

DOI: 10.26693/jmbs05.03.359

УДК 616.12-008.331.1-085.825-053.6

Іванько О. Г., Михалюк Є. Л., Ляхова І. М., Підкова В. Я.,
Пузік С. Г., Товма А. В., Левченко Л. І.

МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПІДЛІТКІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Запорізький державний медичний університет,
Україна

iog@ukr.net

Артеріальна гіпертензія в сучасних умовах зустрічається серед 15% підлітків віком 16-17 років, а за деякими даними кількість таких хворих може дорівнювати навіть 22%. Можна стверджувати, що захворюваності на артеріальну гіпертензію в контингенті молодих людей сприяють високі психоемоційні та інформаційні навантаження, нераціональне харчування зі споживанням надлишкової кількості кухарської солі, низька фізична активність, тютюнопаління і спадкова схильність.

Мета роботи - удосконалення засобів фізичної терапії підлітків у віці 16-17 років із щойно виявленою під час профілактичного огляду первинною артеріальною гіпертензією із урахуванням індивідуальних особливостей перебігу хвороби та її віддаленого прогнозу.

Впродовж 10 років за участю медичних працівників кафедр педіатричного та терапевтичного профілю Запорізького державного медичного університету, проведено дослідження артеріального тиску у понад 1700 студентів-першокурсників, з яких в подальшому формували клінічні групи спостережень. На етапі обов'язкового скринінгу усім підліткам офісно вимірювали артеріальний тиск з використанням методу Н.С. Короткова, проводилось добуве моніторування артеріального тиску, холтеровське дослідження ЕКГ, лабораторні аналізи сечі та крові, ехокардіографію, сонографія нирок, наднирників, щитоподібної залози та офтальмоскопія очного дна. Визначався індекс маси тіла, фізична працездатність за допомогою велоергометричного субмаксимального тесту PWC₁₇₀. Програма фізичної терапії включала заняття на велотренажері 2 рази на тиждень по 50 хвилин протягом 7 місяців.

Встановлено, що при високо вірогідному розвитку несприятливих подій в найближчому майбутньому, а саме хронізації артеріальної гіпертензії та розвитку гіпертрофії лівого шлуночку, є доречним призначення засобів фізичної терапії у комбінації із медикаментозним лікуванням, наприклад, із препаратами – блокатором ангіотензину II – еналаприлом або блокатором кальцієвих каналів – амлоди-

піном, які сумісні з фізичними навантаженнями та навіть із заняттями спортом.

Використання здоров'язбережувачих технологій з урахуванням їх можливостей та обмежень створюють нові перспективи надання медичної допомоги підліткам з артеріальною гіпертензією за умов виконання програми фізичної терапії безпосередньо у навчальному закладі.

Ключові слова: підлітки, артеріальна гіпертензія, фізична терапія.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Стаття є фрагментом науководослідної роботи кафедри пропедевтики дитячих хвороб Запорізького державного медичного університету «Розробка нових підходів до медичної допомоги підліткам та особам молодого віку з артеріальною гіпертензією в умовах вищого навчального закладу», № державної реєстрації 0115U003874.

Вступ. Актуальність питання профілактики та лікування артеріальної гіпертензії у підлітків та молодих людей зумовлена досить високою частотою захворюваності на артеріальну гіпертензію (АГ) серед цього контингенту і в сучасних умовах зустрічається серед 15% підлітків віком 16-17 років, а за деякими даними кількість таких хворих може дорівнювати навіть 22% [1]. Можна стверджувати, що захворюваності на АГ в контингенті молодих людей сприяють високі психоемоційні та інформаційні навантаження, нераціональне харчування зі споживанням надлишкової кількості кухарської солі, низька фізична активність, тютюнопаління та ін. Серед чинників розвитку АГ не останнє місце посідає і спадкова схильність, яка криється в успадкуванні численних генетичних факторів патогенезу АГ [2]. Ще складнішим є той факт, що підлітки практично не звертаються за допомогою до лікарів, коли у них починають реєструватися високі цифри артеріального тиску (АТ) [3, 4]. Тому своєчасне лікування та профілактика ускладнень стають неможливими, в той час як хвороба прогресує і вже в молодому віці призводить до негативних наслідків

