

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ, КОТОРЫЕ ЗАНИМАЮТСЯ ВЫСОКОДИНАМИЧЕСКИМИ ВИДАМИ СПОРТА

Мужановский В.Ю., Введенская Т.С.

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков Национальной академии медицинских наук Украины»

*Харьков, Украина
vetalnorn.ru@gmail.com*

У трети мальчиков, занимающихся высокодинамическими видами спорта, наблюдается снижение толерантности к физической нагрузке и начало ремоделирования левого желудочка. Мальчики-спортсмены с удовлетворительными адаптационными возможностями имеют более высокие уровни мочевины, лактата и креатинфосфокиназы, что отражает более эффективные энергетические процессы.

Ключевые слова: дети; мальчики; высоко-динамический спорт; сердечно-сосудистая система; адаптационные возможности; энергетические процессы.

ADAPTIVE CAPABILITIES OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF BOYS TRAINED IN HIGHLY-DYNAMIC SPORT

Muzhanovsky V.Y., Vvedenskaya T.S.

State Institution Institute of Child and Adolescent Health Protection of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine"

Kharkov, Ukraine

There is in one third of boys trained in highly-dynamic sports, there is a decrease in exercise tolerance and the beginning of left ventricular remodeling. Boys in athletic sport with satisfactory adaptive capacity have higher levels of urea, lactate and creatinephosphokinase, that reflects most effective energy processes.

Key words: children; boys; high-dynamic sports; the cardiovascular system; adaptive capabilities; energy processes.

Высоко-динамические виды спорта – футбол, плавание, легкая атлетика и др. – в современном мире набирают все большую популярность среди детей и родителей, особенно спорт “высоких” достижений. Однако влияние чрезмерных, не регулярных, не дозированных нагрузок на организм ребенка, особенно в пубертатном возрасте, может приводить к формированию нарушений, которые вначале протекают на биохимическом уровне и сопровождаются адаптационными изменениями сердечно-сосудистой системы [1, 2]. Одним из адаптационных механизмов является ремоделирование миокарда, что наблюдается у профессиональных спортсменов. Физиологически оправданная перестройка в виде «спортивного сердца» на определенном этапе может привести к сердечной недостаточности и внезапной сердечной смерти [3, 4]. Актуальной проблемой сегодня остается сохранение здоровья спортсменов и профилактика возникновения у них дисфункции миокарда.

Периодические медицинские осмотры детей, занимающихся в спортивных секциях, после которых разрешаются и тренировки, и соревнования, проводятся семейными врачами, педиатрами и спортивными

врачами. В то же время объективно оценить состояние здоровья подростка, особенно на ранних этапах формирования дизадаптации и ремоделирования со стороны сердечно-сосудистой системы, составляет затруднения, несмотря на периодичность осмотров, инструментальные и лабораторные методы обследования. С другой стороны именно регулярные, правильно построенные тренировки улучшают адаптационные возможности ребенка. Не случайно двигательная активность умеренной и высокой интенсивности рекомендована детям и подросткам Всемирной организацией здравоохранения как мера эффективной профилактики заболеваний сердца и обмена веществ [5, 6].

Целью работы было изучить морфофункциональные характеристики сердца, адаптационные возможности и биохимические маркеры энергетических процессов у мальчиков-подростков, занимающихся аматорскими высокодинамическими видами спорта.

Обследовано 75 мальчиков от 13 до 15 лет ($14,1 \pm 0,8$ лет в среднем). 52 из них занимались высоко-динамичными видами спорта и составили первую группу. Во вторую группу вошли 23 подростка того же возраста, которые не занимались в спортивных секциях и не имели жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы и хронических соматических заболеваний. Проводились антропометрия с оценкой индекса массы тела (ИМТ), ЭКГ, проба Руфье. ультразвуковое доплеровское исследование сердца проводилось на аппарате SA-8000 Live (фирмы "Medison", Корея) по стандартной методике. Для объективизации и нивелирования особенностей соматотипа основные морфофункциональные параметры сердца были приведены к площади поверхности тела. Рассчитывались индекс конечного диастолического размера (ИКДР) и объема (ИКДО) левого желудочка (ЛЖ), индекс правого желудочка сердца (ИПЖ), индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), индекс ударного объема левого желудочка (ИУО). В крови определялись уровни креатинина, лактата, креатинфосфокиназы (КФК), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), кальция, фосфора и магния. Статистический анализ проводился с помощью прикладных программ SPSS, Statgrafics, использовались параметрические (при нормальном распределении показателей) и непараметрические критерии Фишера, Манна-Уитни.

Среди видов высокодинамического спорта подростки выбирали преимущественно футбол – им занимались 60% детей, реже – плавание (20%), баскетбол (15%), легкую атлетику и другие виды (5%). Длительность занятий спортом составила в среднем $1,7 \pm 0,8$ лет. Тренировки проводились три раза в неделю (в среднем по 90 ± 30 минут).

При сопоставлении антропометрических показателей выявлено, что по ИМТ дети сравниваемых групп не отличались. Но мальчики, занимающиеся спортом, в среднем имели меньший рост и меньшую массу тела ($p < 0,05$).

