



УДК 616.12-008.331-06:613.71]-053.6

ИВАНЬКО О.Г., МИХАЛЮК Е.А., ПИДКОВА В.Я., КОЛЧИНА М.Ю., СЕЛИНА Ю.В.,
ЖАВОРОНКОВА М.С., КРУТЬ А.С., ШУЛЬГА А.А., ПАЩЕНКО И.В., КИЗИМА Н.В., РАДУТНАЯ Е.А.
Запорожский государственный медицинский университет

ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ И АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У ПОДРОСТКОВ

Резюме. В статье представлены литературные данные, свидетельствующие о позитивном влиянии физических упражнений на системное артериальное давление, а также показаны перспективы физической реабилитации подростков с артериальной гипертензией.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, подростки, физическая реабилитация.

Артериальная гипертензия (АГ) — одно из самых распространенных расстройств здоровья, ассоциированное с повышением риска возникновения хронических заболеваний сердца, почек, сосудов сетчатки и головного мозга, которые в конечном итоге приводят к повышению риска инвалидности и преждевременной смерти [1]. Установлено [2–4], что изменение стиля жизни пациентов, угрожаемых по АГ или с развернутой клиникой АГ, приводит к предупреждению или лечению страдания. У многих пациентов, ведущих малоподвижный образ жизни, физические упражнения как средство повышения общей двигательной активности выступают важным компонентом врачебных рекомендаций. Программы физической реабилитации, которые в основном базируются на динамических упражнениях в аэробном режиме, формирующих физическую выносливость, в первую очередь показаны как средство предупреждения прогрессирования АГ и даже как средство ее терапии [5, 6]. Особое значение программы безмедикаментозного лечения имеют для молодых людей 14–18 лет, ибо, как отмечают D. Goldring и A. Robson [7], систематическое употребление медикаментозных средств, снижающих артериальное давление (АД), может вести к непрогнозируемым отдаленным последствиям, способным отразиться на всей жизни пациента. Одновременно наблюдения этих авторов показали, что примерно у 30 % молодых людей с первичной гипертензией в подростковом возрасте АД нормализуется спонтанно, без медикаментозного лечения.

Снижение артериального давления у лиц с АГ, которые приобщились к физическим упражнениям, составляет примерно 5–7 мм рт.ст. непосредственно после тренировки и сопутствует всему периоду тренировок [8]. В течение как минимум 22 часов после окончания тренировки сохраняется так называемое постнагрузочное снижение АД, при этом его

степень прямо пропорционально зависит от степени АГ, наблюдавшейся в период, предшествующий тренировкам. Данные исследования в основном базировались на определении офисного АД. Однако ощущается определенный дефицит работ, основанных на суточном мониторинге АД в ходе тренировочного процесса. В связи с этим не удается проследить влияние типов вегетативного обеспечения регуляции АД у различных пациентов на эффективность физической реабилитации. Работы, основанные на оценке долговременного катамнеза, также малочисленны, что не позволяет сделать окончательные выводы о целесообразности физической реабилитации подростков с АГ.

Предполагаемые непосредственные механизмы снижения АД в ответ на физические упражнения включают нейрогуморальные [9], сосудистые — за счет усиления эндотелийзависимой продукции оксида азота [10] и структурно-приспособительные механизмы, связанные или не связанные со снижением массы тела во время тренировок [11]. Они касаются снижения уровня катехоламинов в крови больных и, как следствие, понижения периферического сопротивления сосудов току крови. Одновременно под влиянием физических упражнений повышается чувствительность клеточных рецепторов к инсулину с повышением активности центра вазодилатации в противовес вазоконстрикции. Самые последние исследования выявили роль наследственных факторов, обуславливающих гипотензивный эффект физических упражнений. Между тем окончательные выводы о механизмах снижения артериального давления в ответ на динамические упражнения, формирующие физическую выносливость, еще не сделаны.

Небольшая часть пациентов, занимающихся динамическими аэробными упражнениями, могут демонстрировать повышение АД в ходе тренировок.

Возможным объяснением этого феномена может быть гиперсимпатикотония, вызванная стрессом, если тренировки вызывают дискомфорт у пациента, а также низкой эластичностью аорты, которая формирует гипертензию в ответ на увеличение сердечного выброса. У молодых людей необычные эффекты тренировок чаще всего связаны с избыточным употреблением поваренной соли [12].

