использованием карты экспресс-контроля состояния биогеометрического профиля осанки и аналитических методов исследования, в содержание которых входят определение интегральной оценки уровня состояния биогеометрического профиля осанки детей, локализации общего центра масс тела. Представлена количественная характеристика уровня состояния биогеометрического профиля осанки детей 5–6 лет, отнесенных к группе риска возникновения фиксированных нарушений опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: *контроль, состояние биогеометрического профиля осанки, дети 5–6 лет, физическая реабилитация.*

Tetiana Kolomiets. Monitoringtechnology Approbation of the Biogeometric Profile Posture Condition of Senior Preschool Children in the Process of Physical Rehabilitation. *Preserving health and full life of citizens is one of the most important goals of the world community.In Ukraine today, there is a decrease in the level of «health of the nation» as an integrative indicator of physical, mental and social health of citizens, especially preschool children.* ***The objective*** *is to scientifically substantiate and develop a technology for monitoring the state of posture biogeometric profile of children aged 5–6 years old in the process of physical rehabilitation, in conditions of pre-school educational institutions, for the timely correction of its disorders.* ***Research Methods.*** *Theoretical analysis and synthesis of data from scientific and methodical literature provided for the use of a number of the following methods: reconstruction, apperception, promising analysis, aspect analysis, critical analysis, conceptual analysis, problem analysis; sociological methods: survey, conducted with different contingent of respondents. The study involved 7 experts, including 4 doctors and 3 candidates of sciences, 11 teachers of preschool educational institutions and 94 parents.*

The monitoringtechnology of the state of the biogeometric profile of children aged 5–6 years old in the process of physical rehabilitation related to the risk of fixed locomotor dysfunction, the defining features of which is phasing and modularity, using the express control card of the state of the biogeometric profile of posture and analytical methods of research, the content of which includes determining the integral assessment of the level of the biogeometric profile of the posture of children, the localization of the common center of the bodymass. A quantitative description of the level of biogeometric profile condition of the posture of children aged 5–6 years old assigned to the risk group of fixed disorders of the musculoskeletal system is presented.

Key words: *control, state of the biogeometric profile of posture, children aged 5–6 years old, physical rehabilitation.*

УДК 37.037

Євген Михалюк[1],
Валерій Коробейников[2]

Методи дозування фізичного навантаження в осіб з артеріальною гіпертензією під час занять кінезотерапією

[1]Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя);
[2]Національний університет фізичного виховання та спорту України (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Кінезотерапія є надійним фактором зниження ризику серцево-судинних захворювань [12]. Нові дані підтверджують, що існує зворотна залежність між фізичною активністю та серцево-судинними захворюваннями. Установлено, що адекватними змінами в способі життя, уключаючи підвищену щоденну фізичну активність, можна в загальній популяції зменшити смертність від серцево-судинних захворювань на три чверті [15].

Фізична активність також відіграє важливу роль у вторинній серцево-судинній профілактиці за допомогою зменшення впливу захворювання, уповільнення його прогресу й запобігання рецидиву [10, 15].

Залишається актуальним питання про методи дозування фізичного навантаження, оскільки сучасні засоби дають змогу не лише точно дозувати «зовнішнє» навантаження, а й «внутрішнє», що є більш важливим критерієм під час фізичної реабілітації осіб з артеріальною гіпертензією з огляду на необхідність індивідуалізації їхніх програм.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. При коректному дозуванні багатомісячні фізичні навантаження сприяють покращенню багатьох важливих функцій, що призводить до зниження симпатичної активності, жорсткості судин, оксидантного стресу, артеріального тиску та ЧСС у спокої [15].

Для прогнозування ефективності занять кінезотерапії, згідно з авторською корисною моделлю, доцільно проводити субмаксимальний тест PWC_{170} на велоергометрі. Так, якщо артеріальний тиск

© Михалюк Є., Коробейников В., 2019

зменшується, порівняно з вихідними даними, то прогнозують високу ефективність фізичних навантажень, якщо артеріальний тиск є рівним або перевищує вихідні дані, то прогнозують низьку ефективність [7].

