

## ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В ПРОЦЕССЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПЛАВАНИЕМ

Шалаева И.Ю.

*ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: shalaeva.i@list.ru*

В статье рассматривается актуальный вопрос реабилитации детей, имеющих различные заболевания. С этой целью было организовано исследование по выявлению деятельности сердечно-сосудистой системы детей с различными нарушениями в состоянии здоровья в процессе систематических занятий плаванием. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилось по показателям частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое и после нагрузки, артериального давления (АД), пробы функционального состояния (ПФС). В исследованиях принимали участие дети 7–9 лет с ограниченными возможностями здоровья с различными видами заболевания: с патологией органов кровообращения, дыхания, нарушением обменных процессов, с последствиями детского церебрального паралича (ДЦП), с ментальными нарушениями. В процессе двухлетних занятий плаванием дети достаточно адаптировались в водной среде и совершенствовали свои двигательные навыки. На протяжении всего периода наблюдений отмечалось постепенное уменьшение частоты сердечных сокращений в покое и после стандартной нагрузки у детей всех групп. В результате проведенного педагогического эксперимента было выявлено, что в процессе систематических занятий плаванием происходит совершенствование механизмов регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы, что приводит к повышению уровня функциональных возможностей систем кровообращения и организма в целом. Выявление особенностей функционирования деятельности сердечно-сосудистой системы во время занятий по плаванию с детьми, имеющими различные заболевания, будет способствовать повышению безопасности обучения и эффективности тренировочного процесса.

Ключевые слова: деятельность сердечно-сосудистой системы, дети с ограниченными возможностями здоровья, плавание, реабилитация.

## DYNAMICS OF SOME INDICATORS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM ACTIVITY IN CHILDREN WITH DISABILITIES IN THE PROCESS OF SYSTEMATIC SWIMMING EXERCISES

Shalaeva I.Yu.

*FSBEI HE «Volgograd State Academy of Physical Culture», Volgograd, e-mail: shalaeva.i@list.ru*

The article deals with the topical issue of rehabilitation of children with various diseases. To this end, a study was organized to identify the activity of the cardiovascular system of children with various health disorders in the process of systematic swimming lessons. The functional state of the cardiovascular system was determined by the indicators of heart rate (HR) at rest and after exercise, blood pressure (BP), functional state test (PFS). The research involved children 7–9 years old with disabilities with various types of diseases: with pathology of the circulatory, respiratory, metabolic disorders, with the consequences of cerebral palsy (cerebral palsy), with mental disorders. During the two-year swimming lessons, the children adapted sufficiently to the aquatic environment and improved their motor skills. Throughout the observation period, there was a gradual decrease in the heart rate at rest and after standard exercise in children of all groups. As a result of the conducted pedagogical experiment, it was revealed that in the process of systematic swimming lessons, the mechanisms of regulation of the activity of the cardiovascular system are improved, which leads to an increase in the level of functionality of the circulatory systems and the body as a whole. The identification of the peculiarities of the functioning of the cardiovascular system during swimming lessons with children with various diseases will contribute to improving the safety of training and the effectiveness of the training process.

Keywords: activity of the cardiovascular system, children with disabilities, swimming, rehabilitation.

По статическим данным Организации Объединенных Наций (ООН), люди с нарушениями в состоянии здоровья составляют около 10% населения земного шара, из них

20–25% – дети в возрасте до 16 лет. В России каждый десятый человек имеет существенные нарушения в состоянии здоровья. Все эти люди нуждаются в реабилитации. Одним из основных и наиболее эффективных средств реабилитации является плавание, которое применяют при различных заболеваниях [1, 2].

На занятиях по плаванию с детьми с ограниченными возможностями необходимо контролировать и вовремя корректировать нагрузку, чтобы избежать перенапряжения ослабленных функциональных систем. В связи с этим очень актуальным является исследование динамики состояния сердечно-сосудистой системы у детей с ограниченными возможностями, имеющих различную патологию, в процессе систематических занятий плаванием.

