

УДК 612.017.2+796.015.32.6

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ ДЕТЕЙ 6-8 ЛЕТ

О.Ю.Сурсимова, Л.О. Молитвина

Тверской государственный университет, Тверь

В статье анализируются адаптационные изменения в сердечно-сосудистой системе детей 6-8 лет под влиянием двухлетних систематических тренировок плаванием. Индикатором данных изменений является динамика variability ритма сердца испытуемых.

***Ключевые слова:** адаптация к физическим нагрузкам, variability ритма сердца.*

Введение. Адаптация к физическим нагрузкам является целостной реакцией организма, которая позволяет обеспечить адекватную мышечную деятельность и сохранения гомеостаза. В середине прошлого века сформировалась концепция о сердечно-сосудистой системе как индикаторе адаптационных реакций всего организма. Известно, что адаптация организма к физическим нагрузкам приводит к изменению основных компонентов сократительной функции сердечной мышцы, что, конечно же, находит отражение и в variability ритма сердца (Баевский, Шлык, 2011). Параметры ритма сердца являются информативными индикаторами хода процесса адаптации к физическим нагрузкам (Баевский, Берсенева, 2008). Данный процесс сопровождается значительным напряжением и перестройкой функциональных систем организма. Поэтому актуальным является изучение вопроса влияния интенсивных физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему юных спортсменов.

Таким образом, целью нашей работы явилось изучение влияния занятий плаванием на динамику параметров variability сердечного ритма у детей младшего школьного возраста (6-8 лет) в процессе адаптации к физической нагрузке.

Методика. В исследованиях приняли участие мальчики в возрасте 6-8 лет (n=6), Испытуемые специализировались в двух стилях плавания – кроль на груди и кроль на спине. Стаж занятий плаванием

испытуемых на момент начала исследования составил один год, повторное тестирование проводилось спустя год тренировок, т. о. каждый испытуемый имел на момент второго тестирования двухлетний стаж тренировок плаванием. Определялись параметры сердечного ритма с помощью аппарата «Варикард бк» и программы «Эским-6». Исследование ВСП проводилось до тренировки и после тренировки через 15-20 мин. Результаты испытуемых для анализа были разделены на две группы: 1 группа – испытуемые со стажем занятий 1 год, 2 группа – те же испытуемые со стажем занятий 2 года. Анализ изменений параметров ВРС в обеих группах позволит проследить динамику изменений параметров ВРС и провести анализ хода процесса адаптации.

Результаты и обсуждение. Изучение данного вопроса мы начали с определения и оценки типа вегетативной регуляции сердечной деятельности у юных пловцов. Согласно классификации, предложенной Шлык (2009), все испытуемые относятся к типу II с выраженным преобладанием симпатической и центральной регуляцией. Это соответствует нормальному функциональному состоянию детей данного возраста. Рассмотрим в сравнении динамику ряда параметров ВРС до и после тренировки в обеих группах (табл. 1, 2). Важным параметром, определяющим активность звеньев вегетативной нервной системы является амплитуда моды, характеризующая степень стабильности ритма. Чем она выше, тем более ригиден ритм сердца, тем более выражено влияние симпатической системы. Анализ результатов обеих групп показал, что вторая группа демонстрирует достоверно меньшие показатели амплитуды моды как до, так и после тренировки, что может свидетельствовать об уменьшении активности данного звена и, следовательно, меньшего напряжения регулирующих систем. Сопоставив с полученными результатами и показатель разброса кардиоинтервалов ($MxDMn$ – разность между максимальным и минимальным значением кардиоинтервалов). Данный показатель свидетельствует о максимальной амплитуде регуляторных влияний (Шлык, 2009). Из таблицы 1 видно, что во второй группе амплитуда регуляции выросла, и можно утверждать, что организм способен выдерживать больший диапазон нагрузок и стрессорных воздействий. Похожую динамику демонстрируют и данные ЧСС. ЧСС в первой группе выше как до, так и после тренировки, двухлетний стаж плавания приводит к уменьшению ЧСС покоя. Следовательно, двухлетний стаж занятий плаванием достоверно позволяет выработать позитивные адаптивные изменения.

Таблица 1

Результаты статистического анализа ряда параметров ВРС до и после тренировки у испытуемых 6-8 лет первого и второго года тренировок

Стаж занятий	ЧСС		Амплитуда моды		Разброс кардиоинтервалов		Стресс-индекс	
	до	после	до	после	до	после	до	после
1 год	89,9	97,2	49,4	80	291	194	241	790
X	186,2	158,2	717,8	2758	23892	14778	76433	146556
D	6,1	5,6	12	23	69	54	123	541
m	81,7	89,5	40,3	51,8	320	269	129	304
2 года	63	150	436	1206	12795	1907	1963	15826
	3,6	5,5	9,4	15,5	50	16	62	177

Примечание. Здесь и далее выделены параметры выходящие за пределы физиологической нормы.

Таблица 2

Индивидуальные результаты нормированного интегративного показателя (НИП) у испытуемых 1 и 2 года тренировок, (норма 1-3)

Испытуемые	Первый год		Второй год	
	до	после	до	после
1	1	1	1	2
2	4	3	4	1
3	3	4	2	2
4	6	7	2	5
5	7	1	4	5
6	1	4	2	4
X	3,7	3,3	2,5	3,2
D	6,3	5,1	1,5	3
±m	±1,1	±1	±0,5	±0,8

При анализе динамики показателя SI (стресс-индекс – индекс напряжения регуляторных систем) выяснилось, что тренировка приводит к резкому (в три раза) увеличению его в первой группе. Данный показатель увеличивается с усилением тонуса симпатической нервной системы при физических и других стрессовых нагрузках. Это свидетельствует об интенсивности нагрузки и выраженном напряжении функциональных систем. Это можно объяснить, что процесс адаптации к физическим нагрузкам еще не завершен и выражено последствие стресса. Менее значимый прирост стресс-индекса во втором случае, свидетельствует о практически сформированном механизме адаптации и, также, об адекватности

степени нагрузки.