Проведення тестування на початку програми реабілітації дає змогу врахувати індивідуальні особливості пацієнтів та коректніше дозувати навантаження на заняттях кінезотерапії [8]. Так, Nedeljkovic I. et al. [16] дослідили показники 87 осіб із гіпертензією, у яких була задишка під час навантаження та нормальна функція лівого шлуночка в спокої. Усі вони пройшли серцево-легеневе тестування (велоергометрію, 15 Вт / хв) під супроводом ехокардіографії, яку здійснили до та під час пікового навантаження. У восьми із 87 пацієнтів (9,2 %) під час велоергометрії зафіксовано замасковану серцеву недостатність зі збереженою фракцією викиду. Ці пацієнти мали більш низький пік VO_2 ($p = 0,012$), нижчий VO_2 при анаеробному порозі ($p = 0,025$), нижче навантаження ($p = 0,026$), нижчий пік парціального тиску ($p <0,0001$) і більш високий нахил ($p < 0,0001$) співвідношення об'єму навантаження до об'єму вуглекислого газу, що виділяється, – VE/VCO_2 [16].

Lande M. B. et al. [14] дослідили 75 дітей (10 – 18 років) із первинною гіпертензією, яким проведено базове нейрокогнітивне тестування (тести загального інтелекту, уваги, пам'яті, виконавчої функції й швидкості обробки інформації). Батьки дітей заповнили шкали оцінювання виконавчої функції та шкалу дихання (опитувальник дитячого сну PSQ-SRBD). У результаті встановлено, що молодь із первинною гіпертензією демонструє значно менші показники нейрокогнітивного тестування, зокрема щодо заходів пам'яті, уваги й виконавчих функцій, порівняно з групою нормотензивних [14].

Щодо впливу самих засобів більш дослідженим є аеробне навантаження. Воно має потужний терапевтичний ефект як у молодих, так і в пацієнтів похилого віку з артеріальною гіпертензією. Так, у програмі He L. I., Wei W., Can Z. [11], що тривала три місяці й складалася із жвавої ходьби тричі на тиждень тривалістю 60 хв, у пацієнтів похилого віку, зафіксували такі зміни: тривалість часу помірної фізичної активності зросла на 40 хвилин, а час пасивного сидіння скоротився на 60 хв / добу; витрати енергії зросли на 113 ккал / добу, а кількість кроків – на 6000 за добу; максимальне споживання кисню – на 2,4 мл / кг / м, у той же час показник жирової маси зменшився на 2 %; систолічний артеріальний тиск в осіб основної групи під час відпочинку – на 8,3 мм рт. ст., під час низькоінтенсивних вправ – на 15,6 мм рт. ст., а під час високоінтенсивних вправ зменшився на 22,6 мм рт. ст.; ЧСС під час спокою, низької та високої інтенсивності значно зменшилася на 3,6 уд / хв, 8,7 уд / хв і 11,3 уд /хв відповідно. Отже, зроблено висновок, що швидка ходьба може зменшити величину підвищення АТ під час тренування різної інтенсивності й знизити ризик виникнення гострих серцево-судинних інцидентів у літніх пацієнтів із гіпертонічною хворобою [11].

Регулярний, як і одноразовий, вплив аеробних вправ призводить до зниження артеріального тиску в гіпертонічних осіб. Вища інтенсивність аеробних вправ (до 70 % від максимального споживання кисню) не дає більшого гіпотензивного ефекту, порівняно з аеробними вправами середньої інтенсивності. Однак комплексне застосування аеробних й анаеробних вправ приводить до значного зниження тиску у гіпертонічних осіб [9].

Окрім аеробного навантаження в сучасних програмах кінезотерапії дедалі частіше призначається й анаеробне навантаження. Так, Hardy і Tucker [9] у своїх дослідженнях фіксували невеликий гіпотензивний вплив на систолічний АТ протягом години після навантаження. Аналогічні результати як для систолічного, так і для діастолічного АТ отримали Moraes et al [9]. А в дослідженні Melo et al. [9] чоловіки з гіпертонічною хворобою мали гіпотензивний ефект, що тривав до 10 год. У довготривалих дослідженнях впливу анаеробних вправ на тренажерах в осіб із гіпертонією фіксувалося зниження на 4,31 мм рт. ст. систолічного тиску й на 5,48 мм рт. ст. діастолічного тиску [9].