Выявление особенностей функционирования деятельности сердечно-сосудистой системы во время занятий по плаванию с детьми, имеющими различные отклонения в состоянии здоровья, будет способствовать повышению безопасности обучения и эффективности тренировочного процесса [3].

Цель исследования: изучить влияние систематических занятий плаванием на деятельность сердечно-сосудистой системы детей с различными нарушениями в состоянии здоровья.

#### **Материал и методы исследования**

В качестве методов исследования использовались: анализ и обобщение данных литературных источников; педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент; тестирование функционального состояния сердечно-сосудистой системы по показателям частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), пробы функционального состояния (ПФС); методы математической статистики.

Исследования проводились в несколько этапов, в период с октября 2017 г. по ноябрь 2019 г. (всего 5 этапов). Тестирование проводилось каждые 6 месяцев. Более краткосрочные исследования, по нашему мнению, неэффективны, так как процесс обучения плаванию детей с ОВЗ достаточно длительный и оценить влияние плавания на деятельность сердечно-сосудистой системы можно только после первоначального обучения.

В исследованиях принимали участие дети 7–9 лет с различными видами заболеваний. Было выделено 3 группы.

1-я группа – дети с патологией органов кровообращения, дыхания, пищеварения, с нарушением обменных процессов (11 человек).

2-я группа – дети с последствиями ДЦП (9 человек).

3-я группа – дети с ментальными нарушениями: болезнью Дауна, аутизмом (10 человек).

Занятия с детьми проводились 2 раза в неделю. В программу занятий в бассейне входили: дыхательные упражнения с удлиненным выдохом; упражнения на расслабление мышц; скольжение на груди и спине; дозированное плавание на груди и спине по элементам и в полной координации (общий объем плавания до 300 м в зависимости от подготовленности); игры с различными предметами (мячами, тонущими и плавающими игрушками и т.д.) и свободное плавание.

Дети с существенными двигательными и ментальными нарушениями выполняли упражнения с помощью тренера или родителей. Большинство упражнений выполнялись с поддерживающими средствами.

### Результаты исследований и их обсуждение

Изучение деятельности сердечно-сосудистой системы осуществлялось на основе анализа результатов исследований. Исходная величина частоты сердечных сокращений в покое (табл. 1) в начале эксперимента в среднем по группам была наименьшей в группе детей с последствиями детского церебрального паралича. Наибольшая величина этого показателя оказалась в группе детей с ментальными нарушениями – 17,1 уд/10 сек (3-я группа). Среднее положение в этом плане занимает группа детей с патологией сердца, органов пищеварения, бронхиальной астмой и сахарным диабетом – 16,7 уд/10 сек (1-я группа).

Таблица 1

Динамика показателей деятельности сердечно-сосудистой системы детей с ограниченными возможностями в процессе занятий плаванием

№ исследования	1-я группа (n=11)		2-я группа (n=9)		3-я группа (n=10)	
	ЧСС (уд/10 сек)		ЧСС (уд/10 сек)		ЧСС (уд/10 сек)	
	В покое	После нагрузки	В покое	После нагрузки	В покое	После нагрузки
1.	16,7±0,7	27,6±0,4	16,5±0,6	25,5±0,5	17,1±0,6	27,3±0,5
2.	15,3±0,6	27,3±0,5	15,6±0,5	25,8±0,6	15,1±0,7	27,1±0,4
3.	16,0±0,5	27,2±0,5	15,1±0,6	25,3±0,5	14,6±0,8	26,5±0,6
4.	15,1±0,5	26,2±0,6	14,3±0,5	24,2±0,6	14,8±0,5	26,5±0,5
5.	14,7±0,6	25,9±0,5	13,8±0,7	23,6±0,5	14,7±0,7	25,1±0,4

На протяжении всего периода исследований это положение сохраняется с общей тенденцией к уменьшению среднего показателя частоты сердечных сокращений в покое во всех трех группах.