Необходимо отметить высокую погрешность средних величин ряда показателей, особенно в первый год тренировок. Это объясняется малой выборкой испытуемых и наличием выраженных индивидуальных отличий. У некоторых испытуемых показатели резко отличались от нормы особенно после тренировок. Результаты второй группы (два года тренировок) более ровные, параметры колеблются в пределах нормы, погрешность меньше, дисперсия ниже. Уменьшение дисперсии группы 2, происходит в основном за счет оптимизации показателей у одного из испытуемых. Можно утверждать, что адаптация к физическим нагрузкам у данного ребенка протекала сложно, но позитивные изменения достоверно возникают к концу второго года занятий. Двухлетний стаж плавания привел к существенным изменениям параметров ВРС, а значит и в системах ответственных за адаптацию к физическим нагрузкам.

Анализ индивидуальных результатов нормированного интегративного показателя (НИП) подтверждает выше изложенное (табл. 2). На первом этапе показатели достаточно высоки как до, так и после тренировки, и у ряда детей доходят до «красной зоны» (срыв адаптации, резко выраженное напряжение функциональных систем). Двухлетний стаж плавания приводит к достоверному уменьшению НИП и меньшему приросту данного значения после тренировки, ни у кого из испытуемых нет показателей «красной зоны».

Сопоставляя показатели спектрального анализа, НИП и статистического и автокорреляционного анализа мы выявили, что изменение ряда показателей протекает согласовано. На первом этапе эксперимента после стандартной тренировки у испытуемого П. 7 лет был высокий стресс-индекс, ЧСС, LF (значение суммарной мощности спектра низкочастотного компонента ВСП), что подтверждается НИП=7 (красная зона, срыв адаптации).

Как уже отмечалось выше, значения показателей в группах испытуемых имели очень большой разброс данных. Но, тем не менее, общая тенденция прослеживается: это стабилизация параметров ритма сердца и меньшая выраженность стресс-реакции на тренировку. Можно утверждать, что двухлетний стаж занятий плаванием способствует выработки всех адаптивных реакций сердечно-сосудистой и управляющей систем организма. Параметры сердечного ритма детей имеющих двухлетний стаж занятий более благоприятные, нежели год назад, т.е. в начале их тренировочного процесса. Особенно ярко это подтверждают интегративные показатели: стресс-индекс и НИП. Большая погрешность объясняется индивидуальным разбросом данных и малой выборкой испытуемых, поэтому необходим индивидуальный подход в анализе и интерпретации результатов.

Таким образом, процесс адаптации к физическим нагрузкам плаванием у детей 6-8 лет занимает около двух лет и проходит с большими индивидуальными вариациями от незначительного напряжения функциональной системы до выраженного, на грани срыва. Это требует индивидуального подхода тренера к обучающимся и регулярного контроля их функционального состояния.

Выводы. 1. Ряд параметров ВРС у детей, начинающих занятия плаванием, до тренировки имели незначительные отклонения от нормы. После стандартной тренировки наблюдалось выраженное напряжение функциональных систем, что подтверждается существенными сдвигами в негативную сторону большинства параметров ВРС, а также таких его интегративных показателей как стресс-индекс и НИП.

2. Параметры ВРС после двух лет занятий плаванием стабилизировались и имеют значение в пределах нормы как до, так и после тренировки. Тренировка не приводит к существенному напряжению функциональных систем адаптации, что подтверждают статистические (ЧСС, амплитуда моды, стресс-индекс, НИП) и параметрические показатели ВРС.

3. Анализ параметров ВРС показывает, что занятия плаванием детей 6-8 приводят к формированию долговременной адаптации к физическим нагрузкам при стаже тренировок в течение двух лет.

Список литературы

- Баевский Р.М., Шлык Н.И.* 2011. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение: материалы 5 всеросс. симп. Ижевск: Удмурский университет. 597 с.
- Баевский Р.М., Берсенева А.П.* 2008. Введение в донзологическую диагностику. М.: Слово. 220 с.
- Шлык Н.И.* 2009. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск: Удмурдский университет. 255 с.

ADAPATIONS OF 6-8 YEARS OLD CHILDREN TO PHYSICAL EXERCISES

O.Yu. Sursimova, L.O. Molitvina

Tver State University, Tver

We analyzed the adaptation of the cardiovascular system of 6-8 year old children to two-years swimming training. Variability of the heart rate is a good indicator of this adaptation.

Keywords: *adaptation to physical exercise, heart rate variability.*

Об авторах:

СУРСИМОВА Ольга Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: voroni-olga@yandex.ru.

МОЛИТВИНА Лилия Олеговна – тренер-преподаватель АНОФКиС «Радуга», 170008, Тверь пр. Победы, д. 39.

Сурсимова О.Ю. Особенности адаптации к физическим нагрузкам детей 6-8 лет / О.Ю. Сурсимова, Л.О. Молитвина // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2016. № 4. С. 43-48.