з ураженням органів-мішеней АГ, в першу чергу лівого шлуночка серця та, навіть, серцево-судинних катастроф [5]. Водночас існує низка проблем, пов'язаних з лікуванням АГ, а саме невізначені строки початку медикаментозного лікування, коли хвороба лише формується і ще не можна передбачити її наступний перебіг. Ситуація ускладнюється тим, що багато антигіпертензивних ліків можуть негативно впливати на розвиток підлітка. В певній мірі достатньо безпечними є рекомендації щодо засобів фізичної терапії АГ на підставах виконання фізичних динамічних аеробних вправ, які, як згодом було з'ясовано, суттєво знижують АТ у молодих осіб [6, 7]. Більш того, за даними Knowles G із співав. [8] підвищення рівня фізичної активності за допомогою впровадження аеробних динамічних тренувань може попереджати розвиток кардіо-васкулярних ускладнень при АГ у дорослих. Ці засоби фізичної терапії були швидко прийняті комерційними фітнес-центрами, проте у медичних закладах ще не привернули достатньої уваги. Окремим недостатньо вивченим питанням залишається можливість прогнозування результатів того чи іншого лікування при АГ у підлітків, що в певній мірі при його вирішенні може дати змогу більш ефективно організувати медичну допомогу підліткам з АГ.

Метою роботи стало удосконалення засобів фізичної терапії підлітків у віці 16-17 років із щойно виявленою під час профілактичного огляду первинною АГ із урахуванням індивідуальних особливостей перебігу хвороби та її віддаленого прогнозу.

Матеріал та методи дослідження. Впродовж 10 років (з 2008 по 2017 рік) за участю медичних працівників кафедр педіатричного та терапевтичного профілю Запорізького державного медичного університету, проведено дослідження АТ у понад 1700 студентів-першокурсників, з яких в подальшому формували клінічні групи спостережень.

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Кожен пацієнт підписував інформовану згоду на участь у дослідженні, і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності пацієнтів.

На етапі обов'язкового скринінгу усім підліткам офісно вимірювали АТ з використанням методу Н.С. Короткова. За існуючими рекомендаціями [9, 10], особам, у яких цифри АТ дорівнювали або перевищували значення 120/70 мм рт.ст., продовжували офісні вимірювання АТ з інтервалом в 1-2 тижні. В групи подальшого спостереження були

включені підлітки, у яких показники систолічного (САТ) та/або діастолічного АТ (ДАТ) перевищували показники 95-ої перцентилі згідно віку, статі та зросту [11].

Разом із вимірами АТ у підлітків, вивчали фактори ризику виникнення АГ з анамнезу та даних медичної амбулаторної карти. Для підтвердження діагнозу АГ, встановленого на підставі офісних вимірювань АТ, 286 відібраним особам з попереднім діагнозом АГ проводилось добове моніторування АТ (ДМАТ) із використанням апарата Cardio Tens (Meditech Ltd, Угорщина) з можливостями холтерівського дослідження варіабельності серцевого ритму. Результати ДМАТ оцінювали згідно з рекомендаціями Європейської асоціації гіпертензії у дітей та підлітків [12]. Визначали середні значення САТ та ДАТ у денний, нічний час та за добу, індекс часу та добовий індекс гіпертензії. ДМАТ, як референтний метод діагностики АГ, дозволив також вилучити з числа обстежених 18 (6,3%) підлітків із станом гіпертензії «білого халату», які за сучасними поглядами відповідають стану нормотензії. На відміну від офісних досліджень АТ багаторазовий його контроль за допомогою ДМАТ гіпертензії не виявляв.

Поглиблене обстеження підлітків з виявленою АГ (вимірювання АТ на верхніх та нижніх кінцівках, загально-клінічні лабораторні дослідження сечі та крові, рівня креатиніну та сечовини, ліпідів плазми крові - холестерину, ліпопротеїдів, тригліцеридів, електролітів, додаткові інструментальні дослідження - ехокардіографія (Ехо-КГ), сонографія нирок, наднирників, щитоподібної залози та офтальмоскопія очного дна проводились в умовах денного стаціонару поліклінічного відділення, що надало змогу виключити симптоматичну гіпертензію у 2 випадках (хронічна хвороба нирок та гіпертиреоз).

