

Е. В. Штрах

**ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ И АЭРОБНЫЕ
ВОЗМОЖНОСТИ ЮНОШЕЙ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

Научный руководитель: д-р мед. наук, проф. Л. И. Рак

Кафедра педиатрии № 2,

*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
ГУ “Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины”,
г.Харьков*

K. V. Shtrakh

**EXERCISE TOLERANCE AND AEROBIC POSSIBILITIES OF ADOLESCENTS
WITH ARTERIAL HYPERTENSION**

Tutor: professor L.I Rak

Department of Pediatrics № 2,

V.N. Karazin Kharkiv National University

*State Institution "Institute of Child and Adolescent Health of the National Academy of
Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv*

Резюме. Цель работы - изучить адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы подростков с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от показателей физического развития и физической активности. Установлено, что снижение толерантности к физическим нагрузкам у мальчиков с АГ ассоциируется с избыточной массой тела, напряжением механизмов адаптации, ухудшением аэробных возможностей и нарушением вегетативного обеспечения деятельности.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, ремоделирования сердца, юноши, толерантность к физической нагрузке

Resume. The purpose of the study was to study the adaptive capabilities of the cardiovascular system of adolescents with arterial hypertension (AH), depending on indicators of physical development and physical activity. The purpose of the study was to study the adaptive capabilities of the cardiovascular system of adolescents with AH, depending on indicators of physical development and physical activity. A decrease in exercise tolerance in boys with AH is associated with overweight, tension of adaptation mechanisms, deterioration of aerobic capabilities and impaired autonomic activity.

Key words: arterial hypertension, heart remodeling, adolescents, exercise tolerance

Актуальность. Лечение и профилактика артериальной гипертензии (АГ) является одной из доминирующих проблем здравоохранения во многих странах. Рост распространенности АГ приводит к пропорциональному увеличению случаев сосудистых катастроф, таким образом, уровень смертности от сердечно-сосудистой патологии возрастает. Нередко гипертензию обнаруживают у детей и подростков. При этом в подростковом возрасте артериальное давление (АД) сохраняется повышенным в 33-42 % обследуемых лиц, прогрессирование АГ регистрируется в 17-25 % подростков [1]. Рост случаев АГ в молодом возрасте связано с генетическими, экологическими, социальными факторами [2]. Подростковый возраст характеризуется напряжением адаптационных механизмов, нейрогуморальными воздействиями и развитием дисфункции вегетативной нервной системы (ВНС), которые являются основными элементами в патогенезе развития АГ[4].

Таким образом, увеличение распространенности ожирения, малоподвижного образа жизни и несовершенного питания среди современной молодежи приводит к

повышению артериального давления даже в подростковом возрасте, а в дальнейшем к ремоделированию левого желудочка и прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний во взрослом возрасте [3]. Многочисленные исследования показывают, что именно в детском и подростковом возрасте формируется склонность к развитию «болезней современности», поэтому их своевременное выявление и профилактика является насущной проблемой во всем мире.

Согласно результатам многих исследований, наличие у подростка длительного повышения АД приводит к морфологическому, функциональному ремоделированию сердца - эксцентрическому и концентрическому, характеризующимся увеличением массы миокарда левого желудочка (ММЛж), изменением размеров полостей и утолщением стенок [5]. Принимая во внимание концепцию перехода от компенсированной гипертрофии к постепенному формированию хронической сердечной недостаточности, можно сказать, что гипертрофия является ранним диагностическим триггером дезадаптации [8].

Цель: изучить адаптационные возможности ССС подростков с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от показателей физического развития и физической активности.

Материал и методы. Под наблюдением было 52 мальчика в возрасте от 13 до 18 лет, находившихся на лечении в кардиоревматологическом отделении ГУ «ИОЗДП НАМН» с АГ I и II стадии. Толерантность к физической нагрузке оценивалась по пробе Руфье и парному тесту «6-минутная ходьба». Дети были разделены на две группы по результатам пробы Руфье. В первую группу (n = 25) вошли пациенты со сниженной толерантностью к физической нагрузке: из них 40% показали неудовлетворительные и 60 % слабые результаты пробы. Вторую группу (n = 27) составили подростки с АГ с удовлетворительной толерантностью к физической нагрузке, а именно: 81,8 % имели удовлетворительные и 18,2 % хорошие результаты. Отличных результатов не показал никто. Третью группу составили 20 практически здоровых юношей того же возраста с удовлетворительной толерантностью к физической нагрузке. Средний возраст детей составил $14,3 \pm 2,1$ лет.

В процессе обследования исключалась симптоматическая АГ при органических заболеваниях сердца, почек и почечных артерий, исключались пациенты с ожирением и патологией щитовидной железы.