Мета дослідження – на основі аналізу наукової літератури визначити методи дозування фізичного навантаження в осіб з артеріальною гіпертензією під час занять кінезотерапією. Для цього поставлено такі **завдання дослідження:** визначити достовірні методи оцінки вихідного фізичного й функціонального стану, достовірні методи оцінки об'єму та інтенсивності навантаження, установити критерії дозування зовнішнього навантаження й установити критерії дозування внутрішнього навантаження під час занять кінезотерапією у осіб з артеріальною гіпертензією.

Обґрунтування отриманих результатів дослідження. Для того, аби дати оптимальне навантаження, що не перевищуватиме сили й можливості конкретного пацієнта з артеріальною гіпертензією, на початковому етапі потрібно визначити його фізичний стан [8]. Визначений стан буде критерієм дозування навантаження на подальших заняттях кінезотерапії [4]. Для цього доцільно використовувати науково обґрунтовані тести, діагностики та проби. Найінформативнішим на сьогодні є тестування на тредмілі чи велоергометрі, що проводиться паралельно з моніторингом серцево-судинної й респіраторної діяльності. Серцево-легеневий тест з ехокардіографією є доступним та надійним тестом, із

допомогою якого можна встановити функціональний стан, а також виявити серцеву недостатність зі збереженою фракцією викиду або інші симптоми, що є важливою допомогою в ранньому діагностуванні захворювань [16].

Більш доступним буде визначення фізичної працездатності та функціонального стану з допомогою функціональних тестів чи проб, таких як варіабельність ритму серця, проба Руф'є, степергометрія чи ортостатична проба.

Окрім визначення фізичної працездатності та функціонального стану, для осіб із гіпертензією важливим буде проведення нейрокогнітивного тестування (тести загального інтелекту, уваги, пам'яті, виконавчої функції, швидкості обробки інформації та ін.). Оскільки, за даними дослідження Lande M. B. et al. [14], гіпертонія незалежно асоціюється з гіршими показниками на тесті слухового вербального навчання (Rey Auditory Verbal Learning, p = 0,009), короткого відгуку затримки (p = 0,013), лабіринтного тесту на запізнення (CogState Groton, p = 0,002), тесту домінантної руки (Peoved, p = 0,045) і тесту скороченої шкали інтелектуального словника (Wechsler, p = 0,016). Результати дослідження виявили тісну взаємодію між невпорядкованим сном та гіпертонією за рейтингами виконавчої функції (p = 0,04). Отже, гіпертонія збільшує зв'язок між посиленим невпорядкованим сном і гіршою виконавчою функцією [14].

Установивши висхідний стан пацієнта, визначаємось із загальним об'ємом навантаження програми фізичної реабілітації для осіб з артеріальною гіпертензією. Під час планування об'єму навантаження потрібно враховувати як «зовнішнє», так і «внутрішнє» навантаження. «Зовнішня» сторона навантаження являє собою сумарний об'єм виконаної роботи з урахуванням її інтенсивності. Сюди відносять загальний об'єм роботи у годинах чи кілометрах (для циклічних видів), кількість занять, рухових дій та амплітуду. Для оцінки інтенсивності визначають кількість навантаження, темп і швидкість рухів [6].

Оцінка навантаження із «внутрішньої» сторони має більше значення на заняттях кінезотерапією, оскільки дає можливість контролювати реакцію організму пацієнта на виконувану роботу в індивідуальному порядку. Тут поряд із показниками, що несуть інформацію про терміновий ефект від навантаження (ЧСС, артеріальний тиск, частота дихання, серцевий викид накопичення й концентрація лактату в крові та ін.), можуть використовуватися дані про характер і тривалість протікання періоду відновлення [6]. Моніторинг «внутрішньої» сторони навантаження проводять залежно від матеріально-технічного забезпечення реабілітаційного відділення. Найбільш доступним і надійним інструментальним методом контролю інтенсивності навантаження під час занять кінезотерапією на циклічних вправах є пульсометрія. Пульсометрію варто використовувати й під час виконання анаеробних вправ [5].