Более высокие показатели частоты сердечных сокращений в покое у детей с умственными нарушениями можно объяснить их повышенной возбудимостью. В то же время следует заметить, что систематические занятия плаванием оказывают успокаивающее действие на нервную систему этих детей и, как следствие, на регуляцию деятельности

сердечно-сосудистой системы. Поэтому к концу исследований ЧСС в 1-й и 3-й группах одинакова.

Уменьшение частоты пульса в покое объясняется, прежде всего, тем, что с увеличением возраста наблюдается урежение частоты сердечных сокращений. Однако этот факт можно рассматривать как показатель повышения функциональных возможностей сердечной деятельности у детей с различными видами патологии в процессе систематических занятий плаванием.

Очень важным и достаточно информативным показателем деятельности сердца является реакция на дозированную нагрузку. Анализ динамики показателей пульса за первые 10 секунд восстановительного периода после проплывания в спокойном темпе 20-метрового отрезка выявил аналогичную картину. Кривая динамики частоты сердечных сокращений в группе детей с последствиями ДЦП оказалась значительно ниже кривых, отражающих динамику этого показателя в двух других группах.

На протяжении всего периода наблюдений отмечалось постепенное уменьшение частоты сердечных сокращений после нагрузки у детей всех групп. Уменьшение частоты пульса говорит об улучшении деятельности сердца в ответ на дозированную нагрузку и объясняется, прежде всего, тем, что дети в процессе двухлетних занятий плаванием достаточно адаптировались в водной среде и совершенствовали свои двигательные навыки.

Анализ данных показателей АД у детей различных групп показал следующее. Наибольший исходный показатель АД наблюдается у детей 1-й группы. Скорее всего, это связано с тем, что некоторые дети имеют значительные отклонения в состоянии сердечно-сосудистой системы. Во 2-й группе показатель АД наименьший.

В процессе исследования выявили следующую динамику АД (табл. 2).

Таблица 2

Динамика показателей АД в покое у детей с ограниченными возможностями в процессе занятий плаванием

№ исс-ния	АД в покое (мм рт. ст.)		
	1-я группа (n=11)	2-я группа (n=9)	3-я группа (n=10)
1.	97/68	91/60	95/63
2.	100/70	95/65	98/70
3.	102/70	98/65	100/70
4.	110/75	100/70	105/75
5.	118/76	105/70	110/75

К концу исследования в 1-й группе наблюдается увеличение АД до 118/76 мм рт. ст., во 2-й и 3-й группах – 105/70 и 110/75 мм рт. ст. соответственно. Полученные результаты подтверждают данные возрастной физиологии. У детей с возрастом АД увеличивается в

соответствии с возрастными нормами. У детей с ограниченными возможностями АД может варьироваться в незначительных пределах. Исключение представляет 1-я группа, куда входят дети с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Методика проведения пробы функционального состояния заключалась в следующем.

Испытуемым раздавали бланки матриц, на которых они заполняли паспортную часть. Эти 2–3 мин необходимы, чтобы физиологические системы пришли в устойчивое состояние «оперативного покоя». Затем регистрируется исходный уровень ЧСС в графе «исходная». Затем дети проплывали 20-метровый отрезок любым способом с максимально доступной скоростью, в отдельных случаях – с поддерживающими средствами. После окончания заплыва начиналась регистрация ЧСС на матрице, она продолжалась в течение 3 мин восстановительного периода. У испытуемых 2-й и 3-й групп регистрация пульса производилась исследователем и его помощниками.

Регистрировались следующие показатели: исходная частота сердечных сокращений и динамика этого показателя на протяжении 3–5 мин восстановительного периода. Частота пульса регистрировалась каждые 10 секунд. Затем точки значения частоты сердечных сокращений на протяжении всего восстановительного периода соединяли и получали готовый график динамики частоты сердечных сокращений в первые минуты восстановительного периода.