Наблюдение за динамикой АД после выполненного тренировочного упражнения может быть полезно для определения прогноза АГ, в частности развития ее осложнений. Так, у лиц с нормальными цифрами АД его повышение до уровня 95-го центиля и выше после физической нагрузки показательно в отношении высокого риска развития АГ в будущем [13, 14] и гипертрофии левого желудочка [15]. Значительно ухудшают прогноз АГ, в частности дальнейшего развития коронарной болезни, не только высокие цифры АД на первой минуте восстановительного периода после тренировки, но и их сохранение до третьей минуты [16].

Аспекты изучения прогностических возможностей тестов с физической нагрузкой требуют дальнейшего уточнения, так как их воспроизводимость у одного и того же больного значительно варьирует [17].

Пациенты с АГ без кардиоваскулярных или почечных осложнений могут заниматься физкультурой и спортом, но обязательно должны находиться под врачебным наблюдением. Очевидно, что с учетом опасности возникновения симптомов АГ и эффективности реабилитационной программы интенсивность физической нагрузки у этих лиц не должна превышать 60 % от максимального потребления кислорода. К сожалению, в доступной литературе мы не встретили указаний, как можно использовать субмаксимальный тест — PWC_{170} в планировании тренировок. Известно только, что у подростков с первичной АГ физическая работоспособность снижена [18]. В настоящее время, когда режимы и виды физических нагрузок в программах физической реабилитации постоянно уточняются, представляется разумным у большинства больных АГ начинать занятия аэробными упражнениями при среднем уровне интенсивности тренировок, составляющем 40–50 % от максимального потребления кислорода (VO_{2max}), а затем продолжать занятия с интенсивностью 50–75 % VO_{2max} . Традиционно контроль интенсивности выполнения динамических (аэробных) упражнений выполняют путем определения частоты пульса. Его рассчитанная максимальная эффективная частота принимается за 100 % VO_{2max} [19]. Так как между частотой пульса и VO_{2max} существует прямо пропорциональная зависимость [20, 21], частота пульса у подростков, выполняющих физические упражнения по программе физической реабилитации, наверное, должна составлять от 140 до 170 ударов в минуту. Обсуждаются гендерные особенности выбора интенсивности физической нагрузки, хотя есть основания считать эти различия у юношей и девушек несущественными [22].

Указания о том, сколько должна продолжаться одна тренировка, как долго должна поддерживаться рассчитанная интенсивность работы, как часто тренировки

необходимо повторять и сколько должен длиться восстановительный период, чрезвычайно разнообразны.

Большинство исследований включали интенсивные нагрузки, такие как ходьба, бег, езда на велосипеде. Тем не менее любая физическая активность, в которой участвует не менее 2/3 всей мускулатуры тела, способствует снижению периферического сопротивления току крови [21]. Однако в исследованиях О.В. Токаревой [23] были получены данные о достаточной терапевтической эффективности лечебной физкультуры, т.е. низких по интенсивности физических нагрузок у подростков с артериальной гипертензией. Оздоровительная программа осуществлялась в 2 этапа: стационарный — 4–6 недель и санаторный — 6–8 недель. Делали акцент на нагрузки, тренирующие выносливость, — бег, игры, плавание, а также применяли упражнения на произвольное расслабление мышц и массаж рефлексогенных зон. После проведенного курса у пациентов исчезали субъективные симптомы (головная боль, головокружение, эмоциональная лабильность, утомляемость, боли в области сердца), нормализовалось артериальное давление, повышался уровень физической работоспособности. Родители отмечали улучшение успеваемости и дисциплины у детей.

В исследовании различных методик фитнеса, проведенном Американским колледжем спортивной медицины, приняли участие 1266 детей и подростков обоих полов с нормальными и повышенными цифрами АД. Из них 649 участвовали в тренировочных программах, а 617 составили контрольную группу. Исследователями выявлено в целом незначительное снижение систолического (на 1 (1 %) мм рт.ст.) и диастолического (на 2 (3 %) мм рт.ст.) артериального давления покоя соответственно как результата тренировки. К сожалению, методики тренировок не обсуждались. Полученные данные не дали возможности исследователям предложить конкретный вид физической нагрузки как основной метод лечения, направленного на снижение АД у детей и подростков [2].