Із допомогою пульсометрії та програмного забезпечення з'являється можливість точно визначати не лише інтенсивність, а й об'єм виконаної роботи, що, відповідно до міжнародних стандартів, відображається в кілокалоріях чи одиницях метаболічного еквіваленту (МЕТ) [1]. Так, наприклад, для зупинки прогресування коронарного атеросклерозу необхідне навантаження в середньому 1500 ккал на тиждень, а для регресії атеросклерозу – у 2200 ккал / тиждень [15].

Використовуючи метод підрахунку метаболічних еквівалентів (МЕТ), з'являється можливість визначити об'єм мінімального та необхідного навантаження. Один МЕТ – це витрати енергії людиною в стані спокою за одну хвилину. Так, жвава ходьба зі швидкістю 5 км / год дорівнює 3,3 МЕТ / хв, повільний біг 8 МЕТ / хв. Тобто рекомендований мінімальний рівень для середнього рівня навантаження (ходьба протягом 30 хв 5 разів на тиждень) становить 495 МЕТ / тиждень. Якщо виконувати навантаження помірного рівня, то рекомендований мінімум складе 480 МЕТ / тиж. При комбінації навантаження середнього й помірного рівнів цільовим має бути 350–570 МЕТ за тиждень. На початковому етапі реабілітації варто починати з нижньої межі, а в процесі покращення фізичної форми збільшувати об'єм до верхньої [1].

Фізичне навантаження призначається на основі таких принципів: систематичності, регулярності, послідовного підвищення фізичного навантаження. При цьому методика застосування та дозування фізичних вправ має призначатися в індивідуальному порядку, із дотриманням гігієнічних правил, особливо правил гігієни сну та відпочинку [2]. Дозування на заняттях кінезотерапії здійснюється із врахуванням фізичного навантаження кожної вправи, сумарної величини всього заняття, навантаження протягом тижня а також усього курсу реабілітації. На початковому етапі реабілітації для осіб із гіпертензією потрібно призначати фізичні вправи в межах від легкого до середнього рівня. На тренувальному етапі, за необхідності, навантаження можна збільшувати. Максимального навантаження слід уникати взагалі, а субмаксимальне – призначати лише на поодиноких вправах на тренажерах пацієнтам із багаторічним стажем занять, чергуючи такі вправи з вправами на дихання, гнучкість та релаксацію.

Послідовність фізичних вправ визначається їх спрямованістю з огляду на завдання програми. Для досягнення терапевтичного ефекту, під час кінезотерапії застосовують вправи, спрямовані на збільшення трофіки працюючих органів, чергування процесів збудження й гальмування, нормалізацію функції та формування компенсації [2].

З огляду на переважний розвиток фізичних якостей фізичні вправи мають бути спрямовані передусім на розвиток витривалості та гнучкості. У процесі адаптації потрібно додавати вправи на розвиток силової витривалості, які будуть цінним доповненням до аеробних вправ. Таке комплексне навантаження стимулюватиме відновлення ендотеліальної функції [13]. Упровадження складнокоординаційних вправ і вправ на розвиток балансу створюватиме передумови для розширення можливостей пацієнта контролювати власне психоемоційне напруження. При цьому складність вправ потрібно збільшувати поступово. Спочатку призначати ті, що виконуються в стереотипних умовах в одній площині (наприклад блочні тренажери), потім ті, що виконуються в стереотипних умовах в декількох площинних (блочні тренажери, вільні ваги, дрібне обладнання), потім додавати вправи на статичну й динамічну рівновагу (у тому числі й на дестабілізаційних платформах), а також вправи на міжм'язову координацію та на регуляцію динамічних і просторових параметрів руху з додатковими предметами (комбіновані вправи з дрібним обладнанням, із переміщенням у просторі).