Аналізу подвергались:

- 1) исходная частота сердечных сокращений;
- 2) реакция на нагрузку (частота сердечных сокращений в первые 10 секунд восстановительного периода);
- 3) длительность восстановления после дозированной нагрузки;
- 4) характер восстановления;
- 5) динамика показателя функционального состояния в процессе занятий плаванием [4].

Динамика показателя функционального состояния отражает отчетливую тенденцию к увеличению его значения во всех группах испытуемых независимо от вида заболевания. Исключением являются показатели обследования, проведенного после эпидемии гриппа, когда в связи с болезнью многие дети пропускали занятия. Средняя величина показателя функционального состояния во всех группах после этого периода резко снизилась, затем в процессе занятий мы опять наблюдали постепенное увеличение этого показателя. Этот факт наилучшим образом подтверждает эффективность занятий плаванием для повышения функционального состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом (табл. 3).

Динамика показателей ПФС у детей с ограниченными возможностями в процессе занятий плаванием

№ исс-ния	ПФС (у.е.)		
	1-я группа (n=11)	2-я группа (n=9)	3-я группа (n=10)
1.	118,3±7,2	138,5±8,3	117,3±8,0
2.	147,1±6,8	169,4±8,1	121,2±7,1
3.	137,6±7,1	157,4±7,2	167,8±8,5
4.	163,1±7,8	195,1±7,9	174,5±6,8
5.	185,9±6,7	206,7±7,9	196,5±7,8

Сравнительный анализ динамики показал, что на протяжении всего периода наблюдений величина ПФС в группе детей с последствиями ДЦП значительно выше, чем в других группах. Самый большой прирост величины показателя функционального состояния в процессе наблюдений был зарегистрирован у детей 3-й группы – с нарушением умственного развития.

Более высокие показатели частоты сердечных сокращений в покое и сразу после нагрузки у детей 3-й группы можно объяснить повышенной возбудимостью этих детей и в покое, и во время плавания, что подтверждается довольно бурными эмоциями, которые они часто проявляют на занятиях. Этот же факт объяснил и более низкий по сравнению с другими группами показатель функционального состояния в начале исследований.

Более низкие показатели частоты сердечных сокращений в первые секунды восстановительного периода после нагрузки у детей с последствиями ДЦП по сравнению с детьми других групп, прежде всего, объясняется тем, что интенсивность работы во время плавания у них ниже, так как плывут дети с нарушениями двигательных функций значительно медленнее детей из других групп и чаще с использованием поддерживающих средств.

Однако меньшая величина частоты пульса в покое у этих детей, частоты сердечных сокращений сразу же после нагрузки и стабильно высокий по сравнению с другими группами показатель функционального состояния говорят о более высоком уровне функционирования деятельности сердца. Вероятно, повреждение систем головного мозга, проявляющееся двигательными расстройствами, в определенной степени компенсируется более совершенной деятельностью механизмов регуляции других систем, в частности сердечно-сосудистой.

Регистрация частоты сердечных сокращений в течение 3 мин восстановительного периода на специальных матрицах дала возможность получить пульсограммы, которые характеризуют деятельность механизмов регулирования сердечной деятельности. Анализ типов кривых восстановления показал, что у большинства детей независимо от вида заболевания наблюдается III тип регулирования, характеризующийся замедленным (более 2

мин) восстановлением частоты сердечных сокращений до исходного уровня. У меньшего количества детей мы наблюдаем I и II типы кривых регулирования пульса. I тип – аperiodическая кривая восстановления до исходного уровня за время менее 2 мин – означает оптимальное состояние аппарата быстрого рефлекторного регулирования кардиоритма. II тип – кривая восстановления, имеющая отрицательную фазу пульса в любой момент восстановления (перерегулирование, т.е. снижение ЧСС ниже исходного уровня), всегда является отражением преобладания тонуса парасимпатической иннервации. Наличие у большинства детей неблагоприятного типа регулирования деятельности сердечно-сосудистой системы свидетельствует о серьезных нарушениях в состоянии здоровья [5].