Згідно з загальноприйнятими рекомендаціями [1] у хворих встановлювали перебіг АГ. Лабільну АГ (ЛАГ) характеризували за варіабельністю часу навантаження гіпертензією в межах 25-50% добового часу, коли значення САТ та/або ДАТ дорівнювали або були вищими за 95-у перцентиль відповідно до статі, зросту і часу доби вимірювання. Стабільну АГ (САГ) встановлювали, коли час навантаження гіпертензією перевищував 50% вимірювань. Групу порівняння склали 87 підлітків, які пройшли усі етапи діагностики і були визнані як нормотензивні особи. Ехо-КГ ознаками гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ) вважали перевищення товщини задньої стінки лівого шлуночка (ЛШ) $\geq 0,9$ см, міжшлуночкової перегородки $\geq 0,8$ см, індексу маси міокарда ЛШ для юнаків $\geq 39,4$ г/зріст в $m^{2,7}$ і $\geq 36,9$ г/зріст в $m^{2,7}$ – для дівчат, при збережених нормальних розмірах камери ЛШ в діастолі [13, 14]. Ознаки

зміненої геометрії серця вивчали за класифікацією Ganau A.

При дослідженні індексу маси тіла (ІМТ) встановлено, що 11,1% залучених до програми хворих на АГ підлітків (частіше дівчаток) мали «зайву вагу» ($IMT \geq 25 \text{ кг/м}^2$) на тлі гіподинамії та низької фізичної активності.

Фізичну працездатність (ФП) вимірювали за допомогою велоергометричного субмаксимального тесту PWC₁₇₀ [15]. Низький рівень ФП, а саме PWC₁₇₀ менше 850 кгм/хв. був виявлений у 11,1% юнаків, і, відповідно, менше 500 кгм/хв. – у 36,8% дівчат, що пояснювалось малорухливим способом життя (гіподинамією) і небажанням взагалі виконувати будь-які фізичні вправи [16].

Програму медичної допомоги підліткам із вперше виявленою АГ починали за рекомендацій щодо впровадження здорового способу життя. Підліткам з АГ були дані конкретні індивідуалізовані рекомендації у вигляді «особистої декларації про наміри» щодо модифікації способу життя, спрямованої на зниження АТ. Їх виконання контролювали впродовж 6-12 місяців.

Несприятливе психологічне перевантаження, в якому перебували підлітки на початку навчання в університеті, певною мірою сприяло розвитку АГ. Ці обставини спонукали нас до розробки цільової програми та впровадження в практику навчального закладу здоров'язбережувальної технології, яка б мала за основу фізичну терапію, спрямовану на корекцію АТ, контроль маси тіла та підвищення ФП у вигляді спеціально розробленого алгоритму з виконання фізичних вправ та виховання потреби підтримувати рухливу активність. Програма включала організацію велотренажерного залу із використанням велотренажерів «Прогрес ВК-1061» безпосередньо на території університету, впровадження контрольованого інструктором тренувального процесу, відбір і залучення підлітків з АГ, згодних пройти курс фізичної терапії, аналіз найближчих і віддалених результатів.

Під час занять на велотренажерах проводились динамічні підрахунки пульсу як самостійно після попереднього навчання студентів, так і за допомогою монітору пульсу «Polar» [17, 18, 19], що сприяло правильному розподілу навантажень протягом заняття. Показники пульсу під час тренування заносились у спеціальну форму відвідування занять.

Заняття на велотренажері проводили 2 рази на тиждень по 50 хвилин. В цей час входила 10-ти хвилинна розминка перед основним заняттям і 10-хвилинні легкі фізичні вправи після сходу з тренажеру. Реабілітаційний курс тривав 7 місяців (з жовтня по травень) і містив 2-місячний початковий,

та 5-місячний основний етапи. За дозволом адміністрації ВНЗ заняття частково збігалися із модифікованим курсом фізичного виховання.

Під час тренувального заняття на велотренажері навантаження підбирались за допомогою визначення індивідуальної «пульсової цінності» тренування. Середня частота пульсу (ЧП) під час виконання вправ на тренажері в початковому періоді у дівчат становила 120-130 ударів на хвилину, а в юнаків – 130-140 ударів. В основному періоді тренувань навантаження за рахунок збільшення опору педалей тренажеру ЧП підвищували до рівня 145-160 ударів на хвилину, яку підтримували 20-25 хвилин.

АТ з метою медичного контролю вимірювався до тренування, відразу після сходження з велотренажеру та через 5 хвилин періоду відпочинку. Результати дослідження були оброблені методами варіаційної статистики із застосуванням ліцензованої програми Statistica v.6 (AXXR721D833214FAN5).