Проводилось анкетирование с помощью опросника МАОФА, IPAQ для определения уровня физической активности [9]. Оценивалось физическое развитие пациентов с учетом индекса массы тела ($ИМТ = \text{масса (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м})$).

Проводилась клино-ортостатическая проба (КОП), на основании которой определялось вегетативное обеспечение деятельности: нормальное, асимпатикотоническое, гиперсистолическое и гипердиастолическое. [6] Рассчитывались адаптационный потенциал по Р.М.Баевскому и индекс Робинсона.

Морфофункциональные параметры сердца изучали с помощью ЭхоКГ на аппарате SA-8000 Live (фирмы “Medison”, Корея) по стандартной методике, рассчитывались индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛж) и относительная толщина задней стенки ЛЖ (ОТзсЛЖ) [7,8].

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ SPSS17 (лицензия 4a180844250981ae3dae-s / nSPSS17) на ИВМ

РС / Pentium-4. Использовались параметрический (t критерий Стьюдента, Фишера), и непараметрический (Вилкоксона, Манна-Уитни) методы математической статистики, проводился корреляционный анализ.

Результаты и их обсуждение. Среднесуточное систолическое артериальное давление (САД) у пациентов с АГ составило ($127,6 \pm 15,6$) мм рт. ст., диастолическое (ДАД) - ($69,6 \pm 10$) мм рт. ст., что было достоверно выше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$). Давность артериальной гипертензии, согласно анамнезу болезни, была до 1 года.

Исследование показало, что толерантность к физическим нагрузкам была снижена у 48 % юношей с АГ. Большая часть подростков показали удовлетворительные и хорошие результаты (52 %). При этом физически неактивных детей с АГ было 50 %, средний уровень физической активности имел место у 25 %, остальные пациенты имели высокий уровень двигательной активности. В то же время в группе детей со сниженной толерантностью к физической нагрузке большинство (63,6 %) были физически неактивными. Среди детей с удовлетворительной толерантностью к нагрузкам физически неактивные встречались в 42,8 % случаев. Среди практически здоровых подростков тоже часто отмечалась гиподинамия, достаточный уровень физической активности имел лишь каждый второй (50 %).

Среди подростков с АГ 28,5 % имели избыточную массу тела (ИМТ 25,7-28,5 кг/м²). В группе практически здоровых все дети имели нормальную массу тела. Показатели физического развития не коррелировали с толерантностью к физической нагрузке, но 62,5 % подростков с избыточной массой тела имели неудовлетворительные результаты теста Руфье. Средние показатели ИМТ и АД у детей в зависимости от толерантности к физической нагрузке существенно не отличались (таблица 1).

Табл. 1. Общая характеристика пациентов с АГ

Показатель	Дети с АГ и сниженной толерантностью к физическим нагрузкам (n = 25)	Дети с АГ и удовлетворительной толерантностью к физическим нагрузкам (n = 27)
Возраст, год	$15,6 \pm 1,4$	$15,2 \pm 1,1$
ИМТ, кг/см ²	$21,7 \pm 2,3$	$21,4 \pm 2,8$
САД, мм.рт.ст.	$133,6 \pm 11,6$	$127,8 \pm 14,9$
ДАД, мм.рт.ст.	$69,6 \pm 9,2$	$70,8 \pm 14,08$

Срыва адаптации у пациентов с АГ не наблюдалось, но у двух третей детей (62,5 %) со сниженным результатом пробы Руфье отмечалось напряжение механизмов адаптации. Индекс Робинсона в этой группе в среднем составил $114,9 \pm 8,6$, что достоверно превышало показатель при хорошей толерантности ($87,4 \pm 5,4$; $p \leq 0,01$). Это свидетельствует о снижении аэробных возможностей сердечно-сосудистой системы у детей с неудовлетворительной и слабой адаптацией к физической нагрузке.

Снижение толерантности к физической нагрузке в 90 % случаях сопровождалось недостаточным или чрезмерным вегетативным обеспечением. У 44,4

% мальчиков со сниженной толерантностью наблюдался дезадаптивный гипердиастолический вариант КОП.

При изучении структурно-функционального состояния сердечно-сосудистой системы выявлено, что размеры левого предсердия, толщины миокарда ЛЖ, диастолический и систолический размеры ЛЖ, фракция выброса ЛЖ, ударный и минутный объем крови, а также показатели диастолической функции у подростков в зависимости от толерантности к физической нагрузке существенно не изменялись. В то же время мальчики первой группы имели достоверно большие размеры корня аорты ($2,89 \pm 0,3$ см; $p < 0,05$), правого желудочка ($2,19 \pm 0,3$ см; $p < 0,05$), утолщение межжелудочковой перегородки ($0,78 \pm 0,09$ см; $p < 0,01$), и ОТзсЛЖ ($0,31 \pm 0,025$ см; $p < 0,05$) по сравнению с детьми с удовлетворительной толерантностью и группой сравнения. Это может свидетельствовать о начале развития гипертрофии левого желудочка, расширении корня аорты и увеличении правого желудочка, то есть отражать начало ремоделирования сердца вместе со снижением его адаптационных возможностей.

