

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НЕДЕЛЬСЬКА ЄВГЕНІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 616.12-008.33:616.12-008.3+616.1]:
616.12-008.331.1-053.6:796.6.015

**САНОГЕНЕТИЧНІ ЕФЕКТИ ЗАНЯТЬ НА ВЕЛОТРЕНАЖЕРІ У
ПІДЛІТКІВ ІЗ ПЕРВИННОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ**

14.01.10 — педіатрія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
медичних наук

Запоріжжя – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Запорізькому державному медичному університеті МОЗ України.

Науковий керівник:

доктор медичних наук, професор **Іванько Олег Григорович**, Запорізький державний медичний університет МОЗ України, завідувач кафедри пропедевтики дитячих хвороб.

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор **Овчаренко Леонід Сергійович**, ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», завідувач кафедри педіатрії та неонатології з курсом амбулаторної педіатрії;

доктор медичних наук, професор **Богмат Людмила Феодосіївна**, ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», завідувач відділу кардіоревматології.

Захист відбудеться « 27 » грудня 2016 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 17.600.02 при Запорізькому державному медичному університеті (69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Запорізького державного медичного університету (69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського 26).

Автореферат розісланий « 25 » листопада 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор медичних наук, професор

Н.С. Михайловська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Артеріальна гіпертензія (АГ) є однією з найбільш важливих медичних і соціальних проблем сучасності. За даними ВООЗ, 1,5 млрд. населення нашої планети мають підвищений артеріальний тиск (WHO, 2015).

В Україні підвищений артеріальний тиск (АТ) реєструється у 32,2% населення (Коваленко В.М., 2014). Встановлено, що поширеність АГ в передпубертатному і пубертатному періоді наближається до 20% та з віком зростає. В Україні підвищений АТ виявляється у 25,1% хлопчиків і 11% дівчаток (Волосовец А.П., 2010; Корєнев Н.М., Богмат Л.Ф., 2014; Хайтович М.В., 2014). Незважаючи на досягнення медицини у діагностиці та лікуванні АГ, залишаються невирішеними деякі питання патогенезу і лікування, тому в Україні затверджені програми МОЗ «Здоров'я 2020: український вимір», «Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні» на 2011-2020р.р, які спрямовані на подальші дослідження АГ. Проблема АГ в дитячому віці ускладнена тим, що у більшості випадків хвороба розвивається асимптомно і тривалий час не привертає уваги пацієнтів (Майданник В.Г., Хайтович М.В., 2012; Овчаренко Л.С., 2016).

Міжнародне товариство з гіпертонії звертає увагу на необхідність ранньої профілактики АГ в дитячому і підлітковому віці як шанс для поліпшення здоров'я і тривалості життя у дорослих. Саме тому проблема профілактики і лікування АГ у дітей – це пріоритетний напрямок сучасної педіатрії (Lurbe E., 2009; ACCF/ANA, 2013; Овчаренко Л.С., 2016).

Захворюваність на АГ вища у дітей і підлітків з надмірною масою тіла та ожирінням, у частини з них є наслідком гіподинамії (Леженко Г.А., 2011; Кисляк О.А., 2012; Flynn J.T., 2014). Лікування коморбідних станів створює умови також для попередження і лікування АГ (Хайтович М.В., 2014; Майданник В.Г співавт., 2014; Овчаренко Л.С., 2016).

Показники АТ у дітей на рівні високих нормальних значень потребують корекції (Flynn J.T., 2014). Доведено, що нормалізація маси тіла, систематичні аеробні динамічні вправи і підвищена загальнопобутова рухова активність, деякі дієтичні модифікації можуть суттєво знижувати АТ у дітей (Bianchini J. A. et al., 2013; ACCF/ANA, 2013). Тому фахівці провідних асоціацій дитячих лікарів стверджують, що лікування АГ у дітей і підлітків слід починати з немедикаментозної терапії (Zorba E et al., 2011; National Heart, Lung and Blood Institute, 2011).

Важливо підкреслити, що фізичні аеробні вправи, такі як біг, плавання та їзда на велосипеді є найкращими з динамічних видів фізичної активності при лікуванні АГ у дітей. Багато дітей із задоволенням беруть участь у таких програмах, але залучити підлітків значно важче і регулярність виконання

фізичних вправ значно нижче (Shook R. P et al., 2012; Cornelissen V. A., 2013; Giggey P. P., 2011). Тому постає питання методичного забезпечення цього виду лікування. На сьогодні такий ефективний засіб фізичної реабілітації як велотренажер залишається за межами уваги дослідників, хоча його використання в якості знаряддя для динамічних аеробних вправ є цілком доцільним і безпечним. Відповідно до Положення Кабінету міністрів України «Про державний вищий навчальний заклад» № 1074 від 05.09.1996 та Статутів навчальних закладів, законодавчим чином за наказом ректора (директора) у будь-якому навчальному закладі можна виділити певний час для обов'язкових занять підлітків з виявленою АГ за програмою фізичної реабілітації на велотренажерах при частковому використанні часу, що відводиться для занять фізичною культурою. Такий підхід цілком може вирішити проблему недостатнього комплаєнсу між підлітком з АГ і фахівцем з медичної реабілітації.

Таким чином, сучасні світові тенденції розвитку наукових знань про первинну АГ зумовлюють необхідність удосконалення профілактики і лікування первинної АГ. Тому поглиблене вивчення саногенетичних ефектів занять на велотренажері у підлітків 16-17 років із первинною артеріальною гіпертензією є своєчасним і актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Запорізького державного медичного університету, є фрагментом науково-дослідних робіт кафедри пропедевтики дитячих хвороб Запорізького державного медичного університету «Розробка оздоровчих технологій в лікуванні і профілактиці первинної артеріальної гіпертензії у підлітків та молодих людей до 18 років» (державний реєстраційний номер №0109U009388); «Розробка нових підходів до медичної допомоги підліткам та особам молодого віку з артеріальною гіпертензією в умовах вищого навчального закладу» (державний реєстраційний номер №0115U003874). Автором проведено набір, комплексне обстеження та дослідження саногенетичних ефектів занять на велотренажері у підлітків 16-18 років з первинною АГ.

Мета дослідження: удосконалення підходів до лікування первинної артеріальної гіпертензії у підлітків на підставі вивчення особливостей клінічного перебігу захворювання та оздоровчих саногенетичних ефектів систематичних занять на велотренажері.

Задачі дослідження:

1. Вивчити поширеність первинної артеріальної гіпертензії серед підлітків (юнаків та дівчат) 16-17 років, що навчаються у вищому медичному навчальному закладі.

2. Визначити рівень фізичної працездатності, варіабельність артеріального тиску, показники максимального споживання кисню під впливом фізичного навантаження в залежності від періоду тренувань.

3. Дослідити особливості добового профілю артеріального тиску, варіабельності серцевого ритму, фізичної працездатності, показники максимального споживання кисню під впливом довготривалих (протягом 7 місяців) фізичних тренувань у підлітків 16-17 років.

4. З'ясувати частоту формування структурно-морфологічних змін лівого шлуночка серця у підлітків із АГ.

5. Оцінити вплив аеробних тренувань на велотренажері на перебіг первинної артеріальної гіпертензії та особливості ремоделювання серця у підлітків.

Об'єкт дослідження: первинна артеріальна гіпертензія у підлітків.

Предмет дослідження: особливості клінічного перебігу АГ, варіабельність серцевого ритму, добовий профіль артеріального тиску, структурно-функціональний стан серця, рівень фізичної працездатності, споживання кисню під впливом фізичного навантаження на велотренажері різної тривалості.