Результати дослідження та їх обговорення. Наші спостереження показали достатню ефективність запропонованої програми скринінгу щодо виявлення первинної АГ у студентів медичного університету і наступного впровадження технологій відновлювання здоров'я. За результатами ДМАТ із загального числа обстежених на попередньому етапі дослідження 181 (67,6%) особа (98 юнаків та 83 дівчат) була віднесена до групи безумовної первинної АГ. З них хворі на ЛАГ склали 49,7% та 50,3% на САГ. У переважній більшості хворих на САГ цифри АТ не перевищували значення 160/90 мм рт.ст., що відповідало 1-му ступеню АГ. В той же час проведення Ехо-КГ показало, що у 13,3% підлітків із первинною САГ у віці 16-17 років були виявлені ознаки ремоделювання ЛШ серця.

Після встановлення діагнозу «первинна АГ», розроблялись індивідуалізовані плани лікувально-реабілітаційних заходів, які включали, насамперед, роботу з пацієнтами з роз'ясненням важливості підтримки здорового способу життя (припинення паління, обмеження вживання кухонної солі, в першу чергу, за рахунок запобігання продуктів «fast food», утримання від вправ обтяжливого бодібільдінгу та залучення до програми фізичної терапії, що попереджає прогресування АГ) [20].

Об'єктом дослідження впровадження фізичної терапії стали 82 підлітка (46 юнаків і 36 дівчат) із верифікованою первинною АГ за даними клінічного дослідження, які висловили бажання прийняти участь в дослідженні, була одержана згода батьків, і як спортсмени-початківці пройшли обстеження у обласному лікарсько-фізкультурному диспансері. Підлітків, які постійно займалися спортом і мали спортивні розряди у дослідження не включали.

Основну клініко-експериментальну групу хворих Іа, які тренувалися на велотренажерах, склали 26 осіб чоловічої та 18 осіб жіночої статі. Групу співставлення Іб, репрезентативну за показниками АТ, ФП та ІМТ склали 20 юнаків і 18 дівчат, які на велотренажерах не тренувалися, але ретельно дотримувались рекомендацій щодо контролю АТ шляхом виконання наданих рекомендацій. Час спостережень склав 14 місяців, що дало можливість оцінити як безпосередні результати тренувань, які тривали 7 місяців з жовтня по травень під час навчального року, так і віддалені – через 7 місяців після їх завершення.

Програму спостережень підлітків контрольної групи здійснювали за допомогою організації медичних досліджень у ті самі строки, які відповідали початку та завершенню спостережень основної групи.

В ході виконання програми вправ на велотренажері у досліджених, як юнаків, так і дівчат, виявлявся феномен зниження показників САТ на 14 – 20 мм рт.ст. за результатами вимірювань безпосередньо після виконання вправи на велотренажері на початку відновлювального періоду, тобто на 5-й хвилині відпочинку. Зміни показників ДАТ були менш значимими і дорівнювали 2 – 8 мм рт.ст. Отримані нами результати дещо збігаються з даними Мухарлямова Ф.Ю. та Мирошникова А.Б. [21, 22], які з успіхом використовували як силові так і циклічні тренажери в практиці фізичної реабілітації дорослих хворих із серцево-судинними захворюваннями.

Під час виконання програми підлітки групи Іа підвищили свою ФП. У юнаків, які впродовж 7 місяців повністю виконали програму фізичної реабілітації АГ, за результатами тесту PWC_{170} ФП збільшилась з $12,2 \pm 1,8$ (кгм/хв) на кг маси тіла до $15,9 \pm 1,7$ (кгм/хв.) на кг маси тіла ($p < 0,05$). Аналогічна тенденція до зростання показників PWC_{170} відмічена і в 18 дівчат, які тренувалися: з $8,2 \pm 2,4$ (кгм/хв.) на кг маси тіла до $13,16 \pm 1,6$ (кгм/хв) на кг маси тіла ($p < 0,05$). Але фізичні навантаження на підвищені показники ІМТ у підлітків суттєво не вплинули.