Более поздние исследования, проведенные в Смоленске, предполагают достаточную по интенсивности дозированную нагрузку для контроля гипертензии у детей и подростков. Рекомендуются динамические упражнения и игровые виды спорта (волейбол, баскетбол, плавание, велосипед, коньки, ходьба быстрым шагом). Исключаются статические нагрузки (тяжелая атлетика, культуризм, борьба). Ограничения в занятиях спортом касаются подростков с АГ 2-й стадии. Им рекомендуются занятия физкультурой в школе по программе подготовительной группы [24].

Большинством исследований показано, что длительность снижения давления у пациентов под влиянием физических упражнений зависит больше от интенсивности, чем от их частоты. В исследовании [25], которое включало 207 пациентов с гипертензией, ранее не получавших лечения, занятия физическими упражнениями в течение 8 недель с интенсивностью 50 % от максимального потребления кислорода всего дважды в неделю по 30 минут приводили к стойкому

снижению АД на 12/6 мм рт.ст. Этот результат был лучше, чем у тех пациентов, которые занимались 5 и более раз в неделю с суммарной продолжительностью более 120 минут.

Наконец, надо отметить, что результаты физической реабилитации, по-видимому, существенно зависят от желания пациента продолжать физические занятия, так как их прекращение приводит у многих из них к исходным повышенным цифрам АД [26].

Наиболее открытым является отчет D. Goldring и A. Robson [7], показавший методику планирования занятий фитнесом, оценку их эффективности у подростков с АГ. Исследования проведены в округе Сент-Луис (США). В них приняли участие приблизительно 20 000 испытуемых в возрасте 14–18 лет. У 1000 из них была впервые выявлена первичная и у 2 — вторичная (симптоматическая) АГ. 100 подростков систематически выполняли рекомендации инструктора по реабилитационной программе, которая продолжалась 8 месяцев. Подросткам рекомендовали фиксированные физические упражнения 4 раза в неделю — плавание, езду на велосипеде, бег продолжительностью 30–45 минут с поддержанием частоты пульса в пределах 160 уд. в минуту. Ввиду ее достаточной эффективности и безопасности выработанная программа тренировок была предложена в последующем учебным заведениям и практикующим врачам. Краткая формула программы вошла в рекомендации Центра по профилактике и контролю заболеваемости США: «Каждый... должен потратить 30 мин или больше для занятий физическими упражнениями средней интенсивности, предпочтительно ежедневно, что особенно касается гипертоников и людей с риском развития АГ».

Вероятно, следует признать, что в дополнение к физическим упражнениям, выполняемым сознательно, обычная бытовая активность в объеме энергетических затрат от 100 до 800 ккал в день составляет определенный физиотерапевтический ресурс [27].

Предыдущее обсуждение касалось динамических упражнений в аэробном режиме. Занятия изометрическими упражнениями, такими как поднятие тяжестей, традиционно не одобряются как полезные при АГ. Они значительно повышают и систолическое, и диастолическое давление. Однако в недавно проведенном мета-аналитическом исследовании влияния тренировок на артериальное давление выявлено, что последние также способны вызвать некоторое снижение АД в восстановительном периоде после занятий (6/4 мм рт.ст), правда, если тренировки выполняются в умеренном темпе [28].

В тех случаях, когда физически активным больным АГ показано медикаментозное лечение, в идеальном виде его нужно спланировать так, чтобы оно снижало АД как в покое, так и при физической нагрузке, уменьшало периферическое сопротивление сосудов и одновременно не влияло на возможность выполнять физические упражнения, что свойственно, кстати, β -адреноблокаторам [29]. С этих позиций ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) (или блокаторы ангиотензин-II-рецепторов в случае резистентности больных к АПФ), а также блокаторы каль-

циевых каналов в настоящее время рассматриваются как фармакологические препараты первого выбора у лиц, выполняющих программу физической реабилитации, или у спортсменов с АГ.