Методи дослідження: загальноклінічні – для проведення оцінки показників загального стану здоров'я підлітків, визначення нозологічної форми АГ та особливостей її перебігу за комплексними клінічними обстеженнями; офісне вимірювання АТ, добове моніторування АТ впродовж 24-годин – для аналізу профілю АТ; визначення фізичної працездатності за тестом PWC_{170} , максимального споживання кисню – для вивчення аеробних можливостей та фізичного стану; ехокардіоскопія – для визначення анатомо-функціональних характеристик міокарда лівого шлуночка (ЛШ), типу його ремоделювання; статистичний аналіз (параметричний, непараметричний, кореляційний) отриманих результатів у процесі обстеження та тренування підлітків із первинною АГ.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше доведена клінічна ефективність систематичних фізичних тренувань динамічного типу в аеробному режимі із використанням велотренажеру у підлітків із первинною АГ безпосередньо за місцем навчання із частковим використанням часу, відведеного на обов'язкові заняття фізичною культурою. Вперше встановлено, що нормотензія, яка реєструється на п'ятій хвилині відновлювального періоду після виконання вправи, незважаючи на попередній показник АТ, за умов ретельного виконання фізичних вправ і приросту показників фізичної працездатності PWC_{170} , зберігається протягом 7 місяців після виконання курсу систематичних занять на велотренажері.

Дістали подальшого розвитку наукові дані щодо позитивних ефектів аеробних динамічних тренувань, які проявляються поступовим зниженням частоти серцевих скорочень у стані спокою (тесту Робінсона), перебудовою циркадних ритмів АГ з підвищенням частки осіб, що демонструють прогностично сприятливий тип «Dipper». Уточнено, що тренування на велотренажері (ВТ) у юнаків з АГ не впливають на розвиток гіпертензивної кардіоміопатії, хоча їх припинення не стримує подальший розвиток хвороби. У дівчаток з передгіпертензією відмічено профілактичний вплив курсу тренувань на формування ексцентричної гіпертрофії міокарда лівого шлуночка у віддалений період спостережень, на відміну від осіб групи порівняння, які тренування на ВТ не виконували. Вперше доведено, що збереження стійкого підвищеного артеріального тиску і початок формування гіпертрофії ЛШ, можуть бути спрогнозовані за показниками середньодобового САТ, рNN50 та ІМТ.

Практичне значення одержаних результатів. У роботі обґрунтована доцільність призначення занять на велотренажерах за розробленою методикою у підлітків 16-17 років з первинною артеріальною гіпертензією безпосередньо у закладах за місцем навчання або у спеціально обладнаних залах медичного фітнесу. На основі комплексного клініко-інструментального дослідження виділена цільова група підлітків, у яких заняття на ВТ будуть максимально ефективними. Визначено прогностично сприятливі предиктори ефективності дозованого аеробного навантаження за даними добового моніторингу АГ. Запропоновано дані, одержані при ультразвуковому обстеженні підлітків з АГ, використовувати для формування групи ризику розвитку гіпертрофії ЛШ та прогресування АГ.

Розроблено і впроваджено в клінічну практику методи фізичної реабілітації підлітків 16-17 років із АГ з використанням велотренажеру (Методичні рекомендації «Фізична реабілітація підлітків 16-17 років із артеріальною гіпертензією з використанням велотренажеру в умовах навчального закладу», затверджені МОЗ України від 25.02.14 року). Обґрунтовано і впроваджено в клінічну практику спосіб вибору тактики лікування АГ у підлітків 15-18 років (патент України на корисну модель № u201414205 від 25.06.15).

Основні положення та одержані результати впроваджено в практичну діяльність Українського центру спортивної медицини, м. Київ, КУ «Обласний лікарсько-фізкультурний диспансер» Запорізької обласної ради, в консультативну роботу КЗОЗ ОДКЛ №1 та КЗОЗ МДП №14 м. Харкова, педіатричного відділення КЗ «Херсонська дитяча обласна клінічна лікарня», Національної дитячої спеціалізованої лікарні «ОХМАТДИТ», м. Київ, КУОЗ «Обласна дитяча клінічна лікарня» м. Полтава, КУ «Міська дитяча клінічна лікарня №5», м. Львів, КУ «Міська багатопрофільна дитяча лікарня №5», м. Запоріжжя.

Теоретичні положення і практичні рекомендації включені у навчальний процес на кафедрі пропедевтики дитячих хвороб Запорізького державного медичного університету, кафедри пропедевтичної педіатрії №2 Харківського національного медичного університету, кафедри педіатрії №1 Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є особистою працею автора. Дисертантом самостійно проведено патентний і літературний пошук та узагальнення його даних для визначення напрямку дослідження, сформульована мета, завдання дослідження та методичні підходи до їх вирішення. Здобувач виконувала обстеження і спостереження за пацієнтами з первинною артеріальною гіпертензією, керувала заняттями підлітків на велотренажерах, здійснювала добовий моніторинг артеріального тиску, брала участь в ультразвуковому дослідженні серця та судин. Брала участь у проведенні теста PWC₁₇₀, проводила анкетування підлітків. Автором були оброблені отримані у ході роботи дані, виконаний статистичний аналіз та узагальнення результатів, сформульовані висновки і практичні рекомендації, написані всі розділи дисертації, підготовлені до друку наукові праці. У публікаціях дисертантом не використані ідеї співавторів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи обговорювалися і доповідалися на Міжрегіональній науково-практичній конференції лікарів-педіатрів «Проблемні питання діагностики та лікування дітей з соматичною патологією» (м. Харків, 2012); республіканській науково-практичній конференції з міжнародною участю „От научных разработок к внедрению в практику: педиатрия и детская хирургия” (м. Алушта, 2012); II Регіональній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук» (м. Запоріжжя, 2013); XV щорічній Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання педіатрії» (Сідельниковські читання, м. Харків, 2013); VIII науково-практичній конференції з міжнародною участю «Современная кардиология и кардиохирургия – путь от проблем к решению» (м. Судак, 2013); IX конгресі педіатрів України «Актуальні проблеми педіатрії» (м. Київ, 2013); Міжрегіональній науково-практичній конференції лікарів-педіатрів з міжнародною участю «Проблемні питання діагностики та лікування дітей з соматичною патологією» (м. Харків, 2014); Всеукраїнській науково-практичній відеоконференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Сучасні аспекти медицини і фармації – 2014» (м. Запоріжжя, 2014); XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання педіатрії» (Сідельниковські читання, м. Дніпропетровськ, 2015), науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні

питання діагностики і лікування алергічних хвороб та автоімунних станів у дітей» (м. Київ, 2016).

Апробація дисертації проведена на спільному засіданні кафедр пропедевтики дитячих хвороб, факультетської педіатрії, госпітальної педіатрії, дитячих хвороб ФПО Запорізького державного медичного університету, кафедри педіатрії та неонатології Запорізької медичної академії післядипломної освіти 28 грудня 2015 року.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 17 наукових робіт, з яких 6 статей у фахових наукових виданнях України, 5 – у журналах України, які включені до міжнародних наукометричних баз, 1 патент України на корисну модель, 1 методичні рекомендації, затверджені МОЗ України, 10 робіт у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конгресів, з'їздів, конференцій, 2 роботи без співавторів.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація виконана на 193 сторінках друкованого тексту і складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення отриманих результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури, що містить 252 джерела (з них 99 кирилицею, 153 латиною) та займає 28 сторінок. Роботу ілюстровано 39 таблицями та 37 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Клінічна характеристика хворих та методи дослідження. Відповідно до мети та завдань дослідження робота була виконана в 3 етапи. Перший етап здійснювався у період з 2013 по 2015 роки. До нього було залучено 863 підлітка (635 дівчат і 228 юнаків) у віці 16-17 років, які починали навчатися у Запорізькому державному медичному університеті та проходили первинне профілактичне обстеження. Від загальної кількості підлітків було відібрано 107 (12,4%) осіб, у яких при випадковому вимірюванні АТ був вищий за 90-й перцентиль для відповідного зросту, статі і віку. Ці підлітки становили групу можливої АГ. План подальшого клінічного обстеження включав: вимірювання АТ на верхніх та нижніх кінцівках, загальний аналіз крові, дослідження глюкози крові, сивороткових показників холестерину та β -ліпопротеїдів, визначення рівня креатиніну і сечовини, аналіз сечі загальний та за Нечипоренком, ЕКГ, УЗД серця, добовий моніторинг АТ (ДМАТ).

