела и головы в пространстве при прыжках на батуте, а адаптация к таким изменениям возрастает с увеличением спортивного стажа.

Батутисты, занимающиеся трех или более лет, показали самую слабую реакцию пульса на вращение тела с наклоном головы вправо (2,4±0,31 уд/мин). Это говорит о том, что у спортсменов с длительным стажем сердце лучше адаптируется к изменениям положения тела с вращательным элементом.

У батутистов с разным спортивным стажем наблюдалась разная динамика частоты пульса в зависимости от продолжительности вращения. Обратная зависимость была характерна для всех групп: чем ниже реакция на пять оборотов, тем более выраженной она была при десяти оборотах.

Таблица 1

Изменение величины пульса у батутистов в условиях примененных видов вестибулярного раздражения

Группы наблюдаемых	Увеличение частоты пульса, M±m			
	Стандартный вариант пробы	При наклоне влево 5 вращений за 10 с	При наклоне вправо 5 вращений за 10 с	При вертикальном положении головы 10 вращений за 20 с
Батутисты со стажем тренировок один год (n=11), уд/мин	3,5±0,68 $p<0,01$ $p_1<0,01$	4,6±0,28 $p<0,01$ $p_1<0,01$	3,7±0,23 $p<0,01$ $p_1<0,01$ $p_2<0,01$	6,2±0,33 $p<0,01$ $p_1<0,01$
Батутисты со стажем тренировок два года (n=8), уд/мин	3,1±0,37 $p<0,01$ $p_1<0,01$	4,4±0,29 $p<0,01$ $p_1<0,05$	3,1±0,24 $p<0,01$ $p_1<0,01$ $p_2<0,01$	5,6±0,44 $p<0,01$ $p_1<0,01$
Батутисты со стажем тренировок три года (n=10), уд/мин	2,6±0,41 $p<0,01$	3,6±0,25 $p<0,01$	2,4±0,31 $p<0,01$ $p_2<0,01$	4,7±0,33 $p<0,01$
Контрольная группа (n=14), уд/мин	5,7±0,61	7,2±0,39	5,8±0,34	9,6±0,58 $p_2<0,01$

Примечание: p – различия между батутистами и контролем, p1 – различия между батутистами, имеющими трехлетний спортивный стаж, и батутистами со стажем в один и два года, p2 – различия учтенных показателей в условиях разного расположения головы в пространстве.

Исследование показало, что у батутистов, занимающихся один год, частота сердечных сокращений при стандартной пробе увеличивается на 3,5±0,68 уд/мин, а при выполнении пробы с использованием 10 оборотов - на 6,2±0,33 уд/мин. У батутистов с двухлетним стажем занятий эти значения составляют 3,1±0,37 уд/мин и 5,6±0,44 уд/мин соответственно. У наиболее опытных батутистов, занимающихся три года, эти значения снижаются до 2,6±0,41 уд/мин и 4,7±0,33 уд/мин. Таким образом, можно сделать вывод, что работа сердца у батутистов, посещающих секцию три года, является наиболее физиологичной.

Кровоток во внутренних органах у батутистов усиливается в ходе выполнения сложных двигательных действий. Уровень систолического давления у батутистов с разным стажем тренировок оставался в норме. У тех, кто занимался год, он составлял 118,6±0,55 мм рт. ст., у двухлетних батутистов – 116,8±0,66 мм рт. ст., а у трехлетних – 112,9±0,33 мм рт. ст. Эти значения немного превышали уровень контрольной группы – 127,6±1,22 мм рт. ст.

В ходе исследования было обнаружено, что у батутистов с разным стажем занятий систолическое давление увеличивалось на более чем 20% при двукратном удлинении пробы с вращением, по сравнению со стандартной пробой. Уровень систолического давления в группе контроля увеличился на 63,8%, что превышает данные результаты у всех спортсменов. Вероятно, длительное вращение с наклоном головы сильно активизирует симпатическую систему.

Однако, возможно, не во всех видах спорта можно адаптироваться к этому, так как двигательные действия в каждом конкретном виде спорта имеют свои особенности. Диастолическое артериальное давление не имело различий между группами батутистов и составило в среднем 67,8±2,06 мм рт. ст. (в контрольной выборке оно составило 82,9±0,64 мм рт. ст.). Уровень диастолического давления практически не менялся при всех вариантах вращений у всех категорий испытуемых.