Проба Руфье показала, что две трети мальчиков-спортсменов имели удовлетворительный (42%) и хороший (21%) результаты, но отличных результатов не наблюдалось. В то же время 16% из них продемонстрировали неудовлетворительную толерантность к физической нагрузке, а 21% – ниже средней, слабую. Во второй группе большинство имели неудовлетворительный (46%) и слабый (27%) результаты, у 11% зафиксирована удовлетворительная

реакция и у 16% – хорошая. Размер левого желудочка сердца у детей первой группы в среднем составил $4,5 \pm 0,07$ см, что было достоверно больше, чем у мальчиков второй группы ($4,4 \pm 0,03$ см, $p_u < 0,05$). Размеры левого предсердия существенно не отличались. Частота сердечных сокращений у мальчиков-спортсменов составила в среднем $59 \pm 6,8$ ударов в минуту (во второй группе – $69 \pm 4,8$ ударов в минуту, $p_u < 0,05$).

Для дальнейшего анализа удовлетворительный и хороший варианты пробы Руфье объединили в удовлетворительный результат, а ниже среднего и неудовлетворительный – в сниженную толерантность к физической нагрузке. Установлено, что мальчики-спортсмены имели особенности морфофункциональных характеристик сердца в зависимости от толерантности к физической нагрузке (табл. 1).

Таблица 1 – Морфофункциональные показатели левого желудочка сердца у мальчиков-спортсменов в зависимости от результатов пробы Руфье, $M \pm m$

Показатель	Мальчики со снижением толерантности к физической нагрузке, n=19	Мальчики с удовлетворительной пробой Руфье, n=22	P
ИКДР лж	$2,82 \pm 0,008$	$2,69 \pm 0,004$	$P_u = 0,59$
ИКДО лж	$64,01 \pm 2,63$	$55,19 \pm 0,18$	$P_u < 0,05$
ИММ ЛЖ	$58,96 \pm 0,24$	$54,61 \pm 1,31$	$P_u < 0,05$
ИУО	$48,19 \pm 2,24$	$40,13 \pm 0,14$	$P_u < 0,05$

Снижение толерантности к физической нагрузке зафиксировано у детей, у которых отмечались достоверно большие показатели ИКДО, ИММЛЖ и ИУО. Это свидетельствует о начале ремоделировании миокарда ЛЖ в ответ на ухудшение его адаптационных возможностей.

Выявлены изменения биохимических маркеров энергетических процессов в зависимости от результата пробы Руфье. Мальчики-спортсмены с удовлетворительными адаптационными возможностями имели более высокие уровни мочевины, лактата и КФК, а значит, и более эффективное энергообеспечение мышечной работы, чем те, кто имел низкую толерантность к физическим нагрузкам (табл. 2). Уровень ЛДГ при этом был достоверно ниже.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови у мальчиков-спортсменов в зависимости от результатов пробы Руфье, $M \pm m$

Показатель	Мальчики со снижением толерантности к физической нагрузке, n=7	Мальчики с удовлетворительной пробой Руфье, n=14	P
Мочевина, ммоль/л	$4,3 \pm 0,08$	$5,1 \pm 0,09$	$P_u < 0,05$
Креатинин, мкмоль/л	$89,7 \pm 3,13$	$90,7 \pm 3,79$	-
Лактат, ммоль/л	$3,8 \pm 0,1$	$4,3 \pm 0,6$	$P_u < 0,05$
ЛДГ, Ед/л	$5,3 \pm 0,3$	$4,8 \pm 0,07$	$P_u < 0,05$
КФК, Ед/л	$175,6 \pm 2,7$	$203,3 \pm 5,5$	$P_u < 0,05$

Надо отметить, что в целом уровни лактата крови, ЛДГ, и КФК были достоверно выше у мальчиков-спортсменов по сравнению со сверстниками

второй группы ($p_u < 0,05$). Это говорит о том, что занятия в спортивных секциях стимулируют обменно-энергетические процессы вместе с повышением адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, в целом у детей, занимающихся аматорскими высокодинамическими видами спорта, чаще отмечаются удовлетворительные и хорошие адаптационные возможности. Снижение толерантности к физическим нагрузкам по пробе Руфье у мальчиков этой группы требует внепланового врачебного осмотра и, очевидно, пересмотра режима тренировок. Мальчики-спортсмены с удовлетворительными адаптационными возможностями имеют более высокие уровни мочевины, лактата и креатинфосфокиназы, что отражает более эффективное энергообеспечение работы мышечной и сердечно-сосудистой систем.

Список литературы

1. Бекетова Г.В., Долгополова О.В. Особливості адаптації дітей до фізичних та психологічних навантажень: аналіз наукових джерел // Зб. наук. праць співробіт. НМАПО імені П.Л. Шупика 32/2018.- С.195-205. <https://nmapo.edu.ua/images/Nauka/Zbirnyk/32/17.pdf>
2. Люгайло С. Изучение критериев функций, составляющих показатели соматического здоровья юных спортсменов – анализ факторов, лимитирующих рост профессионального становления занимающихся // Спортивний вісник Придніпров'я. - 2015. - № 1. - С. 147-157. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2015_1_29
3. Шарыкин А.С. Варианты ремоделирования сердца у детей и подростков в игровых видах спорта (на примере футбола и хоккея) / А.С. Шарыкин, Ю.М. Иванова, В.И. Павлов, В.А. Бадтиева, П.А.Субботин // Педиатрия. -2016. - Том 95, № 3. – С. 65-72
4. Maron Barry, J. Haas Tammy, S. Ahluwalia Aneesha, Murphy Caleb J. , Garberich Ross F. Demographics and Epidemiology of Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: From the United States National Registry // The American Journal of Medicine 2016 Crossref DOI link: <https://doi.org/10.1016/J.AMJMED.2016.02.031> Published: 2016-11
5. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. (2009). WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789244599976_rus.pdf;jsessionid=ADF2CD67072A0D1AA04506C1EAE1C51C?sequence=3
6. Who guidelines on physical activity and sedentary behavior <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.