В таблице 4 представлен сравнительный анализ полученных результатов в начале и конце эксперимента.

Таблица 4

Показатели деятельности сердечно-сосудистой системы у детей с различными заболеваниями в начале и конце эксперимента

Показатели	Группа	До эксперимента	После эксперимента	T-критерий
ЧСС в покое (уд/10 сек)	1	16,7±0,7	14,7±0,6	2,23*
	2	16,5±0,6	13,8±0,7	2,91*
	3	17,1±0,6	14,7±0,7	2,68*
ЧСС после нагрузки (уд/10 сек)	1	27,6±0,4	25,9±0,5	2,62*
	2	25,5±0,5	23,6±0,4	2,92*
	3	27,3±0,5	25,1±0,5	3,14*
ПФС (у.е.)	1	118,3±7,2	185,9±6,7	6,52**
	2	138,5±8,3	206,7±7,9	6,12**
	3	117,3±8,0	196,5±7,8	7,06**

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ .

Можно увидеть, что во всех группах произошли достоверные изменения исследуемых показателей, которые подтверждают положительное влияние систематических занятий плаванием на деятельность сердечно-сосудистой системы детей с различными заболеваниями.

### Выводы

1. Анализ полученных результатов показал, что наименьшая исходная величина ЧСС в покое наблюдается в группе детей с последствиями церебрального паралича. Наибольшие значения ЧСС оказались у детей с проблемами умственного развития, средняя величина – у детей с вегетативными нарушениями. С возрастом и под влиянием систематических занятий плаванием показатели ЧСС снижаются, а показатели АД увеличиваются до возрастных норм.

В группе детей с заболеваниями сердца выявлена аналогичная положительная динамика, но темпы прироста показателей замедлены по сравнению с другими группами.

2. Сравнительный анализ динамики функционального состояния ССС показал, что в большей степени адекватно и реактивно реагируют на нагрузки дети с ДЦП. На протяжении всего периода наблюдений наибольшая величина ПФС зарегистрирована в данной группе детей, что говорит о более высоком уровне функционирования деятельности сердца. Наименьшие показатели зарегистрированы в группе детей с вегетативными нарушениями, в том числе с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Это свидетельствует о наличии у большинства детей данной группы неблагоприятного регулирования деятельности ССС и серьезных нарушений в состоянии здоровья.

3. В процессе систематических занятий плаванием происходит совершенствование механизмов регуляции деятельности ССС, что приводит к повышению уровня функциональных возможностей систем кровообращения и организма в целом.

### Список литературы

1. Вельд Н.Е., Шалаева И.Ю. Организационно-методические особенности обучения плаванию детей с ограниченными возможностями: Учебно-методическое пособие. Волгоград: ФГОУ ВПО «ВГАФК», 2007. 42 с.
2. Усачев Н.А., Сурнин Д.И. Особенности организации занятий по плаванию со студентами с ограниченными возможностями здоровья // Современные тенденции развития физической культуры, спорта и адаптивной физической культуры: материалы Международной научно-практической конференции. Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова – Тян-Шанского; Институт физической культуры и спорта. 2016. С. 194-202.
3. Горелик В.В., Подлубная А.А. Особенность организации физического воспитания на основе анализа функциональных систем занимающихся // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. № 8. С. 95-97.
4. Волынская Е.В., Мищенко И.А., Червякова Е.В. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы у детей с детским церебральным параличом // Физическая культура и спорт в инклюзивном образовании детей и учащейся молодежи: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. Российский государственный социальный университет, Факультет физической культуры. 2016. С. 181-183.
5. Ковалева М.В., Груздева Н.А. К вопросу выбора средств повышения двигательной активности студентов с ограниченными возможностями сердечно-сосудистой системы // Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях: сборник статей

международной научной конференции. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2017. С. 175-179.