Для точного дозування зовнішнього навантаження під час підбору вправ, варто враховувати [2]:

1) вихідне положення (лежачи, сидячи, стоячи, в упорі). При цьому бажано цілеспрямовано змінювати вихідне положення для впливу на барорецептори та для підвищення ортостатичної толерантності;

2) величину й кількість залучених м'язових груп, що беруть участь у вправі, з акцентом на роботу м'язів-антагоністів для активації вазомоторної функції;

3) амплітуду руху, яка має бути переважно велика або максимальна, для збільшення еластичності працюючих тканин;

4) кількість повторень у вправі, яка має бути в межах 10–20 разів, що чинитиме потужну трофічну дію;

5) величину навантаження, яка має бути в межах 40–70 % максимальної лактатної здатності на поодиноких вправах залежно від стану та стажу занять пацієнта;

6) темп виконання вправ, який має бути в межах від повільного до вищого від середнього, залежно від здатності пацієнта відчувати працюючі м'язи;

7) складність вправи, яка має бути під силу пацієнту й залежить від його координаційних здібностей;

8) послідовність вправ залежно від спрямованості (аеробні, анаеробні, дихальні, на гнучкість, координацію, баланс, релаксацію).

Структура самого заняття кінезотерапії складається з трьох частин – вступної, основної та завершальної. Пацієнтам з артеріальною гіпертензією тривалість вступної частини варто збільшити до 15–25 хвилин. Така тривалість потрібна для виконання гімнастичних вправ і гнучкість та кардіореспіраторної розминки. Під час завершальної частини, тривалість якої має бути 10 хвилин, пацієнтам доцільно призначати вправи на гнучкість і релаксацію для зниження симпатичної активності.

Заняття з кінезотерапії, які складаються з аеробного навантаження, зазвичай, виконують на стаціонарному велоергометрі або біговій доріжці. Інтенсивність – помірна (45–64 % максимального споживання кисню (МСК), або 55–75 % від максимальної ЧСС). Для осіб із гіпертензією рекомендують визначати МСК і максимальну ЧСС опосередковано з допомогою інформативних тестів [9].

Структура такого заняття має бути поділена на три періоди: утягуючий, тренувальний та завершальний. Тривалість роботи у втягуючому періоді – 20 хв, у тренувальному – від 40 до 60 хв, завершальному – до 10 хв. Інтенсивність навантаження втягуючого та завершального періодів підбирається з розрахунку 1 Вт/кг (ЧСС має бути в межах 110–130 уд/хв), а під час тренувального періоду – 1,5 Вт/кг (ЧСС – у межах 140–160 уд/хв). Після аеробного навантаження доцільно призначати вправи на гнучкість та релаксацію [3].

Для анаеробного навантаження протокол зазвичай складається з восьми різних вправ по 10–20 повторень, що повторюються тричі, кожна – круговим методом. Вправи, зазвичай, спрямовані на залучення м'язів верхніх, нижніх кінцівок і тулуба й виконуються з діафрагмальним видихом на зусиллі. Чергуються з вправами на гнучкість, релаксацію та відпочинок. Сеанс триває від 30 до 60 хвилин [9].

Висновки. Під час фізичної реабілітації осіб з артеріальною гіпертензією на заняттях із кінезотерапії мають створюватися достатні адаптаційні стимули. Аби дати оптимальне навантаження, доцільно на

початковому та поточному етапах контролю визначати фізичний і функціональний стан, який і буде критерієм дозування фізичного навантаження.

У програмі кінезотерапії потрібно враховувати спрямованість вправ, вихідне положення, величину й кількість залучених м'язових груп, амплітуду рухів, величину навантаження, кількість повторень, темп, складність і послідовність вправ.

Для дозування об'єму фізичного навантаження під час занять кінезотерапією доцільно вико–ристовувати метод підрахунку метаболічних еквівалентів (МЕТ), а для дозування інтенсивності занять із кінезотерапії, окрім зовнішніх критеріїв, доцільно застосовувати метод пульсометрії. Упровадження методу пульсометрії є сучасним та доступним заходом для індивідуалізації фізичного навантаження в осіб з артеріальною гіпертензією.