Заключение

В результате проведенного исследования по изучению функционального развития сердечно-сосудистой системы у юных батутистов, можно сделать следующие выводы.

Занятия на батуте способствуют развитию сердечно-сосудистой системы у детей. Прыжки и активные движения на батуте требуют значительных физических нагрузок, что приводит к улучшению работы сердца и сосудов. Занятия прыжки на батуте в профильной секции способствуют развитию вестибулярных механизмов и укреплению сердечной мышцы. С течением времени и увеличением опыта прыжков на батуте, реакция сердца на раздражения вестибулярного характера становится менее выраженной.

Список литературы

1. Гнусаев С.Ф., Иванова И.И. Клинические аспекты соединительнотканной дисплазии сердца у детей. *Вопросы практической педиатрии*. 2018; 13(1): 64-69.

2. Доронцев А.В., Порубайко Л.Н., Морозова О.В., Доронцева К.А. Изучение влияния элементов спортивных игр на гемодинамические показатели студентов специальной медицинской группы «А». *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2023; 18(3): 95-102.

3. Домбялова Э.С., Баркун Г.К., Лысенко И.М. Клиническая значимость малых аномалий сердца в структуре кардиоваскулярной патологии у детей и подростков. *Охрана материнства и детства*. 2015; 2(26): 79-83.

4. Кьергаард, А.В., Цаллагова Р.Б. Распространённость малых аномалий сердца у девочек–подростков, занимающихся сложнокоординационными видами физической деятельности. *Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой*. 2017; 1(48): 156-162.

5. Одинцова М.О., Кондратенко Е.И., Янкевич И.Е., Ярошинская А.П., Одинцов А.С. Гемодинамические показатели и уровень физической подготовленности спортсменов, тренирующихся на двойном мини-трампе. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2022; 17(4): 50-54. DOI: 10.14526/2070-4798-2022-17-4-50-54.

6. Меженская Н.В., Ступченко С.И. Распространенность малой аномалии сердца как проявление дисфункции соединительной ткани у спортсменов-футболистов. *Український морфологічний альманах*. 2013; 11(2): 35-36.

7. Бляхман Ф.А., Зиновьева Ю.А., Мехдиева К.Р. Ложные сухожилия в левом желудочке. *Российский кардиологический журнал*. 2017; 22(2): 87-91

8. Самусев Р.П., Зубарева Е.В., Конотобсков П.Ю. Структурные изменения сердца у спортсменов с соединительнотканными дисплазиями. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2013; 4(48): 87-

88.

9. Шарыкин А.С., Бадтиева В.А. Ложные хорды левого желудочка как источник аритмий: миф или реальность? *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2018; 97(3): 125-132.

10. Галактионова М.Ю., Масиеенко Д.А. Нарушение ритма сердца у детей с дисплазией соединительной ткани: клинические и гемодинамические параметры *Медицинский Вестник Северного Кавказа*. 2016; 11(2-2): 283-286.

11. Василенко В., Мамиев Н., Карповская Е., Шаповалова А. Синдром соединительнотканной дисплазии сердца как фактор риска отбора спортсменок в художественной гимнастике. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 3.

12. Шарыкин А.С., Попова Н.Е., Бадтиева В.А. Пролапс митрального клапана у юных спортсменов. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2014; 59(6): 40-45.

13. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Аксенова Н.В. Анализ причин отводов от занятий спортом юных элитных спортсменов. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2020; 65(6): 65–71.

14. Чичкова М.А., Светличкина А.А., Чичков А.М. Влияние адаптивных нагрузок на параметры сердечно-сосудистой системы у пациентов с малыми аномалиями развития сердца и врожденной нейросенсорной тугоухостью. *Астраханский медицинский журнал*. 2020; 15(1): 28-35.

15. Ярошинская А.П., Одинцова М.О. Параметры регуляторно-адаптационного потенциала организма у спортсменов высокой квалификации, тренирующихся на двойном минитрампе. *Современные вопросы биомедицины*. 2023; 7(3(24)).

References

1. Gnusaev S.F., Ivanova I.I. Clinical aspects of connective tissue disease in paediatric cardiology. *Voprosy prakticheskoj pediatrii*. 2018; 13(1): 64-69 [In Russ.].