Порівняльні дослідження середнього добового рівня АТ, проведені за допомогою ДМАТ на початку виконання програми фізичної реабілітації АГ і через 7 місяців після її закінчення, виявили збереження позитивних змін у стані здоров'я юнаків і дівчат з АГ. Цей важливий результат підтверджується також роботою Головуниної І.С. із спіавт. [23], які досліджували віддалені ефекти занять на силових та циклічних тренажерах. Нами встановлено, що за 14 місяців спостережень, з яких 7 місяців поспіль під час академічних семестрів підлітки

виконували вправи на велотренажері, а потім відпочивали влітку, середній добовий САТ та ДАТ зменшився у юнаків із ЛАГ на 8 мм рт.ст., із САГ на 3 мм рт.ст. У дівчат динаміка АТ була ще більш позитивна і дорівнювала в середньому 11 мм рт.ст. ($p < 0,05$), однаково при ЛАГ і САГ. Досягнуті результати дозволили 90,0% хворим із ЛАГ та 45,4% із САГ вийти із зони високих показників АТ і досягти так званих «цільових показників», які не перевищують 120/70 мм рт.ст.

Стосовно до групи порівняння Іб, репрезентативної до Іа щодо статі, рівня ФП та добового навантаження тиском, спостереження підлітків не виявили суттєвої динаміки середнього добового АТ за даними ДМАТ. Протягом 14 місяців і в юнаків, і в дівчат групи Іб показники САТ і ДАТ дещо підвищились (від 2 до 5 мм рт.ст.). За даними ЕхоКГ дослідження у хворих групи Іа встановили підвищення частоти виявлення ознак ремоделювання міокарду ЛШ за період спостережень з 13,6% на початку та до 36,1% у хворих із ЛАГ, та з 9,0% до 68,2% у хворих із САГ з групи порівняння (група Іб), зазвичай у юнаків.

Треба підкреслити, що за період спостереження у хворих групи Іб суттєво не змінилися показники ФП та ІМТ. Слід відзначити, що ефективність виконання рекомендацій щодо дотримання здорового способу життя в групі Іб була низькою, що взагалі притаманно медичним програмам, заснованим на профілактичних оглядах підлітків, які до цього були не обізнані у проблемах із своїм здоров'ям, більш того не мали симптомів хвороби, як у випадках з АГ. Так, рекомендація припинити або значно зменшити інтенсивність тютюнопаління була виконана не більш як 32,2% хворих, відмовились від надмірного вживання кухарської солі лише 9,4%, дещо підвищили рухову активність лише 29,4%, зменшили масу тіла 13,3%.

Таким чином, факторами які обмежували ефективність застосування програми фізичної реабілітації, яка була запропонована, були більш тяжкий перебіг АГ за часом навантаження підвищеним АТ >50% за добу та схильність підлітків до швидкого розвитку ремоделювання лівого шлуночка, які треба враховувати при призначенні динамічних аеробних вправ на велотренажері.

Проведені спостереження представників ІІ групи, які не залучались в програму фізичної реабілітації, дозволили уточнити прогностично значущі предиктори, які дозволяють прогнозувати розвиток САГ і ГЛШ.

Пошук предикторів здійснено на засадах ROC та логістично-регресійного аналізів співставлень клінічних, антропометричних та гемодинамічних показників в момент встановлення діагнозу АГ із

подальшим розвитком хвороби впродовж 12 місяців. Встановлено, що розвиток САГ, який значно зменшує ефективність фізичної терапії, може бути передбачений при врахуванні що найменше двох предикторів з трьох незалежно від статі підлітка – ІМТ ≥ 25 кг/м², середньодобового пульсового тиску за методом ДМАТ ≥ 57 мм рт.ст., середньої ЧП вночі ≤ 62 на хвилину за Холтером. Водночас ризик розвитку ГЛШ впродовж найближчого року може бути прогнозований за тим самим алгоритмом при виявленні ІМТ ≥ 25 кг/м², середньодобового пульсового тиску за методом ДМАТ ≥ 57 мм рт.ст. та товщини задньої стінки ЛШ серця $\geq 0,8$ см на момент прогнозу при відсутності інших ознак ГЛШ.

Якщо розвиток в найближчому майбутньому несприятливих подій, а саме хронізації АГ та розвитку ГЛШ високо вірогідний, є доречним призначення засобів фізичної терапії у комбінації із медикаментозним лікуванням, наприклад, із препаратами – блокатором ангіотензину II – еналаприлом або блокатором кальцієвих каналів – амлодипіном, які сумісні з фізичними навантаженнями та навіть із заняттями спортом.

Інші проблеми, які обмежують ефективність застосування фізичної терапії і потребують вирішення, є необхідність розробки дійсних методів нормалізації підвищеної маси тіла. Також треба визначити за необхідне підвищення комплаєнсу спілкування медичного працівника та підлітка з АГ.