Критерії залучення у дослідження: встановлений діагноз первинної стабільної артеріальної гіпертензії I ступеня, артеріальна гіпертензія лабільного перебігу та передгіпертензія, вік від 16 років до 17 років, згода дітей і батьків на участь у дослідженні. Критерії виключення з дослідження: стабільна артеріальна

гіпертензія II ступеня, вторинна артеріальна гіпертензія, ожиріння як наслідок ендокринних захворювань, гострі та хронічні захворювання нирок, інфекційні захворювання, вроджені вади серця, хронічні неврологічні захворювання, а також вагітність, вік підлітків старше 18 років, відмова батьків і/або підлітків від участі в дослідженні з будь-якої причини.

Серед 863 підлітків, обстежених під час первинного медичного скринінгу, досить часто мало місце конституціонально-аліментарне ожиріння або високий ризик його розвитку («надлишкова вага»). Подібні стани виявлені у 102 (11,82%) підлітків, серед них 54 (23,68%) юнака і 48 (7,56%) дівчат. Зв'язок порушень стану здоров'я з розвитком АГ простежувався досить чітко. Так, якщо загальний показник частоти виявлення підлітків з надмірною масою тіла становить у студентів перших курсів навчального закладу 11,82%, то серед хворих на АГ підлітків вдвічі більше – 23,36% ($p < 0,05$). Якщо серед юнаків, хворих на АГ, питома вага ожиріння склала 22,22%, що статистично не відрізнялося від частоти виникнення даного захворювання серед підлітків чоловічої статі в загальній групі, то серед дівчат, хворих на АГ, ожиріння виявлялося в 4,1 рази частіше, у 31,25% ($p < 0,05$).

Із 107 підлітків, які склали групу ризику, з подальшої участі в дослідженні з різних причин було виключено 25 підлітків, в тому числі 1-го підлітка зі вторинною артеріальною гіпертензією, 2-х підлітків з первинною гіпертонічною хворобою другого ступеня, яким за існуючими стандартами було призначено медикаментозну терапію, а також 3-х підлітків із вторинним ожирінням та 6 підлітків зі змінами в загальному аналізі сечі, подальше дослідження яких виявило захворювання органів сечової системи. Відмовились від участі у дослідженні 13 підлітків. Таким чином, у дослідженні брали участь 82 підлітка. Верифікація діагнозу первинної артеріальної гіпертензії проводилась за анамнестичними, клінічними, лабораторними даними і за результатами інструментальних методів дослідження, згідно з критеріями діагностики артеріальної гіпертензії (Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги "Артеріальна гіпертензія", наказ Міністерства охорони здоров'я України № 384 від 24.05.2012).

На другому етапі із залучених до дослідження 82 підлітків за принципом фіксованої рандомізації 26 осіб чоловічої статі та 18 жіночої сформували основну клінічну групу підлітків, що тренувалися на ВТ в умовах ВТ-залу, створеного на території навчального закладу. Заняття проводилися 2 рази на тиждень по 30 хвилин, під час першої академічної години звичайного двогодинного заняття з фізичного виховання. Тренування проводилися на ВТ «Прогрес ВК-1061»

Після занять в тренажерному залі студент мав змогу, за бажанням, продовжити заняття фізичною культурою за основною програмою. Обмежували

лише інтенсивні силові вправи. Курс занять на ВТ тривав з жовтня по травень у складі програми частково модифікованого та індивідуалізованого університетського курсу занять фізкультурою і збігався за часом з основним навчальним планом. Тренувальний процес поділявся на вступний (2 місяці) та основний (5 місяців) періоди. Під час початкового періоду тренувань інструктором індивідуально для кожного підлітка призначалися навантаження за допомогою визначення індивідуальної «пульсової цінності» тренувань. Впродовж виконання вправ частота пульсу становила близько 65-75% від максимального вікового пульсу (МВП). МВП розраховували за формулою: 220 мінус вік досліджуваного у роках. Решта підлітків – 20 юнаків і 18 дівчат, що не тренувалися на ВТ, сформували групу порівняння, репрезентативну за показниками АТ, фізичною працездатністю (ФП) та індексом маси тіла. Як і підліткам основної групи, їм призначали дієту з обмеженням вживання кухарської солі, рекомендували підвищити загальну рухову активність і відмовитись від паління.

Етап тренувань і контрольного спостереження продовжувався 7 місяців. Кожний студент здійснив близько 65 тренувань, в ході яких проведено медичний контроль. На заключних етапах після закінчення курсу тренувань на ВТ через 6 місяців підліткам повторно були проведені ДМАТ, дослідження ФП за тестом PWC_{170} , вимірювання ІМТ, що дозволило отримати дані відстроченого періоду спостережень саногенетичних ефектів занять на ВТ.

Віддалений катамнез, який дав змогу оцінити розвиток уражень лівого шлуночка серця, був проведений через 3 роки після закінчення програми тренувань. На цьому етапі проведено аналіз медичної документації з оцінкою показників УЗД, а саме анатомічно-функціональних параметрів лівого шлуночка серця.

Для вивчення динаміки АТ всім підліткам основної групи і групи порівняння проведено ДМАТ на початку та після закінчення курсу тренувань на ВТ. Для проведення ДМАТ використовували добовий монітор АТ «CardioTens» (Угорщина). Аналізували такі параметри: середні значення систолічного, діастолічного, середнього гемодинамічного і пульсового АТ за добу, за день і ніч, індекс часу гіпертензії та добовий індекс. Оцінювали показники варіабельності АТ. Циркадний ритм АТ визначали за ступенем нічного зниження САТ і ДАТ з виділенням 4-х типів добових паттернів (dipper, non-dipper, over-dipper та night-peaker). Усім підліткам, залученим до дослідження, дворазово проведено тест Валунда-Шестрада (PWC_{170}), рекомендований ВООЗ (2007 р.) для встановлення рівня фізичної працездатності. Також використовували індекс Робінсона для оцінки енергопотенціалу за Г.Л. Апонасенком (2009 р.). Визначали показник максимального споживання кисню (МСК) за 1 хвилину за формулою

$(1,7 \times PWC_{170} + 1240)$ / вага (кг). За допомогою апарату УЗД фірми MyLub 50 (Італія) визначено ехокардіографічні показники стану лівого шлуночка (ЛШ): маса міокарда ЛШ (ММЛШ), товщина задньої стінки ЛШ (ТЗСЛШ), індекс маси міокарда ЛШ (iММЛШ), товщина міжшлуночкової перетинки (ТМПШ), кінцевий систолічний розмір ЛШ (КСР), кінцевий діастолічний розмір ЛШ (КДР), фракція викиду (ФВ) для виявлення ознак гіпертрофії міокарда лівого шлуночка і типів ремоделювання.

Статистична обробка результатів дослідження проводилася з використанням ліцензійного програмного пакету Statistica for Windows 6.1 AXXR712D833214FAN5. Для параметричних показників здійснювали розрахунки середнього арифметичного (M), помилки середньої (m), стандартного відхилення (δ) функції кореня квадратного з дисперсії (δ^2) і довірчого інтервалу ($M \pm 2\delta^2$). Перевірку достовірності відмінностей між двома незалежними вибірками здійснювали за t -критерієм Стюдента. Його використовували для нормально розподілених показників, що підтверджували за критерієм Шапіро-Уїлка. Міжгрупові відмінності якісних ознак оцінювали з використанням критерію χ^2 Пірсона. Для оцінки взаємозв'язків між показниками використовували метод кореляційного аналізу з обчисленням коефіцієнтів кореляції Пірсона (при нормальному розподілі) і Спірмена (при розподілі, що відрізняється від нормального). За значущу вважалася відмінність вибірок з вірогідністю похибки (p), що не перевищує 5 % ($p < 0,05$). Для визначення показників щодо прогнозування результатів тренувань у підлітків з АГ використовували ROC-аналіз (Receiver Operator Characteristic аналіз).

Результати дослідження та їх обговорення: Дослідження підлітків безпосередньо в ході виконання вправ виявило закономірні ефекти впливу на АТ динамічних аеробних навантажень на ВТ, які суттєво не залежали від стартових цифр АТ перед тренуванням, статі і типу реакцій АТ на фізичне навантаження та характеру перебігу АГ (лабільна, стабільна гіпертензія та ПГ).