Следует отметить, что 28,0 % подростков занимались в спортивных секциях, при этом у 42,8 % из них наблюдалось снижение толерантности к физической нагрузке. У этих подростков выявлено достоверное увеличение полости левого желудочка ($p < 0,05$) и толщины межжелудочковой перегородки ($p < 0,05$). Очевидно, что такое ремоделирование сердца у детей с АГ, на фоне которого снижена толерантность к физической нагрузке, является дезадаптивным.

Результаты парного теста «6-минутная ходьба» в определенной мере подтверждали пробу Руфье, хотя длина первой «6-минутной» дистанции существенно не отличалась. У мальчиков 1 группы наблюдалось уменьшение длины второй дистанции в среднем на 10,6 м, пройденная ими дистанция составила в среднем 566,7 м. Дети с АГ и удовлетворительной толерантностью к физической нагрузке продемонстрировали увеличение дистанции на 26,5 м и в среднем прошли достоверно больший путь ($602,0$ м; $p < 0,05$).

Выводы:

1 Снижение толерантности к физическим нагрузкам у мальчиков с АГ ассоциируется с избыточной массой тела, напряжением механизмов адаптации, ухудшением аэробных возможностей и нарушением вегетативного обеспечения деятельности. У 48 % юношей 13-18 лет с АГ отмечается снижение адаптационных возможностей сердца, о чем свидетельствуют результаты теста Руфье.

2 Ухудшение реакции «быстрой адаптации» (по пробе Руфье) у подростков с АГ сопровождается ухудшением выносливости, что отражается парным тестом «6-минутная ходьба».

3 Снижение адаптационных возможностей подростков с АГ наблюдается на фоне начала ремоделирования миокарда, и формирование гипертрофии миокарда у данного контингента имеет дезадаптивный характер.

4 Занятия в спортивных секциях детей с АГ способствуют ремоделированию миокарда.

Литература

1. Особенности вегетативной регуляции и эндотелиальной функции периферических артерий у подростков с высоким нормальным АД и АГ [Электронный ресурс] / И. Г. Федотов, Е. Е. Климова, И. Ф. Гришина, В. А. Серебренников // РМЖ. Мать и дитя №14. – 2013. – Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Osobennosti_vegetativnoy_regulyacii_i_endotelialnoy_funkcii_perifericheskikh_arteriy_u_podrostkov_s_vysokim_normalnym_AD_i_AG/#ixzz63IpJBKqn.
2. Flynn, JT, Kaelber, DC, Baker-Smith, CM, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2017; 140:e20171904. doi:10.1542/peds.2017-1904
3. Александров А. А. Артериальная гипертензия у детей и подростков / А. А. Александров, О. А. Кисляк, И. В. Леонтьева. // Медицинская газета. – 2009. – С. 9.
4. Ремоделирование левого желудочка у пациентов с первичным поражением миокарда / [В. Г. Флоря, В. Ю. Мареев, А. Н. Самко та ін.]. // Кардиология. – 1997. – С. 10–15.
5. Радченко Г.Д. Гіпертрофія лівого шлуночка: визначення, методи оцінки, можливості регресування [Текст] / Г.Д. Радченко, Ю.М. Сіренко // Артериальная гипертензия. — 2010. — № 4(12). — С. 82-90. <http://www.mif-ua.com/archive/article/13636>
5. Богмат Л.Ф., Пономарьова Л.І. Поширеність артеріальної гіпертензії та її факторів ризику у школярів популяції м. Харкова // Артериальная гипертензия. — 2009. — № 2(4). — С. 45-50.
6. Clinical Innovation: A Multidisciplinary Program for the Diagnosis and Treatment of Systemic Hypertension in Children and Adolescents / [M. Kaplinski, H. Griffis, F. Liu та ін.]. // Clinical Pediatrics. – 2020. – С. 1–8.
7. Базина И.Б. Типы ремоделирования миокарда у больных эссенциальной гипертензией молодого возраста // Базина И.Б., Соловьева Н.В. // Тезисы научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты артериальной гипертензии». — Казань, 2007. — С. 49
8. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004.-140.
9. Comparison of Predictors of Heart Failure With Preserved Versus Reduced Ejection Fraction in a Multiracial Cohort of Preclinical Left Ventricular Diastolic Dysfunction. / Zhang L, Liebelt JJ, Madan N та ін.]. // Am J Cardiol.. – 2017. – С. 1815–1820. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2017.03.005>