Джерела та література

1. Болезни сердца и сосудов: руководство / под ред. А. Джона Кэмма, Томаса Ф. Люшера, Патрика В. Серруиса. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 1480 с.
2. Заболотных И., Кантемирова Р. Медико-социальная экспертиза и реабилитация в кардиологии. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2008. 111 с.
3. Михалюк Є. Л., Малахова С. М. Зсуви пульсу та артеріального тиску у студентів з артеріальною гіпертензією під час тестування на велоергометрі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія № 15. «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури»* / за ред. Г. М. Арзютова. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. Вип. 3К(45)14. С. 173–177.
4. Михалюк Е. Л., Малахова С. Н., Левченко Л. И. Функциональное состояние некоторых систем организма юношей и девушек с первичной артериальной гипертензией, приступающих к активной кинезотерапии. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. Київ, 2013. № 2 (74). С. 11–13.
5. Михалюк Є. Л., Малахова С. М., Левченко Л. І. Впровадження сучасних моніторів пульсу в оздоровчі тренування студентів з первинною артеріальною гіпертензією. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка.* Вип. 112. Т. 1. *Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* Чернігів: ЧНПУ, 2013. С. 223–225.
6. Платонов В. Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Киев: Олимп. лит., 2017. 656 с.
7. Патент на кориску модель № 89087 «Спосіб прогнозування ефективності дозованих фізичних навантажень на велотренажерах з метою реабілітації осіб з первинною артеріальною гіпертензією» / Є. Л. Михалюк, О. Г. Іванько, С. М. Малахова. *Промислова власність*. 2014. Бюл. № 7.
8. Проведення лікарсько-педагогічних спостережень під час фізичних навантажень на велотренажерах підлітків з первинною артеріальною гіпертензією / Є. Л. Михалюк, О. Г. Іванько, С. М. Малахова. № 390. 2014. Київ. Укрмедпатентінформ. 4 с.
9. Boutcher Y. N., Boutcher S. H. Exercise intensity and hypertension: what's new? *Journal of human hypertension*. 2017. Vol. 31, № 3. P. 157.
10. European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents / E. Lurbe et al. *Journal of hypertension*. 2016. Vol. 34, № 10. P. 1887–1920.
11. He L. I., Wei W., Can Z. Effects of 12-week brisk walking training on exercise blood pressure in elderly patients with essential hypertension: a pilot study. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2018. P. 1–7.
12. Impact of changes in cardiorespiratory fitness on hypertension, dyslipidemia and survival: an overview of the epidemiological evidence / X. Sui et al. *Progress in cardiovascular diseases*. 2017. Vol. 60, № 1. P. 56–66.
13. Microvascular vasodilator plasticity after acute exercise / A. T. Robinson et al. *Exercise and sport sciences reviews*. 2018. Vol. 46, № 1. P. 48–55.
14. Neurocognitive function in children with primary hypertension / M. B. Lande et al. *The Journal of pediatrics*. 2017. Vol. 180. P. 148–155.
15. Physical activity in primary and secondary prevention of cardiovascular disease: overview updated / A. J. Alves et al. *World journal of cardiology*. 2016. Vol. 8, № 10. P. 575.
16. The combined exercise stress echocardiography and cardiopulmonary exercise test for identification of masked heart failure with preserved ejection fraction in patients with hypertension / I. Nedeljkovic et al. *European journal of preventive cardiology*. 2016. Vol. 23, № 1. P. 71–77.

Referens

1. Kemm, A., Lyusher, T.,&Serruis, P. (2011). Heart and vascular diseases : Guide [Bolezni serdtsa i sosudov: rukovodstvo]. Moscow: GEOTAR-Media (in Russian).
2. Zabolotnykh, I., & Kantemirova, R. (2008). Medico-social examination and rehabilitation in cardiology [Mediko-sotsialnaya ekspertiza i reabilitatsiya v kardiologii]. Saint Petersburg: SpetsLit (in Russian).
3. Mykhaliuk, Y., &Malakhova, S. (2014). Shift of pulse and arterial pressure in students with arterial hypertension during bicycle test [Zsuvy pulsu ta arterialnoho tysku u studentiv z arterialnoyu hipertenziyeyu pid chas testuvannya na veloerhometri]. Scientific digest of M. P. Drahomanov National Pedagogical University. Series