2. Aleksandr V. Dorontsev, Lyudmila N. Porubayko, Olga V. Morozova, Kseniya A. Dorontseva. Studying the use of sports games elements on hemodynamic indicators of the special medical group "A".students. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2023; 18(3): 95-102 [In Russ., In Engl.].

3. Dombyalova E.S., Barkun G.K., Lysenko I.M., Zhuravleva L.N., Ivanova L.G., Nishchaeva N.F. Clinical significance of minor heart abnormalities in the structure of cardiovascular pathology in children and adolescences. *Okhrana materinstva i detstva*. 2015; 2(26): 79-83.

4. Kergaard A.V., Tsallagova R.B. Small anomalies of heart at teenage girls involved in heavy coordinated types of physical activities. *Vestnik Akademii Russkogo baleta imeni A.Ya. Vaganovoj*. 2017; 1(48): 156-162 [In Russ.].

5. Mariya O. Odintsova, Elena I. Kondratenko, Irina E. Yankevich, Alevtina P. Yaroshinskaya, Aleksandr S. Odintsov. Hemodynamic indices and the level of physical fitness of athletes, who train on the double mini tramp. *Pedagogiko-psihologicheskie I mediko-biologicheskie problemy fizicheskoj kul'tury I sporta = Russian Journal of Physical Education and Sport*. 2022; 17(4): 50-54. DOI: 10.14526/2070-4798-2022-17-4-50-54 [In Russ., In Engl.].

6. Mezhenskaya N.V., Stupchenko S.I. The prevalence of a small heart anomaly as a sign of connective tissue dysfunction in football players. *Ukrainian Morphological Almanac*. 2013; 11(2): 35-36 [In Ukr.].

7. Blyakhman F.A., Zinov'eva Yu.A., Mekhdieva K.R., Naidich A.M., Sokolov S.Yu., Timokhina V.E. False tendons in the left ventricle. *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal*. 2017; 22(2): 87-91 [In Russ.].

8. Samusev R.P., Zubareva E.V., Konotobskov P.Yu. Structural changes of heart in athletes with connective tissue dysplasia. *Vestnik Volgoradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*. 2013; 4(48): 87-88 [In Russ.].

9. Sharykin A.S., Badtieva V.A. False chords in the left ventricle as a source of arrhythmias: myth or reality? *Pediatriya. Zhurnal imeni G.N. Spiranskogo*. 2018; 97(3): 125–132 [In Russ.].

10. Galaktionova M.Yu., Mosienko D.A. Cardiac arrhythmia in children with connective tissue dysplasia: clinical and hemodynamic parameters. *Medicinskij Vestnik Severnogo Kavkaza*. 2016; 11(2-2): 283-286 [In Russ.].

11. Vasilenko V.S., Mamiev N.D., Karpovskaya E.B., Shapovalova A.B. Syndrome of connective tissue heart dysplasia as a risk factor in selecting of sportswomen for rhythmic gymnastics. *Souremennye problemy nauki I obrazovaniya*. 2015; 3 [In Russ.].

12. Sharykin A.S., Popova N.E., Badtieva V.A., Shilykovskaya E.V., Ivanova Yu.M., Subbotin P.A. Mitral valve prolapse in young athletes. *Astrahanskij medicinskij zhurnal*. 2014; 59(6): 40-45 [In Russ.].

13. Makarov L.M., Komolyatova V.N., Aksenova N.V. Analysis of reasons to withdraw the young elite athletes from sports. *Rossijskij vestnik perinatologii I pedatrii*. 2020; 65(6): 65-71 [In Russ.].

14. Chichkova M.A., Svetlichkina, A.A., Chichkov, A.M. Possible deviations of the cardiovascular system indicators in patients with minor anomalies of heart development and congenital sensorineural hearing loss. *Astrahanskij medicinskij zhurnal*.

2020; 15(1): 28-35 [In Russ.].

15. Yaroshinskaya A.P., Odintsova M.O. Parameters of the body regulatory-adaptive potential in highly qualified athletes training on a double mini-trampoline. *Sovremennye voprosy biomediciny*. 2023; 7(3(24)) [In Russ.].

Статья поступила в редакцию: 17.04.2024

Одинцова Мария Олеговна *– старший преподаватель, Астраханский Государственный медицинский университет, 414000, Россия, г. Астрахань, ул. Бакинская, дом 121, e-mail: knopka55555@mail.ru*