Важливо відзначити, що ці позитивні ефекти спостерігалися вже з перших занять навіть у вступному періоді, який тривав 2 місяці. Тренування закономірно знижували систолічний АТ на 5 хвилині у відновлювальному періоді, що слід віднести до позитивних ефектів вправ на ВТ при АГ у підлітків (табл. 1). В той же час, діастолічний тиск залишався постійним у межах нормальних вікових значень.

Показники АТ у підлітків у процесі виконання вправ на велотренажері під час основного періоду тренувань

Групи спостереження	n	Артеріальний тиск, мм.рт.ст	
		САГ	ДАТ
Юнаки з ЛАГ та САГ	17		
Перед тренуванням		130,6 ± 1,6	70,4 ± 1,2
Безпосередньо після тренування		124,8 ± 1,1	73,3 ± 0,9
На 5-й хвилині відновного періоду		118,4 ± 1,2*	70,7 ± 0,8
Юнаки з ПГ	9		
Перед тренуванням		120,5 ± 1,7	67,9 ± 2,6
Безпосередньо після тренування		118,2 ± 3,6	71,5 ± 1,9
На 5-й хвилині відновного періоду		112,7 ± 1,6*	69,9 ± 1,3
Дівчата з ЛАГ та САГ	11		
Перед тренуванням		127,1 ± 1,7	74,3 ± 2,3
Безпосередньо після тренування		128,7 ± 1,4	71,1 ± 2,5
На 5-й хвилині відновного періоду		117,0 ± 1,3*	70,8 ± 1,5
Дівчата з ПГ	7		
Перед тренуванням		120,3±3,1	70,3±1,6
Безпосередньо після тренування		123,9±2,4	67,1±1,5
На 5-й хвилині відновного періоду		113,0±2,1	68,3±1,5

Примітка: * – статистична вірогідність різниці рівня АТ після виконання вправи порівняно з початковими значеннями ($p < 0,05$).

Для визначення аеробної можливості та фізичного стану підлітків з АГ був проведений розрахунок величини максимального споживання кисню (МСК) протягом виконання програми тренувань на ВТ. Якщо до початку тренувальної програми показник МСК у хлопців коливався у межах 29,7-49,7 мл/хв./кг, а в групі дівчат – 25,6-43,7 мл/хв./кг, то після її закінчення рівень МСК у хлопців становив 37,7-55,3 мл/хв./кг, у дівчат – 29,2-48,6 мл/хв./кг. При цьому найкращі результати були відмічені серед юнаків із ПГ і ЛАГ, а серед дівчат – із ЛАГ і САГ. Більш високі показники МСК серед юнаків із АГ, в порівнянні з групою дівчат, можна пояснити гендерними особливостями становлення енергозабезпечення, а також більшою фізичною витривалістю, яка відповідала високій фізичній активності хлопців.

В подальшому було проаналізовано коефіцієнт резерву МСК, який визначали перед початком тренувань на ВТ і після закінчення тренувальної програми. На початку тренувальної програми низькі коефіцієнти резерву МСК виявлені у 38% підлітків – юнаків основної групи. У юнаків з АГ після закінчення

тренувальної програми в 6,7 разів частіше, ніж на її початку, реєструвалися відмінні оцінки коефіцієнту резерву МСК – 76,9% проти 11,5% на початку тренувань відповідно ($p < 0,05$). Після закінчення тренувальної програми в групі дівчат із ЛАГ оцінка коефіцієнту резерву МСК була доброю у 83,3% осіб та відмінною у 16,7%, тому результати проведеної програми тренувань на ВТ в цій групі були найкращими.

Після закінчення програми аеробних фізичних навантажень в групі дівчат з АГ у 2,5 рази частіше визначався стан фізичної працездатності вище середнього та в 6 разів частіше його високий рівень у порівнянні з початком тренувань. Слід відмітити: якщо до початку тренувань всі дівчата із САГ мали фізичний стан нижче середнього, то після закінчення тренувальної програми такий стан зберігався лише в 1 дівчини.

Отримано дані про достатньо тривале збереження «цілових» показників АТ у дівчат, які через 7 місяців після закінчення занять були у межах 50-75 перцентілі систолічного і діастолічного добового АТ. Так, у дівчат основної групи АТ знизився із $128,9 \pm 1,3$ мм рт.ст до $117,9 \pm 1,2$ мм рт.ст ($p = 0,02$) при збереженні ДАТ в цільових межах $72,6 \pm 0,8$ мм рт.ст і $71,3 \pm 1,0$ мм рт.ст. У юнаків позитивні зміни були менш виражені: $131,5 \pm 2,8$ мм рт.ст і $127,9 \pm 2,2$ мм рт.ст, ДАТ зберігався в цільових межах $75,1 \pm 2,1$ мм рт.ст і $74,7 \pm 2,0$ мм рт.ст ($p < 0,05$).

Водночас виявлені позитивні зміни циркадних ритмів АТ, які відповідали впливу тренувань і зберігались 7 місяців після їх закінчення. Серед юнаків і дівчат, що тренувались на ВТ, відмічалось суттєве збільшення представників патерну «dipper», на противагу підліткам які не тренувались на ВТ ($\chi^2 = 195,5$; $df = 21$; $p < 0,001$). У групі порівняння кількість представників типу «dipper» була меншою, у той час як частота несприятливих типів гемодинаміки «non-dipper», «over-dipper», «nigh-treaker» була більшою ($p < 0,05$).

При вивченні взаємозв'язків рівня АТ з показниками варіабельності серцевого ритму (ВСР), які тісно пов'язані між собою взаємовпливами імпульсів з боку вегетативної нервової системи та нейро-гуморальних механізмів, ми застосували кореляційний аналіз. Перш за все, кореляційні плеяди продемонстрували відмінності функціонування систем регуляції у представників основної та порівняної групах. Після закінчення курсу фізичної реабілітації у юнаків і дівчат під впливом систематичних занять на ВТ виявляється переважання зворотних кореляційних взаємозв'язків, на відміну від групи порівняння, де система регуляції АТ і серцевої діяльності виглядає розбалансованою, з майже повною втратою взаємозв'язків в групі юнаків (рис. 1).

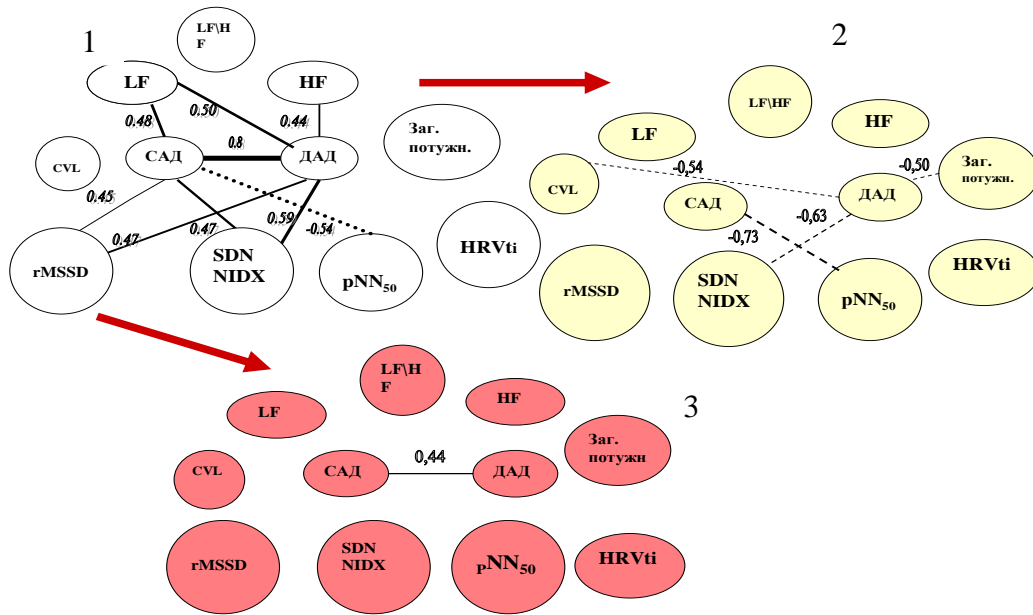


Рис. 1. Кореляційні зв'язки показників ВСР та АТ у юнаків.

Примітки: 1 – до початку тренувань на ВТ; 2 – після тренувань на ВТ в основній групі; 3 – після дослідження у групі порівняння.

У дівчат кореляційні структури показників виглядали по іншому і були значно багатші на зв'язки регулюючі (прямі) та компенсаторні (зворотні) (рис. 2).

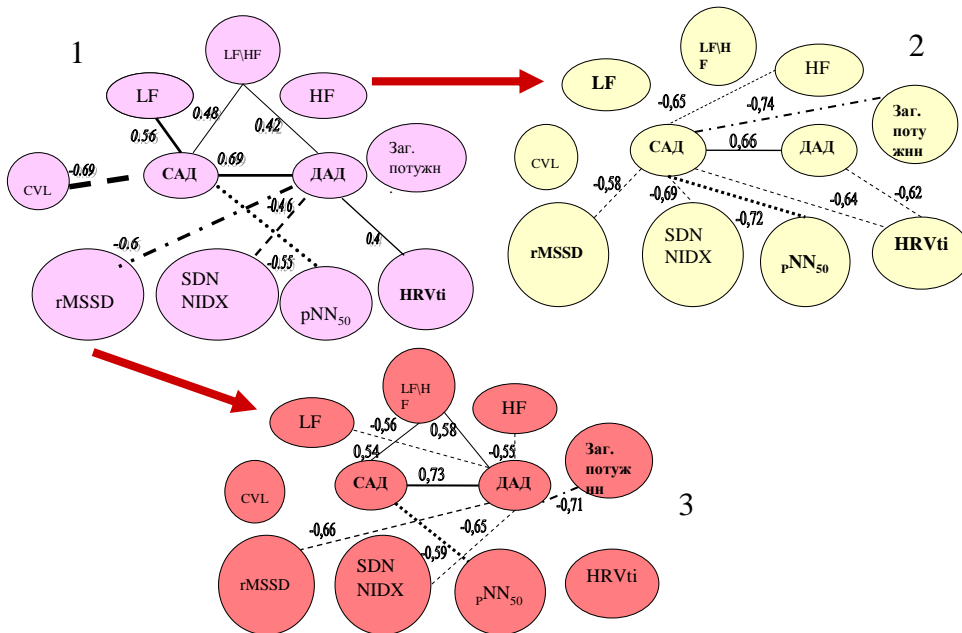


Рис. 2. Кореляційні зв'язки показників ВСР та АТ у дівчат.

Примітки: 1 – до початку тренувань на ВТ; 2 – після тренувань на ВТ в основній групі; 3 – після дослідження у групі порівняння.

Тренувальний процес привів до появи низки зворотних кореляцій, в той час як у представниць групи порівняння зміни загального патерну були менш суттєвими і у багатьох випадках в динаміці не змінювались. Ці гендерні відмінності підтверджують ефективність впливу тренувань на ВТ.

Показником функціонування системи регуляції ВСР та АТ, який привернув нашу увагу, був rNN_{50} . Коефіцієнти кореляції rNN_{50} до початку тренувань із досягнутим середньодобовим АТ наприкінці спостережень дорівнювали від $-0,54$ до $-0,73$ і простежувались у всіх кореляційних структурах, що стало підґрунтям застосування показника rNN_{50} у прогнозуванні.

Проведений нами аналіз морфометричних параметрів міокарда лівого шлуночка у хлопців з АГ в основній групі і в групі порівняння встановив, що відмова від лікарських рекомендацій та відсутність систематичних фізичних тренувань протягом 3 років призвели до початку структурних перебудов лівого шлуночка (ЛШ) під впливом АГ.

Якщо морфометричні показники лівого шлуночка під час першого дослідження в обох групах були в межах вікових норм, то у юнаків основної групи, як і в групі порівняння, спостерігалася достовірне зменшення КДР лівого шлуночка з одночасним потовщенням МШП і ЗСЛШ, що призводило до збільшення індексу маси міокарда. У хлопців основної групи з ПГ мало місце достовірне збільшення товщини МШП з $0,72 \pm 0,05$ см до $0,9 \pm 0,09$ см ($p=0,04$) та ЗСЛШ з $0,67 \pm 0,02$ см до $1,0 \pm 0,1$ см ($p=0,01$), але ці зміни не супроводжувалися статистично значущим зростанням ІММЛШ, показник якого склав $73 \pm 16,7$ г/м^{2,7} проти $66,2 \pm 4,06$ г/м^{2,7} при першому вимірюванні ($p>0,05$). Підлітки з АГ, які не проходили курс тренувань на ВТ, через 3 роки спостереження мали аналогічні зміни.

У групах дівчат з АГ ехоморфологічні зміни лівого шлуночка в динаміці спостереження також супроводжувалися ознаками розвитку гіпертрофії. В основній групі зростання маси міокарда відбувалося переважно за рахунок тенденції збільшення товщини МШП з $0,7 \pm 0,03$ см до $0,8 \pm 0,1$ см ($p>0,05$). В групі порівняння зростання маси міокарда відбувалося за рахунок потовщення як МШП, так і ЗСЛШ ($p<0,05$). У дівчат, які проходили курс тренувань на ВТ, в динаміці достовірно зросла фракція викиду з $66,9 \pm 1,5\%$ до $75,3 \pm 2,7\%$ ($p<0,05$), що може свідчити про розвиток гіперкінетичного синдрому. Мінімальні структурні зміни лівого шлуночка відбувалися у дівчат основної групи з ПГ, у яких спостерігалася лише тенденція до потовщення МШП ($0,80 \pm 0,10$ см проти $0,67 \pm 0,04$ см при першому дослідженні) та ЗСЛШ ($0,78 \pm 0,04$ см проти $0,71 \pm 0,05$ см в порівнянні з початковими значеннями, $p>0,05$), що не призводило до збільшення ІММЛШ ($60,5 \pm 10,4$ г/м^{2,7} проти $59,1 \pm 4,1$ г/м^{2,7} при першому дослідженні; $p>0,05$). На відміну цього, дівчата з ПГ, які не проходили

курс тренувань на ВТ, мали достовірне погіршення морфометричних показників лівого шлуночка. При цьому товщина МШП збільшилась з $0,62 \pm 0,04$ см до $0,91 \pm 0,06$ см ($p=0,005$), ЗСЛШ з $0,66 \pm 0,04$ см до $0,91 \pm 0,04$ см ($p= 0,003$) і, як наслідок, спостерігалось підвищення ІММЛШ з $24,9 \pm 1,9$ г/м² до $33,2 \pm 2,8$ г/м² ($p= 0,04$) та ІММЛШ з $53,8 \pm 2,8$ г/м^{2,7} до $68,7 \pm 5,7$ г/м^{2,7} ($p= 0,04$)

Збільшення показників ІММЛШ та потовщення стінок лівого шлуночка можна розглядати як прояви ремоделювання ЛШ, яке в більшості випадків передує клінічним проявам серцевої недостатності. У всіх підлітків з АГ, як в основній, так і в групах порівняння, на початку дослідження визначалася нормальна геометрія ЛШ, тоді як через 3 роки майже у половини молодих осіб, що знаходилися під спостереженням, відбулось ремоделювання міокарда ЛШ.

В групі осіб чоловічої статі, які тренувались на ВТ, через 3 роки нормальна геометрія ЛШ була виявлена у 8% випадків. Серед варіантів ремоделювання ЛШ в даній групі найчастіше зустрічалася концентрична гіпертрофія (54%), у 17% було визначено ексцентричну гіпертрофію та у 21% молодих людей, які пройшли тренувальну програму – концентричне ремоделювання.

Серед представників групі порівняння нормальний тип геометрії ЛШ мав місце у 14% випадків. У 57% хлопців групи порівняння виявлена концентрична гіпертрофія, у 29% було встановлено концентричне ремоделювання міокарда ЛШ. Ремодельовання міокарда ЛШ в осіб жіночої статі основної групи спостерігалось у 53% випадків, концентричне ремоделювання визначалося у 23 %, концентрична гіпертрофія – у 30%. У 47% представниць основної групи мала місце нормальна геометрія міокарда ЛШ. В групі порівняння концентричне ремоделювання реєструвалося у 71% осіб. Інші 29% мали нормальну геометрію серця. Ознакою є те, що серед молодих осіб жіночої статі, як основної, так і групи порівняння, не відбулося ремоделювання ЛШ за типом ексцентричної гіпертрофії.

При проведенні ROC-аналізу виявлено важливі прогностичні властивості показників рNN50 (%), САТ(мм рт. ст) та ІМТ(кг/м²) і розроблено рівняння бінарної логістичної регресії та математичну прогностичну модель (рис. 3)

Площа під кривою ROC становила AUC [95% ДІ] = $0,928 [0,824-0,980]$, $p= 0,0001$ (чутливість 80,0%, специфічність 94,1%).

Рівняння бінарної логістичної регресії для прогнозування має вигляд:

$$\beta = -45,419 + 0,158 * P1 + 0,304 * P2 + 0,742 * P3,$$

де P1 – середньодобовий САТ (мм рт. ст.); P2 – рNN50 (%); P3 – ІМТ (кг/м²).

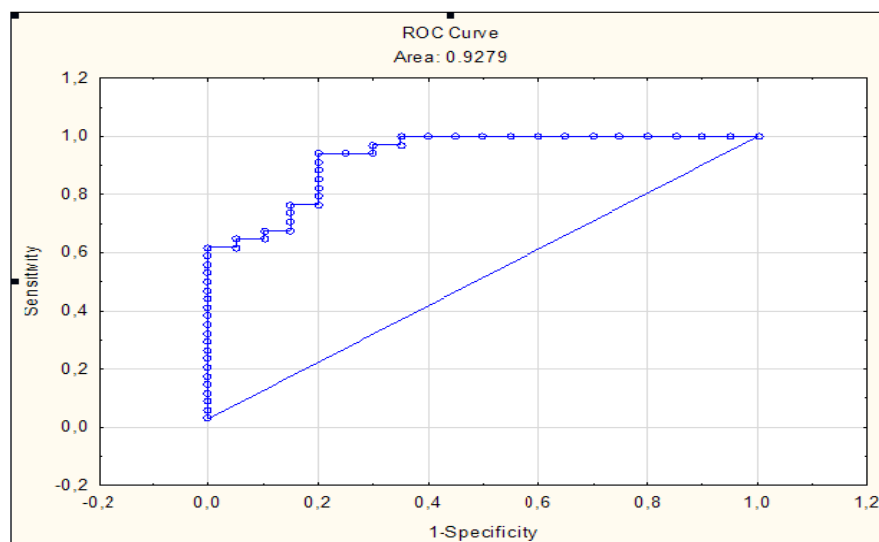


Рис. 3. ROC-крива показників чутливості та специфічності сумісного використання САТ, ІМТ, рNN₅₀ для прогнозування сприятливих і несприятливих результатів проведення фізичної реабілітації у підлітків з АГ.

Вірогідність (індивідуальний ризик) очікуваного у майбутньому незадовільного результату проведення тренувань (PRED) у підлітків з АГ може бути розрахована за формулою:

$$\text{PRED} = 1 / (1 + \exp(-\beta)),$$

де PRED – ймовірність статистичної похибки висновку; \exp – константа 2,718.

Критерії оцінки точності прогнозування з використанням розробленої прогностичної моделі дорівнюють $\text{Fit } \chi^2$ 39,998 ($p < 0,0001$), а саме 88,9%.

Отже, в результаті дослідження визначені саногенетичні ефекти систематичних занять на велотренажері у підлітків з первинною артеріальною гіпертензією. Встановлено, що підліткам із первинною артеріальною гіпертензією слід призначати тренування на велотренажері в аеробному режимі для відстрочення проявів кардіоваскулярних ускладнень АГ.

ВИСНОВКИ

1. Розповсюдженість артеріальної гіпертензії складає близько 20 % в осіб підліткового віку. Своєчасне виявлення підвищеного артеріального тиску дає можливість на початку лікування віддати перевагу немедикаментозним засобам з підвищенням загальної фізичної активності, зниженням підвищеної маси тіла, модифікацією дієти. Рекомендації щодо фізичної реабілітації залишаються недостатньо опрацьованими. Доступний метод організації систематичних

аеробних динамічних вправ на велотренажері дотепер не знайшов використання в практиці медичної допомоги підліткам з артеріальною гіпертензією за рахунок недостатньої визначеності його ефективності, безпечності та особливостей індивідуального призначення. В роботі наведено вирішення актуального завдання сучасної педіатрії – вивчення саногенетичних ефектів занять на велотренажері у підлітків з артеріальною гіпертензією для підвищення ефективності лікування.

2. Серед підлітків 16-17 років, що починають заняття у вищому медичному навчальному закладі України, 20,2% юнаків і 5,7% дівчат мають підвищені показники артеріального тиску. У 2/3 з них виявлені ознаки лабільної і стабільної артеріальної гіпертензії, у решти – «нормальні високі показники». З числа підлітків, хворих на артеріальну гіпертензію, 11,1% юнаків і 36,8% дівчат мають незадовільно низький рівень фізичної працездатності на тлі гіподинамії.

3. Виконання кожної вправи на велотренажері, як в підготовчому, так і в основному періодах тренувального процесу, приводить до зниження систолічного артеріального тиску на 5-й хвилині відпочинку у хлопчиків і дівчат з первинною АГ (на 9,3% та на 7,9% відповідно порівняно з початковим рівнем; $p < 0,05$). Виконаний курс тренувань тривалістю 7 місяців приводить до достовірного зростання фізичної працездатності за тестом PWC_{170} , підвищення адаптивних можливостей серцево-судинної системи за показниками тесту Робінсона.

4. Курс тренувань приводить до стійкого зниження систолічного артеріального тиску у дівчат з $128,9 \pm 1,3$ до $117,9 \pm 1,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), діастолічного артеріального тиску у юнаків з $75,5 \pm 0,9$ до $72,0 \pm 1,1$ мм рт. ст. ($p < 0,05$), вірогідного збільшення частоти реєстрації циркадного ритму САТ за типом «dipper» (у 31 % юнаків, у 67 % дівчат) за рахунок зниження симпатичних впливів та активації автономного контуру регуляції. При цьому у дівчат результати були кращими, ніж у юнаків. Позитивні зміни артеріального тиску після проходження курсу тренувань на ВТ зберігаються щонайменше 7 місяців.

5. У підлітків з АГ відбувається подальше прогресування хвороби, що призводить до структурної перебудови лівого шлуночка. У 45,4 % осіб (частіше в осіб чоловічої статі, ніж жіночої) виявлено розвиток концентричної і ексцентричної гіпертрофії лівого шлуночка серця, у 31% – концентричного ремоделювання, що свідчить про необхідність індивідуалізації призначення фізичних вправ у підлітковому віці і прогнозування їх ефективності.

6. Найкращі результати тренувань на ВТ слід очікувати у підлітків 16 -17 років із середнім добовим АТ, який не перевищує 131 мм рт.ст, з показником варіабельності серцевого ритму pNN_{50} більше 16,6 % та індексом маси тіла менше 26 кг/м^2 , у яких може бути досягнута стабільна нормалізація артеріального тиску і не розвиваються ураження органів-мішеней під впливом гіпертензії, навіть через три роки віддалених спостережень.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. З метою підвищення ефективності діагностики первинної артеріальної гіпертензії у підлітків 16-17 років доцільно проводити ультразвукові дослідження серця при плануванні щорічних медичних оглядів 1 раз на 6-12 місяців.

2. Підліткам з первинною артеріальною гіпертензією I ступеня або схильністю до неї слід рекомендувати заняття на велотренажері у фітнес-залі у якості програми фізичної реабілітації артеріальної гіпертензії.

3. Цільовою групою для призначення занять на велотренажері слід вважати підлітків з показником ВСР рNN₅₀ > 16,6 %, ІМТ < 26 кг/м² та середнім добовим АТ в межах 90-ї та 95-ї центілях, у яких можна домогтися стійкої стабілізації АТ без медикаментозного лікування.

4. Показниками ефективності занять на велотренажері слід вважати зниження артеріального тиску на 5-й хвилині відновного періоду, зниження середньодобового тиску за даними ДМАТ, досягнення патерну «dipper», підвищення фізичної працездатності і зниження показників індексу Робінсона у спокої.

5. Підліткам з артеріальною гіпертензією або передгіпертензією слід рекомендувати підтримання достатньої фізичної активності, віддаючи перевагу динамічним циклічним фізичним вправам в аеробному режимі.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Недельская Е. В. Саногенетические эффекты упражнений на велотренажере у подростков с первичной артериальной гипертензией по данным лонгитюдного исследования / Е. В. Недельская // Запорож. мед. журн. – 2015. – № 5. – С. 33–38.

2. Недельська Є.В. Клініко-математична модель для прогнозування ефективності проведення фізичної реабілітації у підлітків з артеріальною гіпертензією / Є.В. Недельська // Здоровье ребенка – 2016. - №3 (71). - С.22-26.

3. Иванько О. Г. Почему в ВУЗе необходим велотренажерный зал? / О. Г. Иванько, В. Я. Підкова, Е. В. Недельская И. В. Пашенко, А. С. Круть, А. А. Шульга, Н. В. Кизима, М. В. Пацера, Е. А. Радутная // Вестн. физиотерапии и курортологии. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 62–63. *(Автору належить ідея статті, набір хворих, статистична обробка даних, підготовка матеріалів до друку).*

4. Иванько О. Г. Досвід фізичної реабілітації підлітків із первинною артеріальною гіпертензією в умовах навчального закладу / О. Г. Иванько, В. Я. Підкова, Н. В. Кизима, М. В. Пацера, Е. А. Радутная // Здоров'я дитини. –

2012. – № 3. – С. 44-48. *(Автору належить ідея статті, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів, підготовка матеріалів до друку).*

5. Іванько О. Г. Методическое обоснование программы физической реабилитации артериальной гипертензии у студентов первых курсов медицинского университета / О. Г. Іванько, Е. Л. Михалюк, Е. В. Недельская, В. Я. Підкова, С. Н. Малахова, И. В. Пащенко, А. С. Круть, А. А. Шульга, Н. В. Кизима, М. В. Пацера, Е. А. Радутная // Запорж. мед. журн. – 2013. – № 1. – С.67–69. *(Автором особисто проведений набір хворих, статистична обробка та аналіз отриманих даних, написання та оформлення статті).*

6. Іванько О. Г. Досвід організації фізичної реабілітації підлітків 16-17 років з артеріальною гіпертензією в умовах навчального закладу / О. Г. Іванько, Є. Л. Михалюк, В. Я. Підкова, Є. В. Недельська, С. М. Малахова, Н. В. Кизима, О. С. Круть, М. В. Пацера, О. А. Радутна, А. О. Шульга // Современная педиатрия. – 2014. - №3 (59) – С. 89-93. *(Автору належить ідея статті, набір хворих, підготовка матеріалів до друку).*

7. Пат. на корисну модель 99827 Україна, МПК А61В 5/02 Спосіб вибору тактики лікування артеріальної гіпертензії у підлітків 15-18 років / О. Г. Іванько, Є. В. Недельська, В. Я. Підкова ; заявник і патентовласник Запорізький держ. мед. ун-т. – № u201414205 ; заявл. 31.12.14 ; опубл. 25.06.15, Бюл. № 12. *(Здобувач проводила патентно-інформаційний пошук, діагностичне дослідження, оформлення заявки).*

8. Іванько О. Г. Організація фізичної реабілітації підлітків з артеріальною гіпертензією в тренажерному залі навчального закладу / О. Г. Іванько, В. Я. Підкова, Є. В. Недельська, Н. В. Кизима, М. В. Пацера // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2011. – № 4 (446) : матеріали VII конгресу педіатрів України – С. 60–61. *(Автору належить ідея тез, набір хворих, підготовка матеріалів до друку).*

9. Іванько О. Г. Фізична реабілітація підлітків з первинною артеріальною гіпертензією в умовах навчального закладу / О. Г. Іванько, Є. Л. Михалюк, Є. В. Недельська, В. Я. Підкова, Н. В. Кизима, М. В. Пацера // Проблемні питання діагностики та лікування дітей з соматичною патологією : матеріали міжрегіон. наук.-практ. конф. лікарів-педіатрів. – м. Харків, 2012. – С. 29–30. *(Автору належить ідея тез, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів).*

10. Іванько О. Г. Когортное проспективное исследование эффективности оздоровительного фитнеса у подростков с повышенным артериальным давлением / О. Г. Іванько, В. Я. Підкова, Е. В. Недельская // Актуальні питання фізіології, патології та організації медичного забезпечення дітей шкільного віку та підлітків :

матеріали наук.-практ. конф. Збірник «Охорона здоров'я дітей та підлітків». – м. Харків, 2012. – С. 117. *(Автору належить ідея тез, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів, підготовка матеріалів до друку).*

11. Недельская Е. В. Различие показателей сердечного ритма у юношей и девушек с артериальной гипертензией / Е. В. Недельская // Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук – 2013 : тези II Регіон. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. – Запоріжжя, 2013. – С. 89.

12. Недельская Е. В. Вариабельность сердечного ритма в прогнозировании эффективности физической реабилитации подростков с артериальной гипертензией / Е. В. Недельская // Проблемні питання діагностики та лікування дітей з соматичною патологією : матеріали міжрегіон. наук.-практ. конф. лікарів-педіатрів з міжнар. участю, присвяч. 45-річчю заснування спеціалізованої гематологічної допомоги дітям Слобожанщини. – Харків, 2013. – С. 84–85.

13. Иванько О. Г. Последствия ошибок принятия решения о назначении упражнений на велотренажере подросткам с артериальной гипертензией / О. Г. Иванько, В. Я. Пидкова, Е. В. Недельская // Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2013 : матеріали всеукр. науково-методичної відеоконференції з міжнар. участю. – м. Запоріжжя, 2013. – С. 80. *(Автору належить ідея тез, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів, підготовка матеріалів до друку).*

14. Иванько О. Г. Гендерные особенности артериальной гипертензии у подростков в ходе выполнения программы упражнений на велотренажере / О. Г. Иванько, В. Я. Пидкова, Е. В. Недельская // Актуальні проблеми педіатрії : матеріали XV конгресу педіатрів України. – м. Київ, 2013. – С. 29 *(Автору належить ідея тез, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів, підготовка матеріалів до друку).*

15. Иванько О. Г. Изменения физической работоспособности и артериального давления у подростков с артериальной гипертензией под влиянием упражнений на велотренажере / О. Г. Иванько, В. Я. Пидкова, Е. В. Недельская // Современная кардиология и кардиохирургия - путь от проблем к решению : тезисы науч.-практ. конф. – г. Судак, 2013. – С.231. *(Автору належить ідея тез, набір хворих, статистична обробка даних, аналіз та узагальнення одержаних результатів, підготовка матеріалів до друку).*

16. Недельская Е. В. Отдаленные результаты подростков с АГ, которые в возрасте 16-17 лет прошли лечебный курс тренировок / Е. В. Недельская // Сучасні аспекти медицини і фармації – 2014 : збірка тез всеукр. наук.-практ.

конф. молодих вчених та студентів з міжнар. участю. – Запоріжжя, 2014. – С. 113–114.

17. Недельская Е. В. Циркадные ритмы артериального давления у подростков с гипертензией под влиянием упражнений на велотренажере / Е. В. Недельская // Проблемні питання діагностики та лікування дітей з соматичною патологією : матеріали наук.-практ. конф. лікарів-педіатрів з міжнар. участю, з нагоди 30-річчя заснування кафедри педіатрії №2 та 75-річчя завідувача кафедри педіатрії №2, заслуженого лікаря України, доктора мед. наук, проф. Ю. В. Одинця. – Харків, 2014. – С. 154–155.

АНОТАЦІЯ

Недельська Є.В. Саногенетичні ефекти занять на велотренажері у підлітків із первинною артеріальною гіпертензією. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.10 – педіатрія. – Запорізький державний медичний університет МОЗ України, Запоріжжя, 2016.

Дисертація присвячена удосконаленню підходів до лікування первинної артеріальної гіпертензії (АГ) у підлітків на підставі вивчення клінічного перебігу захворювання та оздоровчих саногенетичних ефектів систематичних занять на велотренажері (ВТ).

Встановлено, що виконання кожної вправи на ВТ приводить до зниження систолічного артеріального тиску (АТ) на 5-й хвилині відпочинку в залежності від перебігу АГ. Доведено, що курс тренувань впливає на зростання фізичної працездатності за тестом PWC₁₇₀, адаптивних можливостей серцево-судинної системи за показниками тесту Робінсона, на циркадний ритм АТ із збільшенням осіб типу «dipper». Нормалізація АТ зберігалась протягом 7 місяців. Після припинення занять відбувається подальше прогресування АГ, що призвело до структурної перебудови лівого шлуночка у 45,4 % осіб чоловічої статі і 14 % жіночої.

Виявлено, що найкращі результати тренувань на ВТ слід очікувати у підлітків із середнім добовим систолічним АТ, який не перевищує 131 мм.рт.ст, з показником варіабельності серцевого ритму рNN₅₀ більше 16,6 % та індексом маси тіла менше 26 кг/м², у яких досягнута стабільна нормалізація АТ і відсутні ураження органів - мішеней через три роки катамнезу.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, підлітки, заняття на велотренажері, фізична працездатність, циркадний ритм артеріального тиску, гіпертрофія лівого шлуночка, немедикаментозне лікування.

АННОТАЦИЯ

Недельская Е.В. Саногенетические эффекты занятий на велотренажере у подростков с первичной артериальной гипертензией. – На правах рукописи

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.10 – педиатрия. – Запорожский государственный медицинский университет МЗ Украины, Запорожье, 2016.

Диссертация посвящена немедикаментозному лечению первичной АГ у подростков в возрасте 16-17 лет. Показана целесообразность назначения длительных динамических тренировок на велотренажере в аэробном режиме подросткам с первичной артериальной гипертензией.

Доказано, что выполнение каждого упражнения на велотренажере, как в подготовительном, так и в основном периодах тренировочного процесса, приводит к снижению систолического артериального давления на 5-й минуте отдыха на 9 мм рт.ст. у мальчиков и на 7 мм рт.ст. – у девочек, в зависимости от течения (стабильная, лабильная и предгипертензия) АГ. Среднесуточное артериальное давление снизилось со $130,6 \pm 1,6$ мм рт.ст. до $118,4 \pm 1,2$ мм рт.ст. у юношей и со $127,1 \pm 1,7$ мм рт.ст. до $117,0 \pm 1,3$ мм рт.ст. у девушек, в то время как диастолическое артериальное давление осталось в пределах допустимых норм. Выполненный курс тренировок приводит к достоверному увеличению физической работоспособности по тесту PWC170, повышению адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы по показателям теста Робинсона. Курс тренировок приводит к суточному снижению систолического артериального давления и его вариабельности, увеличению процента циркадного паттерна САТ по типу «dipрег» и нормализации центральных механизмов регуляции вариабельности сердечного ритма за счет снижения симпатических влияний и активации автономного контура регуляции. При этом у девушек результаты были лучше, чем у юношей. Положительные изменения артериального давления после прохождения курса тренировок на ВТ сохраняются не меньше 7 месяцев. Выявлено, что чувствительным методом оценки эффективности физических упражнений наряду со СМАД оказался холтеровский мониторинг ВСР, который можно использовать в прогнозе окончательного эффекта физической реабилитации. Компенсаторный характер взаимодействия системы АД и ВСР особенно присущ девушкам, которые занимались тренировками на ВТ. Установлено, что у подростков с АГ происходит дальнейшее прогрессирование болезни, приводящее к структурной перестройке левого желудочка. В 45,4% лиц (чаще у мужчин, чем у женщин) выявлено развитие концентрической и эксцентрической гипертрофии левого желудочка сердца, в 31% –

концентрическое ремоделирование, что свидетельствует о необходимости индивидуализации назначения в подростковом возрасте физических упражнений и прогнозирования их эффективности. Полученные результаты говорят о необходимости индивидуального назначения физических упражнений в подростковом возрасте с учетом прогноза эффективности и продолжения оздоровительных программ в молодом возрасте.

Лучшие результаты тренировок на ВТ следует ожидать у подростков 16 -17 лет со среднесуточным АД, не превышающим 131 мм.рт.ст, с показателем вариабельности сердечного ритма рNN50 больше 16,6% и индексом массы тела менее 26 кг/м², у которых может быть достигнута стабильная нормализация артериального давления и не развиваются поражения органов-мишеней под влиянием гипертензии, даже через три года отдаленных наблюдений.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, подростки, занятия на велотренажере, физическая работоспособность, циркадный ритм артериального давления, гипертрофия левого желудочка, немедикаментозное лечение.

SUMMARY

Nedelskaya E.V. Sanogenetic effects of exercise on a stationary bike in adolescents with primary arterial hypertension. – Manuscript.

The thesis for scientific degree of Candidate of Medical Sciences in specialty 14.01.10 – pediatrics. – Zaporozhye State Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Zaporozhya, 2016.

Dissertation is devoted to the optimization approaches to the prophylaxis of the primary arterial hypertension in adolescents, that is based on the study of the clinical course and sanogenic effects of the systematical exercises on a stationary bike.

Each exercise execution leads to the systolic blood pressure decrease on the 5th minute in average after start of the rest period, depending on the course of the arterial hypertension. It was proved that set of the exercises has influences on the increase of the physical efficacy measured by PWC₁₇₀ test, adaptive abilities of the cardiovascular system - by Robinson test, circadian rhythm of the blood pressure, especially increase of the “dipper” type quantity. After exercises completion further progression of the arterial hypertension occurs, that leads to the structural remodeling of the left ventricle in the 45,4% of males and 14 % of females.

The best results of the systematical exercises on a stationary bike should be expected in adolescents with average systolic blood pressure not more than 131 mm Hg,

with variability heart rhythm index pNN₅₀ more than 16,6% and body mass index less than 26 kg/m², in those who has got blood pressure normalization and has no internal target organs affection.

Key words: arterial hypertension, adolescents, training on stationary bike, physical performance, circadian rhythm of blood pressure, left ventricular hypertrophy, nonmedicamental treatment.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АГ	– артеріальна гіпертензія
АТ	– артеріальний тиск
ВСР	– варіабельність серцевого ритму
ВТ	– велотренажер
ГМЛШ	– гіпертрофія міокарда лівого шлуночка
ДАТ	– діастолічний артеріальний тиск
ДМАТ	– добове моніторування артеріального тиску
ЗСЛШ	– задня стінка лівого шлуночка
іММ ЛШ	– індекс маси міокарда лівого шлуночка
ІМТ	– індекс маси тіла
КДР	– кінцевий діастолічний розмір лівого шлуночка
ЛАГ	– лабільна артеріальна гіпертензія
ЛШ	– лівий шлуночок
МСК	– максимальне споживання кисню
МШП	– міжшлуночкова перетинка
ПГ	– передгіпертензія
САГ	– стабільна артеріальна гіпертензія
САТ	– систолічний артеріальний тиск
ФП	– фізична працездатність
ЧСС	– частота серцевих скорочень
HF	– потужність у діапазоні високих частот 0,15 – 0,4 Гц
HRV _{ti}	– триангулярний індекс
LF	– потужність у діапазоні низьких частот 0,04 – 0,15 Гц
LF/HF	– співвідношення потужності спектра у діапазоні низьких та високих частот
pNN ₅₀	– відсоток RR- інтервалів, які відрізняються один від одного більш ніж на 50 м/сек
RMSSD	– дані оцінки порівняння NN-інтервалів
SDNN	– стандартне відхилення всіх NN-інтервалів

Підписано до друку 22.11.2016. Гарнітура Times New Roman
Папір друкарський. Формат 60×90 1/16. Умовн. друк. арк. 1,0.

Наклад – 100 прим. Замовлення №1195.

Надруковано з оригінал-макету в типографії

ПП "Лана-Принт"

69037, м. Запоріжжя, пр. Соборний 175