Висновки. Артеріальну гіпертензію, яка починається в юнацькому віці, треба вважати однією з найпоширеніших проблем із здоров'ям серед студентської молоді. В умовах, коли підвищені цифри АТ щойно виявлені, використання фізичної терапії, а саме застосування аеробних динамічних вправ на велотренажерах, організованих безпосередньо в навчальному закладі, має довготривалий позитивний вплив на артеріальний тиск, підвищує фізичну працездатність, сприяє формуванню здорового способу життя. Загальна ефективність фізичної терапії АГ може бути передбачена на засадах оцінки схильності пацієнта до стабільного підвищення АТ, брадикардії в нічний час, високого пульсового тиску та при наявності зайвої ваги. Потребує уваги також оцінка ризику швидкого розвитку ремоделювання лівого шлуночка серця. Фізична терапія є найбільш прийнятним засобом лікування юнацької гіпертензії. В умовах коли існують фактори, які обмежують її ефективність, доцільно застосовувати її в комбінації з антигіпертензивними ліками з можливим поверненням у майбутньому до питання про їх відміну за умов підтримання достатньої рухової активності при продовженні виконання програми фізичної терапії.

Перспективами подальших досліджень можуть стати заходи покращення результатів за рахунок підвищення комплаєнсу між підлітками та фізичними терапевтами. Потребує уточнення вплив індивідуалізованого прогнозу в оптимізації вибору лікування АГ у підлітків та молодих осіб.

References

1. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017 Sep; 140 (3): 1904-2017. DOI: 10.1542/peds.2017-1904
2. Pakhomya NS, Uryasyev OM, Shakhanov AB. Rol polimorfizmov nekotorykh genov v realizatsii arterialnoy gipertenzii [The role of polymorphisms of certain genes in the implementation of arterial hypertension]. *Zemsky Doctor*. 2014; 3-4 (24): 21-4. [Russian]
3. Marushko YuV. Pervichnaya arterialnaya gipertenziya u detej i podrostkov: diagnostika i terapiya [Primary arterial hypertension in children and adolescents: diagnosis and therapy]. *Medical Nature*. 2017; 2(22): 31–3. [Russian]
4. Maidannyk VH, Moskalenko VF, Koreniev MM. Pervynna arterialna hipertenziia u ditei i pidlitkiv [Primary arterial hypertension in children and adolescents]. Kyiv; 2006. 389 s. [Ukrainian]
5. Woroniecki RP, Kahnauth A, Panesar LE, Supe-Markovina K. Left Ventricular Hypertrophy in Pediatric Hypertension: A Mini Review. *Front Pediatr*. 2017 Oct; 5(101): 1-7. DOI: 10.3389/fped.2017.00101
6. Maggio AB, Aggoun Y, Martin XE, Marchand LM, Beghetti M, Farpour-Lambert NJ. Long-term follow-up of cardiovascular risk factors after exercise training in obese children. *Int J Pediatr Obes*. 2011 Jun; 6(22): e603-10. DOI: 10.3109/17477166.2010.530665
7. Bianchini JA, da Silva DF, Nardo CC, Carolino ID, Hernandes F, Nardo NJr. Multidisciplinary therapy reduces risk factors for metabolic syndrome in obese adolescents. *Eur J Pediatr*. 2013 Feb; 172(2): 215-21. DOI: 10.1007/s00431-012-1865-7
8. Knowles G, Pallan M, Thomas GN, Ekelund U, Cheng KK, Barrett T. Physical Activity and Blood Pressure in Primary School Children. A Longitudinal Study. *Hypertension*. 2013 Jan; 61(1): 70–5. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.201277 2013
9. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2013 Jul; 31(7): 1281-357. DOI: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc

10. Marushko YuV. Novi rekomendatsii shchodo diahnozyky i likuvannia arterialnoi hipertenzii u ditei: perevahy i perspektyvy [New guidelines for the diagnosis and treatment of hypertension in children: benefits and perspectives]. *Dytiachyi likar.* 2018; 3-4(60-61): 5–17. [Ukrainian]
11. Maidannyk VH, Khaitovych MV, Hliebova LP. Diahnozyka ta likuvannia arterialnoi hipertenzii u ditei i pidlitkiv: Metodychni rekomendatsii [Diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents: Guidelines]. *Mizhnarodnyi zhurnal pediatrii, akusherstva i hinekologii.* 2014; 6(1): 109-22. [Ukrainian]
12. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ. European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016 Sep; 34(10): 1887-920. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001039
13. Korenev NM, Bogmat LF, Nosova EM. Arterialnaya gipertenziya podrostkovogo vozrasta: rasprostranennost, mehanizmy formirovaniya, podhody k lecheniyu i dr [Adolescent arterial hypertension: prevalence, formation mechanisms, treatment approaches, etc.]. *Ukr kardiol zhurn.* 2010; 1: 57–64. [Russian]
14. Porter TR, Mulvagh SL, Abdelmoneim SS. Clinical Applications of Ultrasonic Enhancing Agents in Echocardiography: 2018 American Society of Echocardiography Guidelines Update. *J Am Soc Echocardiogr.* 2018 Mar; 31(3): 241–74. DOI: 10.1016/j.echo.2017.11.013
15. Muharlyamov FM. Mehanizmy fizicheskoy rehabilitatsii pri arterialnoj gipertenzii [The mechanisms of physical rehabilitation for arterial hypertension]. *Serdce.* 2008; 6(44): 346-8. [Russian]
16. Ivanko OH, Mykhaliuk YeL, Pidkova Vla, Nedelska YeV. Fizychna rehabilitatsiia pidlitkiv 16-17 rokiv iz arterialnoiu hipertenzieiu z vykorystanniam velotrenazheru v umovakh navchalnoho zakladu: Metodychni rekomendatsii [Physical rehabilitation of adolescents 16-17 years of age with hypertension using an exercise bike in an educational setting: Guidelines]. *Dytiachyi likar.* 2015; 3-4(40-41): 9-22. [Ukrainian]
17. Mykhaliuk YeL, Malakhova SM, Levchenko LI. Vprovadzhenia suchasnykh monitoriv pulsu v ozdorovchi trenuvannia studentiv z pervynnoiu arterialnoiu hipertenzieiu [Implementation of modern pulse monitors in wellness training of students with primary hypertension]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im TH Shevchenka.* 2013; 112(1): 223-5. [Ukrainian]
18. Ivanko OG, Mihalyuk EL, Nedelskaya EV. Metodicheskoe obosnovanie programmy fizicheskoy rehabilitatsii arterialnoj gipertenzii u studentov pervyh kursov medicinskogo universiteta [Methodological substantiation of the program of physical rehabilitation of arterial hypertension in first-year students of medical university]. *Zaporozh med zhurn.* 2013; 1: 67-9. [Russian]
19. Patent 90071 Ukraine, МПК А61В 5/00 (2006.01). Sposib provedennia likarsko-pedahohichnykh sposterezhen [Method of conducting medical-pedagogical observations] / Mykhaliuk YeL, Ivanko OH, Malakhova SM. (UA); zayavnik i vlasnik patentu Zaporizkyi derzhavnyi medychnyi universytet (UA). № u201314616, zayavl 13.12.13; opubl 12.05.14. [Ukrainian]
20. Smolenskij AV, Miroshnikov AB. Novye podhody k fizicheskoy rehabilitatsii bolnyh arterialnoj gipertoniej s ispolzovaniem trenazhernykh ustrojstv [New approaches to physical rehabilitation of patients with arterial hypertension using training devices]. *Sportivna medicina.* 2014; 1: 13-7. [Russian]
21. Muharlyamov FYu, Ivanova ES. Novye podhody k ispolzovaniyu metodov fizicheskoy rehabilitatsii u bolnyh arterialnoj gipertenziej [New approaches to the use of physical rehabilitation methods in patients with arterial hypertension]. *Fizioterapevt.* 2014; 2: 58-61. [Russian]
22. Miroshnikov AB. Fizicheskaya rehabilitatsiya bolnyh gipertonicheskoy boleznju (obzor literatury) [Physical rehabilitation of patients with hypertension (literature review)]. *Terapevt.* 2014; 5: 76-81. [Russian]
23. Golovunina IS, Popov SN, Muharlyamov FYu. Sovremennyye tehnologii i obosnovanie formirovaniya programm fizicheskoy rehabilitatsii s ispolzovaniem ciklicheskih i silovyh trenazherov u bolnyh gipertonicheskoy boleznju [Modern technologies and the rationale for the formation of physical rehabilitation programs using cyclic and power simulators in patients with hypertension]. *Lechebnaya fizkultura i sportivnaya medicina.* 2012; 1: 27-33. [Russian]

УДК 616.12-008.331.1-085.825-053.6

ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ У ПОДРОСТКОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

**Иванько О. Г., Михалюк Е. Л., Ляхова И. Н., Пидкова В. Я.,
Пузик С. Г., Товма А. В., Левченко Л. И.**

Резюме. Артериальная гипертензия в современных условиях встречается среди 15% подростков в возрасте 16-17 лет, а по некоторым данным количество таких пациентов может составлять даже 22%. Можно утверждать, что заболеваемости артериальной гипертензией в контингенте молодых людей способствуют высокие психоэмоциональные и информационные нагрузки, нерациональное питание с потреблением избыточного количества поваренной соли, низкая физическая активность, курение и наследственная предрасположенность.