Таким образом, систематическое выполнение изотонических (а возможно, и изометрических) физических упражнений в аэробном режиме лицами, имеющими повышенные цифры артериального давления, как правило, приводит к их снижению. Физические упражнения, по-видимому, должны составлять программу профилактики, начального лечения АГ и поддержания целевого АД у подростков и лиц молодого возраста. В связи с этим вопросы оптимизации качества, количества и интенсивности тренировок должны быть изучены в ближайшее время с обсуждением деталей процесса физической реабилитации с учетом пола и возраста пациентов, их преморбидного фона и уровня исходной физической работоспособности. С учетом имеющихся уже сейчас данных физические упражнения должны выполняться большими от 2 до 7 раз в неделю, с умеренной интенсивностью (40–75 % максимального потребления кислорода), продолжительностью не менее 30 мин (в том числе «аккумулированного» времени в течение дня). Изотонические упражнения, составляющие основу тренировок, на определенном этапе могут дополняться по желанию подростка изометрическими упражнениями.

Список литературы

1. Первинна артеріальна гіпертензія у дітей та підлітків / За ред. В.Г. Майданника та В.Ф. Москаленка. — К., 2006. — 389 с.
2. Exercise and Hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise* / L.M. Pescatello, B.A. Franklin, R. Fagard, W.B. Faquhar et al. // *J. of the Amer. Coll. of Sports Med.* — 2004. — P. 533–553. <http://www.acsm-msse.org>.
3. Guidelines for the management of arterial hypertension // *European heart journal.* — 2007. — Vol. 28. — P. 1462–1536.
4. Рекомендації Української асоціації кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. — 4-те вид. — К., 2008. — 53 с.
5. Whelton S.P. Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials / S.P. Whelton, A. Chin, X. Xin // *Ann. Intern. Med.* — 2002. — Vol. 136. — P. 493–503.
6. Nakanishi N. Daily life activity and the risk of developing hypertension in middle-aged Japanese men / N. Nakanishi, K. Suzuki // *Arch. Intern. Med.* — 2005. — Vol. 165. — P. 214–220.
7. Goldring D. Systemic Hypertension / D. Goldring, A.M. Robson, J.V. Santiago // *Current pediatric therapy* / — 11th ed. — 1984. — 796 p.
8. Dickinson H.O., Mason J.M., Nicolson D.J., Campbell F. et al. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials // *J. Hypertens.* — 2006. — Vol. 2. — P. 215–233.
9. Nelson L., Jennings G.L., Esler M.D., Korner P.I. Effect of changing levels of physical activity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension // *Lancet.* — 1986. — Vol. 2. — P. 473–476.
10. Goto C., Higashi Y., Kimura M., Noma K. et al. Effect of different intensities of exercise on endothelium-dependent vasodilation in humans: role of endothelium-dependent nitric oxide and oxidative stress // *Circulation.* — 2003. — Vol. 5. — P. 530–535.
11. Reid C.M. Interactions between the effects of exercise and weight loss on risk factors, cardiovascular haemodynamics and left ventricular structure in overweight subjects / C.M. Reid, A.M. Dart, E.M. Dewar, G.L. Jennings // *J. Hypertens.* — 1994. — Vol. 12(3). — P. 291–301.

12. Avolio A.P., Deng F.Q., Li W.Q., Luo Y.F. et al. Effects of aging on arterial distensibility in populations with high and low prevalence of hypertension: comparison between urban and rural communities in China // *Circulation*. — 1985. — Vol. 71 (2). — P. 202-210.
13. Singh J.P., Larson M.G., Manolio T.A., O'Donnell C.J. et al. Blood pressure response during treadmill testing as a risk factor for new-onset hypertension. The Framingham heart study // *Circulation*. — 1999. — Vol. 99 (14). — P. 1831-1836.
14. Tsumura K., Hayashi T., Hamada C., Endo G. et al. Blood pressure response after two-step exercise as a powerful predictor of hypertension: the Osaka Health Survey // *J. Hypertens.* — 2002. — Vol. 20 (8). — P. 1507-1512.
15. Devereux R.B. Relationship between ambulatory or exercise blood pressure and left ventricular structure: prognostic implications // R.B. Devereux, T.G. Pickering // *J. Hypertens. Suppl.* — 1990. — Vol. 8 (6). — P. 125-134.
16. McHam S.A., Marwick T.H., Pashkow F.J., Lauer M.S. Delayed systolic blood pressure recovery after graded exercise: an independent correlate of angiographic coronary disease // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 1999. — Vol. 34 (3). — P. 754-759.
17. Sharabi Y., Almer Z., Hanin A., Messerli F.H. et al. Reproducibility of exaggerated blood pressure response to exercise in healthy patients // *Am. Heart J.* — 2001. — Vol. 141. — P. 1014-1017.
18. Брязгунов И.П. Первичная артериальная гипертензия у детей и подростков // Вопросы современной педиатрии. — 2003. — Т. 2, № 3. — С. 68-71.
19. Tanaka H. Age-predicted maximal heart rate revisited // H. Tanaka, K.D. Monahan, D.R. Seals // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2001. — Vol. 37. — P. 153-156.
20. Bassett D.R. Maximal oxygen uptake: «classical» versus «contemporary» viewpoints // D.R. Bassett, E.T. Howley // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 1997. — Vol. 29 (5). — P. 591-603.
21. Дубровский В.И. Спортивная медицина. — М.: ВЛАДОС, 2002. — 512 с.
22. Whipp B.J. Will women soon outrun men? / B.J. Whipp, S.A. Ward // *Nature*. — 1992. — Vol. 25. — P. 355.
23. Токарева О.В. Средства и формы оздоровительной физкультуры у подростков с артериальной гипертензией // Лечебная физкультура и врачебный контроль / Под ред. В.А. Енифанова, Г.Л. Апанасенко — М.: Медицина, 1990. — 368 с.
24. Коровина Н.А. Первичная артериальная гипертензия в практике педиатра / Н.А. Коровина, Т.М. Творогова, О.А. Кузнецова // Русский медицинский журнал. — 2007. — № 1. Режим доступа: http://www/rmj.ru/articles_4382.htm.
25. Ishikawa-Takata K. How much exercise is required to reduce blood pressure in essential hypertensives: a dose-response study / K. Ishikawa-Takata, T. Ohta, H. Tanaka // *Am. J. Hypertens.* — 2003. — Vol. 16 (8). — P. 629-633.
26. Somers V.K. Effects of endurance training on baroreflex sensitivity and blood pressure in borderline hypertension / V.K. Somers, J. Conway, J. Johnston, P. Sleight // *Lancet*. — 1991. — Vol. 8. — P. 1363-1368.
27. Ravussin E., Lillioja S., Anderson T.E., Christin L. et al. Determinants of 24-hour energy expenditure in man. Methods and results using a respiratory chamber // *J. Clin. Invest.* — 1986. — Vol. 78 (6). — P. 1568-1578.
28. Cornelissen V.A. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials / V.A. Cornelissen, R.H. Fagard // *J. Hypertens.* — 2005. — Vol. 23 (2). — P. 251-259.
29. Fahrenbach M.C. Effect of doxazosin or atenolol on exercise performance in physically active, hypertensive men // M.C. Fahrenbach, S.M. Yurgalevitch, J.M. Zmuda, P.D. Thompson // *Am. J. Cardiol.* — 1995. — Vol. 1(4). — P. 258-263.

Получено 14.01.11 □

Іванько О.Г., Михалюк Є.Л., Підкова В.Я., Колчина М.Ю.,
Селіна Ю.В., Жаворонкова М.С., Круть О.С., Шульга А.О.,
Пашченко І.В., Кізіма Н.В., Радутна О.А.
Запорізький державний медичний університет

ФІЗИЧНІ ВПРАВИ ТА АРТЕРІАЛЬНА ГІПЕРТЕНЗІЯ В ПІДЛІТКІВ

Резюме. У статті представлені літературні дані, які свідчать про позитивний вплив фізичних вправ на системний артеріальний тиск, а також показані перспективи фізичної реабілітації підлітків із артеріальною гіпертензією.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, підлітки, фізична реабілітація.

Ivanko O.G., Mikhalyuk Ye.L., Pidkova V.Ya., Kolcina M.Yu.,
Selina Yu.V., Zhavoronkova M.S., Krut A.S., Shulga A.A.,
Paschenko I.V., Kizima N.V., Radutnaya Ye.A.
Zaporizhya State Medical University, Ukraine

PHYSICAL EXERCISES AND ARTERIAL HYPERTENSION IN ADOLESCENTS

Summary. The article considers the literary data evidenced to positive influence of physical exercises on systemic blood pressure, and also the prospects of physical rehabilitation of hypertensive adolescents are shown.

Key words: arterial hypertension, adolescents, physical rehabilitation.