№ 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (Physical culture and sports) [Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya № 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kultury (Fizychna kultura i sport)], 3K(45)14, 173–177 (in Ukrainian).
4. Mykhaliuk, E., Malakhova, S., & Levchenko, L. (2013).The functional state of some body systems of boys and girls with primary arterial hypertension who start active kinesitherapy [Funktsionalnoye sostoyaniye nekotorykh sistem organizma yunoshey i devushek s pervichnoy arterialnoy gipertenziyey, pristupayushchikh k aktivnoy kinezoterapii]. Medical rehabilitation, spa therapy, physiotherapy [Medychna reabilitatsiya, kurortolohiya, fizioterapiya], 2 (74), 11–13 (in Ukrainian).
5. Mykhaliuk, E., Malakhova, S., &Levchenko, L. (2013). Introduction of modern pulse monitors in the health training of students with primary hypertension [Vprovadzhennya suchasnykh monitoriv pulsu v ozdorovchi trenuvannya studentiv z pervynnoyu arterialnoyu hipertenziyeyu]. Bulletin of T. Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences. Physical education and sports [Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. T. H. Shevchenka. Seriya: Pedahohichni nauky. Fizychne vykhovannya ta sport], 112 (1), 223–225 (in Ukrainian).
6. Platonov, V. (2017). Movement qualities and physical fitness of athletes [Dvigatelnyye kachestva i fizicheskaya podgotovka sportsmenov]. Kyiv: Olimpiyskaya literatura (in Russian).
7. Mykhaliuk, Y., Ivanko, O., & Malakhova, S. (2014). Patent for Bark Model No. 89087 «Method for forecasting the effectiveness of metered exercise loads on exercise bikes for the purpose of rehabilitation of persons with primary hypertension» [Patent na korysku model № 89087 «Sposib prohnozuvannya efektyvnosti dozovanykh fizychnykh navantazhen na velotrenazherakh z metoyu reabilitatsiyi osib z pervynnoyu arterialnoyu hipertenziyeyu»]. Industrial property [Promyslova vlasnist], 7 (in Ukrainian).
8. Mykhaliuk, Y., Ivanko, O., & Malakhova, S. (2014). Conducting of medical and pedagogical observations during physical training on exercise bikes among adolescents with primary hypertension [Provedennya likarsko-pedahohichnykh sposterezhen pid chas fizychnykh navantazhen na velotrenazherakh pidlitkiv z pervynnoyu arterialnoyu hipertenziyeyu]. Kyiv: Ukrmedpatentinform (in Ukrainian).
9. Boutcher, Y., & Boutcher, S. (2017). Exercise intensity and hypertension: what's new? Journal of human hypertension, 31 (3), 157.
10. Lurbe, E. (2016). European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. Journal of hypertension, 34 (10), 1887–1920.
11. He, L., Wei, W., Can, Z. (2018). Effects of 12-week brisk walking training on exercise blood pressure in elderly patients with essential hypertension: a pilot study. Clinical and Experimental Hypertension, 1–7.
12. Sui, X. (2017). Impact of changes in cardiorespiratory fitness on hypertension, dyslipidemia and survival: an overview of the epidemiological evidence.Progress in cardiovascular diseases,60 (1), 56–66.
13. Robinson, A. (2018). Microvascular vasodilator plasticity after acute exercise. Exercise and sport sciences reviews, 46 (1), 48–55.
14. Lande, M. (2017). Neurocognitive function in children with primary hypertension. The Journal of pediatrics,180, 148–155.
15. Alves, A. (2016). Physical activity in primary and secondary prevention of cardiovascular disease: overview updated.World journal of cardiology,8 (10), 575.
16. Nedeljkovic, I. (2016). The combined exercise stress echocardiography and cardiopulmonary exercise test for identification of masked heart failure with preserved ejection fraction in patients with hypertension. European journal of preventive cardiology, 23 (1), 71–77.

Анотації

Актуальність. *З огляду на важливу роль фізичної активності в первинній та вторинній серцево-судинній профілактиці, а також те, що сучасні засоби дають змогу точно дозувати як «зовнішнє», так і «внутрішнє» навантаження, пошук і вдосконалення методик дозування фізичного навантаження в осіб з артеріальною гіпертензією під час занять кінезотерапією постає актуальним завданням.* ***Завдання дослідження*** *– визначити достовірні методи оцінки вихідного фізичного та функціонального стану, достовірні методи оцінки об'єму й інтенсивності навантаження, установити критерії дозування зовнішнього навантаження та дозування внутрішнього навантаження під час занять кінезотерапією в осіб з артеріальною гіпертензією.* ***Результати роботи.*** *Особам з артеріальною гіпертензією доцільно проводити моніторинг фізичного й функціонального стану на початковому та поточних етапах контролю з допомогою достовірних методик (ергометрична проба під супроводом ехокардіографії, діагностика варіабельності ритму серця, нейрокогнітивне тестування й ін.). Дозування має ґрунтуватися як на «зовнішній», так і на «внутрішній» стороні навантаження. Для індивідуалізації програми кінезотерапії потрібно використовувати пульсометрію.* ***Висновки.*** *Для ефективного відновного процесу фізичної реабілітації осіб з артеріальною гіпертензією доцільно визначати їх фізичний і функціональний стан, який і буде критерієм дозування фізичного навантаження. Індивідуалізацію програм кінезотерапії потрібно проводити з допомогою методу пульсометрії.*

Ключові слова: *фізична реабілітація, кінезотерапія, ергометрія, функціональна проба, метаболічний еквівалент, пульсометрія.*

Евгений Михалюк, Валерий Коробейников. Методы дозирования физической нагрузки у лиц с артериальной гипертензией во время занятий кинезотерапией. ***Актуальность.*** *Учитывая важную роль физической активности в первичной и вторичной сердечно-сосудистой профилактике, а также что современные средства позволяют точно дозировать как «внешнюю», так и «внутреннюю» нагрузку, поиск и совершенствование методик ее дозирования для лиц с артериальной гипертензией на занятиях кинезотерапией является актуальной задачей.* ***Цель исследования*** *– определение методов дозирования физической нагрузки у лиц с артериальной гипертензией во время занятий кинезотерапией на основе анализа научной литературы. Для этого поставлены следующие* ***задачи:*** *определить достоверные методы оценки исходного физического и функционального состояния, достоверные методы оценки объема и интенсивности нагрузки, установить критерии дозирования «внешней» нагрузки и дозирования «внутренней» нагрузки во время занятий кинезотерапией у лиц с артериальной гипертензией.* ***Выводы.*** *Для эффективного восстановительного процесса физической реабилитации лиц с артериальной гипертензией целесообразно определять их физическое и функциональное состояние, которое и будет критерием дозирования физической нагрузки. Индивидуализацию программы кинезотерапии следует проводить при помощи метода пульсометрии.*

Ключевые слова: *физическая реабилитация, кинезотерапия, эргометрия, функциональная проба, метаболический эквивалент, пульсометрия.*

Yevhen Mykhalyuk, Valery Korobeynikov. Methods of Physical Loads Dosing in People with Hypertension During Kinesitherapy Sessions. ***Topicality.*** *Considering the important role of physical activity in primary and secondary cardiovascular prophylaxis, as well as taking into account that modern means allow to precisely dose both «external» and «internal» loads, search and improve methods of its dosing for persons with arterial hypertension in the classroom kinesitherapy is an urgent task. The objective of the study was to determine the methods of load dosing in individuals with arterial hypertension during kinesitherapy sessions based on the analysis of scientific literature. To this end, the following tasks were set: to determine reliable methods for assessing the initial physical and functional state, to determine reliable methods for estimating the volume and intensity of the load, to establish criteria for dosing the «external» load and to establish criteria for dosing the «internal» load during kinesitherapy sessions in people with arterial hypertension.* ***Results of the Work.*** *Persons with arterial hypertension should monitor their physical and functional state. It is necessary to conduct it at the initial and current stages of the program. The reliable methods (ergometric with ecocardiography, diagnostics of heart rate variability, neurocognitive testing, etc.) should be used. Dosage should be based on both «external» and «internal» sides of the load. To individualize the program of kinesotherapy the pulsometry should be used.* ***Conclusions.*** *For an effective rehabilitation process of physical rehabilitation of people with arterial hypertension, it is advisable to determine their physical and functional state which will be the criterion of physical activity dosing. Individualization of the kinesitherapy program should be carried out using the method of pulsometry.*

Key words: *physical therapy, kinesitherapy, ergometry, functional test, metabolic equivalent, HR-monitoring.*