Цель работы - совершенствование средств физической терапии у подростков в возрасте 16-17 лет с впервые выявленной во время профилактического осмотра первичной артериальной гипертензией с учетом индивидуальных особенностей течения болезни и ее отдаленного прогноза.

В течение 10 лет с участием медицинских работников кафедр педиатрического и терапевтического профиля Запорожского государственного медицинского университета, проведено исследование артериального давления более чем 1700 студентов-первокурсников, из которых в дальнейшем формировали клинические группы наблюдений. На этапе обязательного скрининга всем подросткам офисно измеряли артериальное давление с использованием метода Н. С. Короткова, проводилось суточное мониторирование артериального давления, холтеровское исследование ЭКГ, лабораторные анализы мочи и крови, эхокардиография, сонография почек, надпочечников, щитовидной железы и офтальмоскопия глазного дна. Определялся индекс массы тела, физическая работоспособность с помощью велоэргометрического субмаксимального теста PWC₁₇₀. Программа физической терапии включала занятия на велотренажере 2 раза в неделю по 50 минут в течение 7 месяцев.

Установлено, что при высоко вероятном развитии неблагоприятных событий в ближайшем будущем, а именно хронизации артериальной гипертензии и развитии гипертрофии левого желудочка, уместно назначение средств физической терапии в сочетании с медикаментозным лечением.

Использование физической терапии при артериальной гипертензии с учетом ее возможностей и ограничений создают новые перспективы оказания медицинской помощи подросткам с артериальной гипертензией при условии выполнения программы непосредственно в учебном заведении.

Ключевые слова: подростки, артериальная гипертензия, физическая терапия.

UDC 616.12-008.331.1-085.825-053.6

Opportunities and Limitations of Physical Therapy in Teenagers with Arterial Hypertension

Ivanko O. G., Mikhalyuk E. L., Lyakhova I. N.,

Pidkova V. Ya., Puzik S. G., Tovma A. V., Levchenko L. I.

Abstract. In modern conditions arterial hypertension occurs in 15% of teenagers aged 16-17 years, and according to some reports the number of such patients may be even 22%. It can be argued that the incidence of arterial hypertension in the contingent of young people is promoted by high psychoemotional and informational loads, poor nutrition with the consumption of excess sodium chloride, low physical activity, smoking and a hereditary predisposition.

The purpose of the work was to improve the means of physical therapy in teenagers aged 16-17 with primary arterial hypertension, first detected during a routine examination, taking into account the individual characteristics of the course of the disease and its long-term prognosis.

Material and methods. We conducted the study of blood pressure of more than 1700 first year students with the help of medical workers from the departments of pediatric and therapeutic profile of Zaporizhzhya State Medical University for 10 years. All these students were subsequently divided in clinical observation groups.

At the screening stage, all teenagers had office blood pressure measured using the N. S. Korotkov method. Daily blood pressure and ECG monitoring, laboratory tests of urine and blood, echocardiography, sonography of the kidneys, adrenal, thyroid and ophthalmoscopy were also performed.

The body mass index and physical performance were determined using the PWC₁₇₀ bicycle ergometric sub-maximal test. Seven month long physical therapy program included exercises on a stationary bike 2 times a week for 50 minutes.

Results and its discussion. The study results showed that with the highly probable development of adverse events in the near future, namely, chronic arterial hypertension and the development of left ventricular hypertrophy, it is appropriate to prescribe physical therapy in combination with medication, for example, with drugs like angiotensin II blockers (enalapril) or calcium channel blockers (amlodipine), which are compatible with physical activity and even with sports.

Conclusion. The use of health-saving technologies, taking into account their capabilities and limitations, creates new prospects for providing medical care to adolescents with arterial hypertension, provided that the physical therapy program is carried out directly in the educational institution.

Keywords: teenagers, arterial hypertension, physical therapy.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 22.01.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування