

Оцінка реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження хворих на метаболічний синдром під впливом застосування фізичної терапії

Юлія Калмикова¹
Сергій Калмиков¹
Наталя Оршацька²

¹Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна
²Харківський національний університет радіоелектроніки,
Харків, Україна

Мета: дослідження реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження хворих на метаболічний синдром у процесі застосування програми фізичної терапії.

Матеріал і методи: у дослідженні приймали участь 28 жінок молодого віку, хворих на метаболічний синдром, ОГ – 14, КГ – 14 жінок. Середній вік хворих ОГ складав $31,49 \pm 0,71$ років, КГ – $31,06 \pm 0,57$ років. З метою визначення та оцінки толерантності серцево-судинної системи до дозованого фізичного навантаження у обстежуваних хворих застосовували пробу Мартіне-Кушелєвського.

Результати: проведено, проаналізовано та узагальнено результати дослідження реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження за пробою Мартіне-Кушелєвського. За даними первинного обстеження в основній та контрольній групах показник якості реакції за пробою Мартіне-Кушелєвського був менше норми, що свідчить про незадовільну реакцію серцево-судинної системи хворих на дозоване фізичне навантаження. Після застосування програми фізичної терапії ПЯР збільшився в основній групі з $0,40 \pm 0,17$ до $0,54 \pm 0,01$ ум. од. (на 35,0%), у контрольній – з $0,41 \pm 0,17$ до $0,49 \pm 0,12$ ум. од. (на 19,5%).

Висновки: аналіз показників якості реакції у хворих основної та контрольної груп показав, що при повторному обстеженні в основній групі пацієнтів після застосування авторської програми фізичної реабілітації вони були кращими.

Ключові слова: метаболічний синдром, проба Мартіне-Кушелєвського, фізична терапія, жінки.

Вступ

Метаболічний синдром – це патологічний стан, для якого характерний розвиток абдомінального ожиріння, дисліпідемії, артеріальної гіпертензії та порушення вуглеводного обміну (феномен інсулінорезистентності) [12; 14; 19; 44; 45]. Основними етіологічними факторами метаболічного синдрому є генетична схильність, надмірне споживання жирів та гіподинамія [1; 32]. З літературних джерел відомо, що в індустріально розвинених країнах серед населення віком понад 30 років поширеність даної патології коливається від 14 до 24%. Встановлено, що існують вікові та статеві особливості розвитку метаболічного синдрому. Зокрема, з віком частка хворих з даною патологією зростає. Так, у вікових групах від 20 до 49 років метаболічний синдром частіше спостерігається в чоловіків, віком 50–69 років – практично однаково у чоловіків і жінок, а у віці понад 70 років – частіше діагностується в жінок. У жінок старших вікових груп частіше виявляють метаболічний синдром у зв'язку з настанням менопаузи. Цей висновок підтверджується даними дослідження, проведеного в США серед жінок-емігранток з колишнього СРСР. У 25% жінок відзначали метаболічний синдром за критеріями Національної освітньої програми з серцево-судинних захворювань, при цьому частота його була вище у жінок у період постменопаузи [36].

Важлива роль у розвитку метаболічного синдрому відводиться генетичній схильності, надлишковому вживанню висококалорійної їжі та зниженій фізичній активності. За оцінкою G. Reaven, у 25% осіб, які ведуть малорухомий спосіб життя, можна виявити інсулінорезистентність [50].

Прийнято вважати, що нинішній МС під назвою "Син-

дром Х" описав Gerald Reaven у 1988 році [51]. Важливо підкреслити, що його головна заслуга полягає в тому, що він назвав загальну причину для розвитку в одного хворого артеріальної гіпертензії (АГ) [23; 26; 35], дисліпідемії зі збільшенням рівня тригліцеридів (ТГ), зниження ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), а також порушення толерантності до глюкози (ПТГ) – інсулінорезистентність [11; 13; 25; 27]. Також у вивченні цього синдрому можна зазначити дослідження ще в 30–40-ті роки А. Л. М'ясникова, Г. Ф. Ланга [47; 48], а пізніше – Р. Avogaro [43], N. Mehnert, N. Kaplan [47] та багатьох інших вітчизняних та зарубіжних вчених [8; 45; 54].

Механізми патогенетичного розвитку метаболічного синдрому багатогранні та досить складні, оскільки важко пояснити, на якій ланці патогенезу відбувся збій у роботі організму та що було первинним у розвитку патології, оскільки виникає так зване замкнуте коло.

Ключовим моментом формування МС є інсулінорезистентність, яка запускає порочне коло симптомів, що призводять у результаті до появи важких серцево-судинних ускладнень – інфаркту міокарда, мозкового інсульту і недостатності кровообігу [15]. У той же час ІР не виникає спонтанно, за сучасними уявленнями, моментом, який ініціює як інсулінорезистентність, так і весь метаболічний каскад, найчастіше служить ожиріння, яке, у свою чергу, призводить до розвитку артеріальної гіпертензії (АГ) [16; 22] і здатне викликати зниження чутливості периферичних тканин до інсуліну і подальше накопичення надлишкової маси тіла [20; 29; 30].

Імовірність розвитку АГ і будь-якої серцево-судинної патології у осіб з надлишковою масою тіла на 50% вище, ніж в осіб з нормальною масою тіла, за даними Фремін-

гемського дослідження [49; 52]. Відповідно до критеріїв ВООЗ, виявлення та визначення ступеня надлишкової маси тіла проводиться з розрахунку індексу маси тіла. Нормативні величини його складають 18,5–24,9 кг·м⁻². Існують переконливі дані про те, що ожиріння може бути як незалежний чинник ризику, так і обтяжливий момент, що істотно погіршує перебіг і прогноз артеріальної гіпертензії, а також ішемічної хвороби серця (ІХС) [17; 37]. Відзначено, що ризик розвитку кардіоваскулярної смертності збільшується навіть при досягненні показника маси тіла верхньої межі норми. За результатами дослідження здоров'я медичних сестер (Nurses Health Study) [41], жінки з індексом маси тіла у межах верхніх меж норми (від 23 до 24,9 кг·м⁻²) мали в 2 рази вищий ризик розвитку ІХС, ніж їх колеги з індексом маси тіла (ІМТ) менше 21 кг·м⁻². Встановлено, що у хворих на артеріальну гіпертензію, які страждають на ожиріння, ризик розвитку ІХС підвищений в 2–3 рази, а ризик інсульту – у 7 разів. За результатами Фремінгемського дослідження [39; 40; 49; 52] відзначено, що як систолічний, так і діастолічний артеріальний тиск підвищувався у середньому на 1 мм рт. ст. при збільшенні маси тіла на 1 кг.

З позиції сучасних уявлень, в основі патогенетичних механізмів розвитку метаболічного синдрому лежить порушення пуринового, вуглеводного та ліпідного обміну. Як показали дослідження останніх років, жирова тканина має авто-, пара- та ендокринну функцію та секретує велику кількість речовин, які надають різні біологічні ефекти, що можуть викликати розвиток супутніх ускладнень, зокрема, інсулінорезистентність [9]. Найбільш вивченими на сьогодні є фактор некрозу пухлини (ФНП-а) та лептин. Науковці розглядають ФНП-а як медіатор інсулінорезистентності при ожирінні. Доведено, що лептин у печінці може гальмувати дію інсуліну на глюконеогенез шляхом впливу на активність фосфоенілпіруваткарбоксікінази – ферменту, який обмежує швидкість глюконеогенезу. У жировій тканині лептин може пригнічувати стимульований інсуліном транспорт глюкози. Опосередкована інсуліном утилізація глюкози знижується на 30–40% в осіб із перевищенням маси тіла на 40%, проте принципове значення має не стільки центральне ожиріння, скільки вісцеральна або інтраабдомінальна локалізація жиру. Слід зазначити, що глюкоза та інсулін є важливими факторами в гомеостазі сечової кислоти, а дисбаланс цих показників вуглеводного обміну призводить до гіперурикемії та гіперурикозурії. Під впливом гіперінсулінемії знижується кліренс сечової кислоти в проксимальних канальцях нирок, чим підтверджується зв'язок інсулінорезистентності та гіперурикемії. Гіперінсулінемія здатна також підвищувати активність симпатичної нервової системи, що спричиняє підвищення рівня сечової кислоти у сироватці крові. Кристали сечової кислоти викликають макрофагальну реакцію. Активовані макрофаги експресують молекули адгезії прозапальних цитокінів (ІЛ-1, ІЛ-2, ІЛ-4, ІЛ-6, ІЛ-8, ФНП-а), що сприяють фіброblastному переродженню клітин інтерстиції нирок із втратою їх синтетичної функції. Відбувається затримка натрію та води, збільшується об'єм циркулюючої крові, загального периферичного опору, активація симпатичної нервової системи і, як наслідок, розвиток артеріальної гіпертензії [6; 28; 31].

Вкрай важливим є і той факт, що у хворих на метаболічний синдром відзначаються порушення вуглеводного та ліпідного обміну, підвищений АТ, а також високий ризик розвитку ІХС. Тому слід проводити корекцію всіх основних

патогенетичних порушень [38].

Першорядне завдання, що стоїть перед медициною, – своєчасно розпочате лікування метаболічного синдрому, що включає немедикаментозні та медикаментозні методи корекції метаболічних порушень та ожиріння, а при виборі медикаментозних засобів необхідно враховувати їх метаболічні ефекти і органопротекторну дію [10; 14; 18; 24; 60].

Таким чином, серед великої кількості робіт з проблеми реабілітації при метаболічному синдромі не знайдено методик лікувальної фізичної культури, що враховує наявність складових метаболічного синдрому (абдомінального ожиріння, гіперглікемії, артеріальної гіпертензії), є суперечливі дані з приводу методів контролю та регуляції фізичних навантажень у відповідності до стану хворих, тобто не здійснюється оптимальний педагогічний контроль при проведенні групових занять лікувальної фізичної культури. Крім того, рекомендації щодо застосування дієтотерапії, масажу та фізіотерапії досить суперечливі та не індивідуалізовані.

Мета дослідження: провести, проаналізувати та узагальнити результати дослідження типів реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження хворих на метаболічний синдром за допомогою проби Мартіне-Кушелєвського в процесі застосування програми фізичної терапії.

Матеріал і методи дослідження

Обстеження хворих проводилось до застосування засобів фізичної терапії (первинне обстеження) та через 4 місяці після впровадження комплексних програм фізичної терапії (повторне обстеження).

Обстеження хворих на метаболічний синдром проводилось на базі КЗОЗ "Харківська міська лікарня № 3". Під нашим наглядом знаходилися 28 жінок молодого віку, які були довільно розподілені на дві групи: основну групу – 14 пацієнтів і контрольну групу – 14 пацієнтів. Середній вік хворих ОГ складав 31,49±0,71 років, КГ – 31,06±0,57 років. За кількістю хворих, віком, наявністю супутньої патології основна та контрольна групи жінок були однорідні. Пацієнтам основної групи проводились реабілітаційні заходи за авторською програмою фізичної реабілітації, пацієнтам контрольної групи – за програмою, що застосовується при метаболічному синдромі на поліклінічному етапі у зазначеному лікувально-профілактичному закладі.

Дослідження проводились з дотриманням Міжнародних документів з регулювання біомедичних досліджень: "Хельсінкська Декларація", прийнята Генеральною Асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (ВМА, 1964, 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2002, 2004, 2008, 2013) щодо "Етичних принципів проведення медичних досліджень за участю людини як суб'єкта" [53]; "Всезагальна декларація з біоетики та прав людини" (ЮНЕСКО, 2005) [5]; "Конвенція про захист прав і гідність людини у зв'язку із застосуванням досягнень біології та медицини", прийнята Радою Європи (1997) [42].

З метою визначення та оцінки толерантності серцево-судинної системи до дозованого фізичного навантаження у обстежуваних хворих ми застосовували пробу Мартіне-Кушелєвського – 20 присідань за 30 с [20; 21; 55].

Результати функціональної проби оцінювали за наступними показниками: ступінь частішання пульсу (%), зміни систолічного та діастолічного тиску, час відновлен-

ня величин пульсу та АТ після навантаження, визначався показник якості реакції (ПЯР), який розраховувався за формулою:

$$\text{ПЯР (ум. од.)} = \frac{\text{ПТ}_2 - \text{ПТ}_1}{\text{PS}_2 - \text{PS}_1},$$

де ПТ_2 – пульсовий тиск на 1-й хвилині відновлювального періоду;

ПТ_1 – пульсовий тиск до навантаження;

PS_2 – пульс на 1-й хвилині відновлювального періоду;

PS_1 – пульс до навантаження.

У нормі ПЯР = 0,5–1,0 ум. од. [21; 55].

За допомогою проби Мартіне-Кушелєвського визначався тип реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження:

– *Нормотонічний* – пульс збільшується на 60%, систолічний артеріальний тиск збільшується на 20–40 мм рт. ст., діастолічний артеріальний тиск зменшується на 5–15 мм рт. ст. або не змінюється, пульсовий тиск збільшується, час відновлення частоти пульсу й артеріального тиску – 2–3 хвилини.

– *Гіпотонічний* – пульс частішає понад 120%, систолічний артеріальний тиск практично не змінюється, діастолічний артеріальний тиск або трохи зменшується, або не міняється, пульсовий тиск не змінюється, час відновлення частоти пульсу й артеріального тиску – 3–4 хвилин, іноді довше.

– *Гіпертонічний* – пульс реагує як при нормотонічному типі, систолічний артеріальний тиск підвищується до 180–200 мм рт. ст., діастолічний артеріальний тиск підвищується до 90 мм рт. ст. і вище, пульсовий тиск підвищується, відновлення частоти пульсу та артеріального тиску на 3–4 хв може не відбутися.

– *Дистонічний* – пульс реагує як при нормотонічному типі, систолічний артеріальний тиск – як при нормотонічному типі, діастолічний артеріальний тиск падає до 0 (феномен нескінченного або нульового тону), пульсовий тиск підвищується, відновлення частоти пульсу й артеріального тиску – 3–4 хвилини, може і не відбутися.

– *Ступінчастий підйом максимального артеріального тиску* – пульс реагує як при нормотонічному типі реакції, систолічний артеріальний тиск на 2–3-й хвилині відновного періоду вище, ніж на першій, діастолічний артеріальний тиск – як при нормотонічному типі реакції, час відновлення – 3–4 хвилини або відновлювання затримується.

– *Дисоційовані реакції* – протікають за типом так званих "ножиць", коли спостерігається негативна фаза з боку одного з показників (пульс або систолічний артеріальний тиск). Коли знижується частота пульсу при збільшенні систолічного артеріального тиску, відбувається реакція типу серцево-судинної дистонії, і, навпаки, за наявності негативної фази з боку систолічного тиску – реакція типу серцево-судинної дисоціації [56; 57].

Результати дослідження

При визначенні типу реакції на дозоване фізичне навантаження при первинному обстеженні у обох групах осіб з нормотонічним типом реакції виявлено не було (рис. 1).

В обох групах переважав гіпертонічний тип реакції. Так, в основній групі було виявлено 12 осіб (85,7%) з гіпертонічним типом реакції, з дистонічним типом – 2 (14,3%) особи; у контрольній групі з гіпертонічним типом реакції було виявлено 11 (78,6%) осіб; з дистонічним типом – 3 (21,4%) особи.

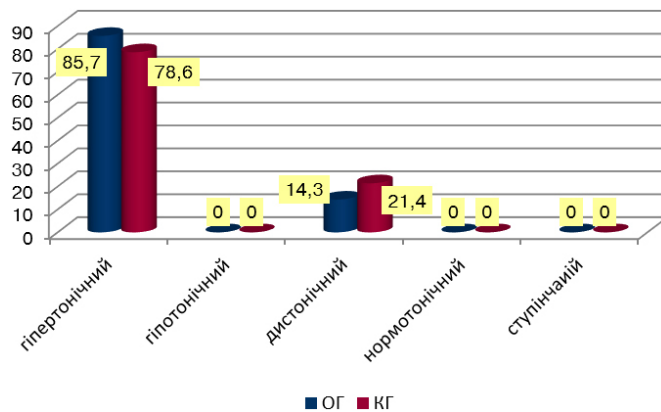


Рис. 1. Характеристика типу реакції на пробу Мартіне-Кушелєвського у хворих основної та контрольній груп при первинному дослідженні (%)

За даними первинного обстеження в основній та контрольній групах ПЯР за пробою Мартіне-Кушелєвського був менше норми, що свідчить про незадовільну реакцію серцево-судинної системи хворих на дозоване фізичне навантаження (табл. 1).

Таблиця 1
Показники якості реакції за пробою Мартіне-Кушелєвського обстежених груп при первинному дослідженні (M±m)

Показники	Норма	Групи обстежених		t	p
		ОГ, n=14	КГ, n=14		
ПЯР, ум. од.	0,5–1,0	0,40±0,17	0,41±0,17	0,57	>0,05

Програма фізичної терапії мала диференційований підхід, та включала для хворих жінок основної групи гіпокалорійну дієту з гіполіпідемічною спрямованістю (гіполіпідемічна дієта № 1), основні принципи якої розроблені Американською асоціацією серця [58; 59]; лікувальний масаж за методикою П. Б. Єфіменко [7] для хворих на аліментарно-конституціональне ожиріння; лікувальну гімнастику; ранкову гігієнічну гімнастику; самостійні заняття (СЗ); дозовану ходьбу. Застосовувались фізичні вправи для м'язів верхніх кінцівок та плечового поясу, шиї, тулуба з елементами спортивно-орієнтованої аеробіки з повною амплітудою, у середньому та швидкому темпі; спеціальні фізичні вправи на основі гімнастики Пілатес з використанням фітболів та еспандерів; вправи на координацію та тренування вестибулярного апарату в середньому темпі, з максимальною амплітудою в залежності від фізичних можливостей хворого; регламентовані дихальні вправи при ходьбі з урахуванням активності ВНС; паузи відпочинку та вправи на розслаблення.

У контрольній групі жінок застосовувалася програма фізичної терапії, яка включала дієтотерапію з використанням гіпокалорійної дієти, лікувальний масаж за методикою А. Ф. Вербова [3; 4], лікувальну гімнастику, ранкову гігієнічну гімнастику, самостійні заняття, дозовану ходьбу, біг, прогулянки, рухливі та спортивні ігри. Лікувальна фізична культура проводилась за методиками С. М. Попова [33; 34], Н. А. Білої [2] для хворих на аліментарно-конституціональне ожиріння та цукровий діабет з виклю-

Таблиця 2

Динаміка показників якості реакції за пробою Мартіне-Кушелєвського у хворих обох груп при первинному та повторному дослідженні (M±m)

Показники	Норма	Періоди дослідження		t	p
		Первинне дослідження	Повторне дослідження		
Основна група (n=14)					
ПЯР, ум. од.	0,5–1,0	0,40±0,17	0,54±0,01	2,35	<0,05
Контрольна група (n=14)					
ПЯР, ум. од.	0,5–1,0	0,41±0,17	0,49±0,12	1,27	>0,05

ченням вправ, що протипоказані при артеріальній гіпертензії (статичні вправи, що супроводжуються підвищенням внутрішньочеревного тиску, наклони тулуба).

При визначенні типу реакції на дозоване фізичне навантаження при повторному обстеженні в ОГ було виявлено 9 (64,3%) осіб з нормотонічним типом реакції, 5 (35,7%) осіб з гіпертонічним типом реакції. У контрольній групі при повторному обстеженні було виявлено з нормотонічним типом реакції – 3 (21,4%) особи, з гіпертонічним типом – 8 (57,2%), з дистонічним типом – 3 особи (21,4%) (рис. 2).

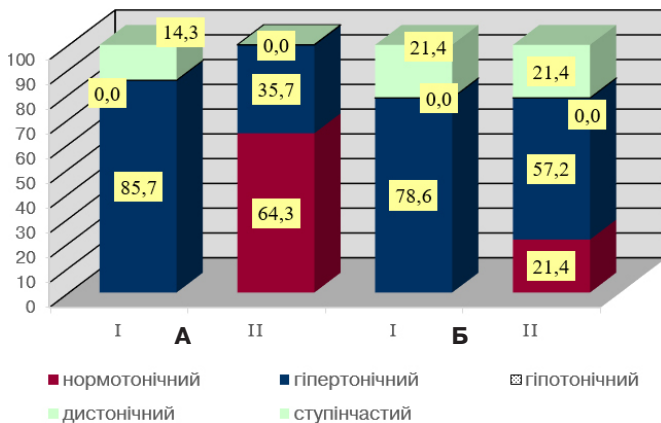


Рис. 2. Типи реакції на дозоване фізичне навантаження у хворих ОГ та КГ при первинному (I) та повторному (II) дослідженні: А – основна група, Б – контрольна група

Після застосування програм фізичної терапії ПЯР збільшився в основній групі з 0,40±0,17 до 0,54±0,01 ум. од. (на 35,0%), у контрольній – з 0,41±0,17 до 0,49±0,12 ум. од. (на 19,5%) (табл. 2).

Аналізуючи показники якості реакції у хворих основної та контрольної груп, ми дійшли висновку, що при повторному обстеженні в основній групі пацієнтів після застосування авторської програми фізичної реабілітації вони були кращими (табл. 3).

Таблиця 3

Показники якості реакції за пробою Мартіне-Кушелєвського обстежених груп при повторному обстеженні (M±m)

Показники	Норма	Групи обстежених		t	p
		ОГ, n=14	КГ, n=14		
ПЯР, ум. од.	0,5-1,0	0,54±0,01	0,49±0,12	3,70	<0,05

Висновки / Дискусія

Для аналізу ефективності фізичної терапії у хворих на метаболічний синдром нами застосовувались проведення, аналіз та узагальнення результатів дослідження типів реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження за пробою Мартіне-Кушелєвського.

При визначенні типу реакції на дозоване фізичне навантаження при первинному обстеженні у обох групах осіб з нормотонічним типом реакції виявлено не було. В обох групах переважав гіпертонічний тип реакції. За даними первинного обстеження в основній та контрольній групах ПЯР за пробою Мартіне-Кушелєвського був менше норми, що свідчить про незадовільну реакцію серцево-судинної системи хворих на дозоване фізичне навантаження.

При визначенні типу реакції на дозоване фізичне навантаження при повторному обстеженні в ОГ було виявлено 9 (64,3%) осіб з нормотонічним типом реакції, 5 (35,7%) осіб з гіпертонічним типом реакції. У контрольній групі при повторному обстеженні було виявлено з нормотонічним типом реакції – 3 (21,4%) особи, з гіпертонічним типом – 8 (57,2%), з дистонічним типом – 3 особи (21,4%). Після застосування програм фізичної терапії ПЯР збільшився в основній групі з 0,40±0,17 до 0,54±0,01 ум. од. (на 35,0%), у контрольній – з 0,41±0,17 до 0,49±0,12 ум. од. (на 19,5%). Аналізуючи показники якості реакції у хворих основної та контрольної груп, ми дійшли висновку, що при повторному обстеженні в основній групі пацієнтів після застосування авторської програми фізичної реабілітації вони були кращими.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список посилань

1. Барановская, В.В., Зыкова А.А., Синицына А.В. (2005), *Метаболический синдром*, Е.И. Соколов (ред.), Москва.
2. Белая, Н.А. (2001), *Лечебная физкультура и массаж*, Советский спорт, Москва.

3. Вербов, А.Ф. (2006), *Азбука массажа*, Москва.
4. Вербов, А.Ф. (2002), *Основы лечебного массажа*, СПб.
5. Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека (Принята 19.10.2005 г. на 33-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО). ООН по вопросам образования, науки и культуры, режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/bioethics_and_hr.shtml.
6. Диденко, В.А. (2009), "Метаболический синдром X: история вопроса и этиопатогенез", *Лаборатор. мед.*, № 2, С. 49-56.
7. Єфіменко, П.Б. (2013), *Техніка та методика класичного масажу*, ХНАДУ, Харків.
8. Калмиков, С.А. (2012), *Комплексна фізична реабілітація осіб зрілого віку, хворих на цукровий діабет 2 типу, на поліклінічному етапі: дисертація*, ДЗ Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України, Дніпропетровськ, 224 с.
9. Калмиков, С.А. (2010), *Комплексна фізична реабілітація хворих на цукровий діабет 2-го типу*, ХДАФК, Харків.
10. Калмиков, С.А. (2008), "Сучасні підходи до використання засобів лікувальної фізичної культури в реабілітації хворих на цукровий діабет 2-го типу", *Таврійський медико-біологічний вісник*, Т. 11, № 4 (44), С. 206-210.
11. Калмиков, С.А. та ін. (2008), Спосіб оздоровчої гімнастики для хворих на цукровий діабет II-го типу, Патент України № 36152. 10 Жовт 2008.
12. Калмиков, С.А. (2010), "Дисліпопротеїдемії при цукровому діабеті II типу та їх корекція", *Медичні перспективи*, № 15(3), С. 79-84.
13. Калмиков, С.А. (2010), "Дослідження стану фізичної роботоспроможності у хворих на інсуліннезалежний цукровий діабет під впливом програми фізичної реабілітації", *Здоров'єсберегаючі технології, фізична реабілітація і рекреація в вищих навчальних закладах*, С. 82-86.
14. Калмиков, С.А. (2012), "Динаміка показників вуглеводного обміну у хворих на цукровий діабет 2-го типу на тлі застосування засобів фізичної реабілітації", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 5-1(32), С. 102-105.
15. Калмиков, С.А., Манучарян, С.В., Миронова, Г.В. (2016), "Аналіз ефективності фізичної реабілітації чоловіків другого зрілого віку, хворих на ішемічний інсульт на стаціонарному етапі", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 2, С. 21-23.
16. Калмиков, С.А. (2010), "Вивчення варіабельності гемодинамічних показників, стану вегетативної нервової системи та рівня глікемії у хворих на цукровий діабет II типу на фоні застосування засобів фізичної реабілітації", *Медичні перспективи*, № 15(4), С. 46-51.
17. Калмиков, С.А., Калмыкова, Ю.С., Поруччикова, Л.Г. (2015), "Оценка эффективности методик лечебной физкультуры при гипертонической болезни", *Проблеми безперервної медичної науки та освіти*, № 1(17), С. 19-24.
18. Калмыкова, Ю.С. (2013), "Особенности лечебного питания при сахарном диабете", *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*, № 1, С. 30-33.
19. Калмыкова, Ю.С., Оршацька, Н.В. (2019), "Сучасні погляди використання засобів фізичної терапії при артеріальній гіпертензії", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 3(1), С. 11-16.
20. Калмыкова, Ю., Калмыков, С., Полковник-Маркова, В., Reutska, A. (2018), "Застосування та вплив комплексної програми фізичної терапії на стан серцево-судинної та вегетативної нервової систем жінок молодого віку, хворих на аліментарне ожиріння", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 5(67), С. 25-32.
21. Калмыкова, Ю.С. (2014), *Методи дослідження у фізичній реабілітації: дослідження фізичного розвитку*, ХДАФК, Харків.
22. Калмыкова, Ю.С., Калмыков, С.А., Садат, К.Н. (2017), "Застосування засобів фізичної терапії у відновному лікуванні гіпертонічної хвороби", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 1, С. 16-26.
23. Калмыкова, Ю.С., Яковенко, Л.Ю. (2015), "Особенности застосування методик лікувальної фізичної культури при гіпертонічній хворобі I стадії", *Фізична культура, спорт та здоров'я: матеріали II Всеукраїнської студентської наукової інтернет-конференції*, 10-11 грудня 2015 року, ХДАФК, Харків, С. 195-197.
24. Калмыков, С., Калмыкова, Ю. (2016), "Характеристика лекарственных растений, применяемых в фитотерапии сахарного диабета 2-го типа", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 3(53), С. 53-58.
25. Калмыков, С.А. (2007), "Актуальные вопросы лечебной физической культуры в реабилитации больных сахарным диабетом II типа", *Слобожанський науково-спортивний вісник*, № 12, С. 171-174.
26. Калмыков, С.А., Феда, Б.С. (2016), "Актуальные вопросы немедикаментозной терапии начальных стадий гипертонической болезни", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 3, С. 101-108.
27. Кириченко, М.П., Калмиков, С.А., Калмыкова, Ю.С. (2012), "Особенности реакций сердечно-судинной системы на физичне навантаження у хворих на цукровий діабет 2-го типу під впливом засобів фізичної реабілітації", *Експериментальна і клінічна медицина*, № 4, С. 71-73.
28. Мамедов М.Н. (2004), *Руководство по диагностике и лечению метаболического синдрома: методические рекомендации*, Москва, С. 72-75.
29. Марченко, В.О., Калмыкова, Ю.С. (2017), "Аналіз ефективності програм фізичної терапії при аліментарному ожирінні", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 1, С. 33-43.
30. Мастеров, О.С., Калмиков, С.А. (2017), "Аналіз результатів корекції гіперглікемії при цукровому діабеті 2 типу засобами фізичної терапії", *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*, № 1, С. 44-52.
31. Мітченко, О.І. (2004), "Патогенетичні основи метаболічного синдрому", *Нова медицина*, № 3, С. 20-24.
32. Дедов, И.И. (ред.) (2000), *Ожирение. Метаболический синдром. Сахарный диабет 2 типа*, Медицина, Москва.
33. Попов, С.Н и др. (2008), *Лечебная физическая культура*, Валеєв, Н.М, Гарасєєва, Т.С. (ред.), Академия, Москва.
34. Попова, С.Н. (2005), *Физическая реабилитация*, Феникс, Ростов н/Д.
35. Рацун, М., Пешкова, О.В., Калмиков, С.А. (2015), "Комплексна фізична реабілітація при гіпертонічній хворобі I стадії на санаторному етапі реабілітації", *Актуальні проблеми медико-біологічного забезпечення фізичної культури, спорту та фізичної реабілітації: матеріали I Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, 23 квітня 2015 року, ХДАФК, Харків, С. 127-130.
36. Тронько М.Д. (2015), "Сучасний стан і перспективи розвитку фундаментальної та клінічної ендокринології на 2015-2020", *Ендокринологія*, Т. 20, № 1, С. 373-381.
37. Турко, Л.В., & Калмиков, С.А. (2015), "Застосування засобів фізичної реабілітації при ішемічній хворобі серця", *Збірник наукових праць Харківської державної академії фізичної культури*, № 2, С. 219-225.
38. Чазова, И.Е., Мычка, В.Б. (2015), *Профилактика, диагностика и лечение метаболического синдрома*, Москва.
39. Framingham Heart Study. Official site (2020), available at: <https://www.framinghamheartstudy.org/>
40. The President and Fellows of Harvard College. Official site (2020), available at: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/nurses-health-study/>
41. Colditz, G.A., Philpott, S.E. & Hankinson, S.E. (2016), "The Impact of the Nurses' Health Study on Population Health: Prevention, Translation, and Control", *American Journal of Public Health*, Vol. 106, No. 9, pp. 1540-1545.
42. Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine. Council of Europe. Oviedo, 04.04.1997, available at: <http://conventions.coe.int/treaty/rus/Treaties/Html/164.htm>.
43. Hodis, H N., Kramsch, D.M., Avogaro, P., Bittolo-Bon, G., Cazzolato, G., Hwang, J. & Sevanian, A. (1994), "Biochemical and cytotoxic characteristics of an in vivo circulating oxidized low density lipoprotein (LDL-)", *Journal of lipid research*, No. 35(4), pp. 669-677.
44. Kalmykov, S.A., Kalmykova, Y.S. & Bezyazichnaya, O.V. (2015), "Study of variability of antropometric and hemodynamic parameters

in patients with alimentary obesity on the background of application of physical rehabilitation technique", *News of science and education*, No. 15(39), pp. 38-46.

45. Kalmykova, Y., Kalmykov, S. & Bismak, H. (2018), "Dynamics of anthropometric and hemodynamic indicators on the condition of young women with alimentary obesity in the application of a comprehensive program of physical therapy", *Journal of Physical Education and Sport*, No. 18(4), pp. 2417-2427, doi:10.7752/jpes.2018.04364.

46. Kaplan, N.M. (1989), "The deadly quartet: upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension", *Archives of internal medicine*, No. 149(7), pp. 1514-1520.

47. Lang, G.F. (1938), *Uchebnik vnutrennikh bolezney (Textbook of internal medicine)*, Vol. 1, P. 1, Biomedgiz, Moscow-Leningrad. (in Russ.)

48. Lang, G.F., Мирон, С.В., Мясников, А.Л. (1938), *Bolezni sistemy krovoobrashcheniya (The diseases of the circulatory system)*, Medgiz, Leningrad.

49. Mahmood, S.S., Levy, D., Vasan R.S., Wang, T.J. (2014), "The Framingham heart study and the epidemiology of cardiovascular disease: A historical perspective", *Lancet*, No. 383, pp. 999-1008.

50. Reaven, G.M. (1988), "Role of insulin resistance in human disease", *Diabetes*, No. 37(12), pp. 1595-1607.

51. Reaven, G.M., Lithell, H. & Landsberg, L. (1996), "Hypertension and associated metabolic abnormalities – the role of insulin resistance and the sympathoadrenal system", *New England Journal of Medicine*, No. 334(6), pp. 374-382.

52. Wong, N.D. & Levy, D. (2013), "Legacy of the Framingham heart study: Rationale, design, initial findings, and implications", *Glob Heart*, No. 8, pp. 3-9.

53. World Medical Association (2013), "Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", *JAMA*, T. 310 (20), pp. 2191-2194, doi:10.1001/jama.2013.281053.

54. Yuliya, K. & Sergey, K. (2018), "Physical exercise application for the correction of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus", *Journal of Physical Education and Sport*, No. 18(2), pp. 641-647, doi:10.7752/jpes.2018.02094

55. Kalmykov, S. & Kalmykova, Y. (2017), "Dynamics of cardiovascular parameters in combined aortic malformations under the influence of a physical therapy program during the rehabilitation process", *Slobozhanskyi herald of science and sport*, No. 6 (62), pp. 43-47.

56. Граевская, Н.Д., Долматова, Т.И. (2004), *Спортивная медицина*, Советский спорт, Москва.

57. Макарова, Г.А. (2003), *Спортивная медицина*, Советский спорт, Москва.

58. Nishimura, R.A., Otto, C.M., Bonow, R.O. et al. (2017), "2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines", *Circulation*, Vol. 135, pp. e1159-e1195.

59. Ministry of Health of Ukraine (2013), "Methodical recommendations on counseling patients on the basic principles of healthy eating (in accordance with the order No. 16 of 14.01.2013)", *International Endocrinology Journal*, No. 5 (53), pp. 138-147.

60. Калмыков, С.А. (2008), *Фітотерапія, ХДАФК*, Харків.

Стаття надійшла до редакції: 29.12.2019 р.

Опубліковано: 29.02.2020 р.

Аннотация. Юлия Калмыкова, Сергей Калмыков, Наталья Оршадская. Оценка реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку больных метаболическим синдромом под влиянием применения физической терапии. **Цель:** исследование реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку больных метаболическим синдромом в процессе применения программы физической терапии. **Материал и методы:** в исследовании принимали участие 28 женщин молодого возраста, больных метаболическим синдромом, ОГ – 14 КГ – 14 женщин. Средний возраст больных ОГ составлял 31,49±0,71 лет, КГ – 31,06±0,57 лет. С целью определения и оценки толерантности сердечно-сосудистой системы к дозированной физической нагрузке у обследуемых больных применяли пробу Мартине-Кушелевского. **Результаты:** проанализированы и обобщены результаты исследования реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку по пробе Мартине-Кушелевского. По данным первичного обследования в основной и контрольной группах показатель качества реакции по пробе Мартине-Кушелевского был меньше нормы, что свидетельствует о неудовлетворительной реакции сердечно-сосудистой системы больных на физическую нагрузку. После применения программы физической терапии ПКР увеличился в основной группе с 0,40±0,17 до 0,54±0,01 у. е. (на 35,0%), в контрольной – с 0,41±0,17 до 0,49±0,12 у. е. (на 19,5%). **Выводы:** анализ показателей качества реакции у больных основной и контрольной групп показал, что при повторном обследовании в основной группе пациентов после применения авторской программы физической реабилитации они были лучше.

Ключевые слова: метаболический синдром, проба Мартине-Кушелевского, физическая терапия, женщины.

Abstract. Yuliya Kalmykova, Sergey Kalmykov & Natalia Orshatska. Assessment of the reaction of the cardiovascular system to dosed physical activity of patients with metabolic syndrome under the influence of the use of physical therapy. **Purpose:** study of the reaction of the cardiovascular system to dosed physical activity of patients with metabolic syndrome in the process of applying a physical therapy program. **Material & Methods:** 28 young women with metabolic syndrome took part in the study, CG – 14 women, MG – 14 women. The mean age of the patients with MG was 31,49±0,71 years, and the CG was 31,06±0,57 years. In order to determine and assess the tolerance of the cardiovascular system to dosed physical activity in the examined patients, the Martine-Kushelevsky test was used. **Results:** analyzed and summarized the results of a study of the reaction of the cardiovascular system to dosed physical activity according to the Martin-Kushelevsky test. According to the initial examination in the main and control groups, the indicator of the quality of the reaction according to the Martine-Kushelevsky test was less than normal, which indicates an unsatisfactory reaction of the cardiovascular system of patients to physical activity. After applying the physical therapy program, LRP increased in the main group from 0,40±0,17 to 0,54±0,01 c. u. (by 35,0%), in the control – from 0,41±0,17 to 0,49±0,12 c. u. (by 19,5%). **Conclusions:** the analysis of the reaction quality indicators in patients of the main and control groups showed that they were better at repeated examination in the main group of patients after applying the author's physical rehabilitation program.

Keywords: metabolic syndrome, Martine-Kushelevsky test, physical therapy, women.

References

1. Baranovskaya V.V., Zyкова A.A. & Sinitsyna A.V. (2005), *Metabolicheskiy sindrom*, Ye.I. Sokolov (red.), Moscow. (in Russ.)
2. Belaya, N.A. (2001), *Lechebnaya fizkultura i massazh* [Physical therapy and massage], Sovetskiy sport, Moscow. (in Russ.)
3. Verbov, A.F. (2006), *Alphabet of massage*, Moscow. (in Russ.)
4. Verbov, A.F. (2002), *The Basics of Massage Therapy*, St. Petersburg. (in Russ.)
5. Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (Adopted on 10/19/2005 at the 33rd session of the General Conference of UNESCO). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, available at: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/bioethics_and_hr.shtml. (in Russ.)

6. Didenko, V.A. (2009), "Metabolicheskiy sindrom X: istoriya voprosa i etiopatogenez", *Laborator. Med.*, No. 2, pp. 49-56. (in Russ.)
7. Iefimenko, P.B. (2013), *Tekhnika ta metodyka klasychnoho masazhu* [Technique and method of classical massage], KhNADU, Kharkiv. (in Ukr.)
8. Kalmykov, S.A. (2012), *Complex physical rehabilitation of persons of mature age, patients with type 2 diabetes mellitus, at the polyclinic stage: Dissertation of the candidate of medical sciences*, Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine, 240 p. (in Ukr.)
9. Kalmykov, S.A. (2010), *Kompleksna fizychna reabilitatsiya khvorykh na tsukrovyy diabet 2-ho typu* [Complex physical rehabilitation of patients with type 2 diabetes mellitus], KhDAFK, Kharkiv. (in Ukr.)
10. Kalmykov, S.A. (2008), "Modern approaches to the use of therapeutic physical training in the rehabilitation of patients with type 2 diabetes", *Tavriiskiy medyko-biologichnyi visnyk*, T. 11, No.4 (44), pp. 206-210. (in Ukr.)
11. Kalmykov, S.A. et al. (2008), The method of health gymnastics for patients with type II diabetes. Patent of Ukraine No. 36152. 2008 October 10. (in Ukr.)
12. Kalmykov, S.A. (2010), "Dislipoproteinemia in type II diabetes mellitus and their correction", *Medical perspectives*, No. 15(3), pp. 79-84. (in Ukr.)
13. Kalmykov, S.A. (2010). "Study of the state of physical workability in patients with insulin-dependent diabetes mellitus under the influence of a program of physical rehabilitation", *Health-saving technologies, physical rehabilitation and recreation in higher education institutions*, No. 3, pp. 82-86. (in Ukr.)
14. Kalmikov, S. (2012), "Dynamics of indexes of carbohydrate exchange at patients by saccharine diabetes of 2th type on a background application of facilities of physical rehabilitation", *Slobozhanskiy herald of science and sport*, No. 5-1 (32), pp. 102-105. (in Ukr.)
15. Kalmykov, S.A., Manucharian, S.V. & Myronova, H.V. (2016), "An analysis of the effectiveness of physical rehabilitation of men of the second mature age with ischemic stroke at the inpatient stage", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 2, pp. 21-23. (in Ukr.)
16. Kalmykov, S.A. (2010), "Study hemodynamic findings variability, vegetative nervous system state and glycemia level in patients with diabetes mellitus type II against background of physical rehabilitation means", *Medical perspectives*, No. 15(4), pp. 46-51. (in Ukr.)
17. Kalmykov, S.A., Kalmykova, Yu.S. & Poruchchukova, L.G. (2015), "Evaluation of the effectiveness of therapeutic physical education techniques in hypertension", *Problemy bezpererвної medychnoi nauky ta osvity*, No. 1(17), pp. 19-24. (in Russ.)
18. Kalmykova, Y.S. (2013). "Features of medical feed at saccharine diabetes", *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, No. 17(1), pp. 30-33.
19. Kalmykova, Yu.S. & Orshchatska, N.V. (2019), "Current views on the use of physical therapy in hypertension", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 3(1), pp. 11-16. (in Ukr.)
20. Kalmykova, Y., Kalmykov, S., Polkovnyk-Markova, V. & Reutska, A. (2018), "Application and influence of the complex program of physical therapy on the state of the cardiovascular and autonomic nervous system of young women, patients with alimentary obesity", *Slobozhanskiy herald of science and sport*, No. 5 (67), pp. 22-27. (in Ukr.)
21. Kalmykova, Yu.S. (2014), *Metody doslidzhennya u fizychniy reabilitatsiyi: doslidzhennya fizychnoho rozvytku* [Methods of research in physical rehabilitation: research on physical development], KhSAPC, Kharkiv. (in Ukr.)
22. Kalmykova, Y.S., Kalmykov, S.A. & Sadat, K.N. (2017), "Application of means of physical therapy in restorative treatment of hypertension", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 1, pp. 16-26. (in Ukr.)
23. Kalmykova, Yu.S. & Yakovenko, L.Iu. (2015), "Osoblyvosti zastosuvannia metodyk likuvalnoi fizychnoi kultury pry hipertoniichnii khvorobi I stadii", *Physical Culture, Sport and Health: Materials of II All-Ukrainian Student Scientific Internet Conference. KhSAPC*, Kharkiv, pp. 195-197. (in Ukr.)
24. Kalmykov, S. & Kalmykova, J. (2016), "The characteristics of the medicinal plants used in the herbal medicine of type 2 diabetes", *Slobozhanskiy herald of science and sport*, No. 3 (53), pp. 26-30.
25. Kalmykov, S.A. (2007), "Topical issues of therapeutic physical culture in the rehabilitation of patients with type II diabetes mellitus", *Slobozhanskiy herald of science and sport*, No. 12, pp. 171-174.
26. Kalmykov, S.A. & Fedi, B.S. (2016), "Topical issues of non-pharmacological therapy of the initial stages of hypertensive disease", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 3, pp. 101-108. (in Russ.)
27. Kirichenko, M.P., Kalmykov, S.A. & Kalmykova, Yu.S. (2012), "Features of cardiovascular reaction on physical exertion in patients with diabetes mellitus 2nd type under influence of physical rehabilitation means", *Experimental and Clinical Medicine*, No. 4, pp. 71-73.
28. Mamedov M.N. (2004), *Rukovodstvo po diagnostike i lecheniyu metabolicheskogo sindroma: metodicheskie rekomendatsii* [Guidelines for the diagnosis and treatment of metabolic syndrome: guidelines], Meditsina, Moskva, pp. 72-75.
29. Marchenko, V.O. & Kalmykova, Yu.S. (2017), "Analiz efektnosti programy fizichnoi terapii v alimentarnomu obzhirnni", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 1, pp. 33-43. (in Ukr.)
30. Masterov, O.S. & Kalmykov, S.A. (2017), "Analiz resultu in korektsiyi giperglikemii at tsukrovom diabeti 2 type zasolami fizichnoy terapii", *Fizychna reabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnologii*, No. 1, pp. 44-52. (in Ukr.)
31. Mitchenko, O.I. (2004), "Patohenetichni osnovy metabolichnoho syndromu", *Nova medytsyna*, No. 3, pp. 20-24. (in Ukr.)
32. Dedov, I.I. (2000), *Ozhirenie. Metabolicheskiy sindrom. Sakharnyy diabet 2 tipa* [Obesity. Metabolic syndrome. Type 2 diabetes mellitus], Moscow. (in Russ.)
33. Popov, S.N., Valeev, N.M. & Garaseeva, T.S. (2008), *Lechebnaya fizicheskaya kultura* [Therapeutic physical culture], Akademiya, Moscow. (in Russ.)
34. Popov, S.N. (2005), *Fizicheskaya reabilitatsiya* [Physical rehabilitation], Feniks, Rostov n/D. (in Russ.)
35. Ratsun, M., Peshkova, O.V. & Kalmykov, S.A. (2015), "Complex physical rehabilitation at hypertension and stage I at the sanatorium stage of rehabilitation", *Actual problems of medico-biological support of physical culture, sports and physical rehabilitation: the All Materials I Internship nauk. and practical. Internet Conf.*, 23 April 2015. KhSAPC, Kharkiv. 127-130. (in Ukr.)
36. Tronko, M.D. (2015), "Current status and prospects of development of fundamental and clinical endocrinology for 2015-2020", *Endokrynologiya*, Vol. 20, No 1. pp. 373-381. (in Ukr.)
37. Turco, L.V. & Kalmykov, S.A. (2015), "Application of physical rehabilitation facilities for coronary heart disease", *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi akademii fizychnoi kultury*, No. 2, pp. 219-225. (in Ukr.)
38. Chazova, I.Ye. & Mychka, V.B. (2015), *Profilaktika, diagnostika i lechenie metabolicheskogo sindroma* [Prevention, diagnosis and treatment of metabolic syndrome], Moscow. (in Russ.)
39. Framingham Heart Study. Official site (2020), available at: <https://www.framinghamheartstudy.org/>
40. The President and Fellows of Harvard College. Official site (2020), available at: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/nurses-health-study/>
41. Colditz, G.A., Philpott, S.E. & Hankinson, S.E. (2016), "The Impact of the Nurses' Health Study on Population Health: Prevention, Translation, and Control", *American Journal of Public Health*, Vol. 106, No. 9, pp. 1540-1545.
42. Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine. Council of Europe. Oviedo, 04.04.1997, available at: <http://conventions.coe.int/treaty/rus/Treaties/Html/164.htm>.
43. Hodis, H.N., Kramsch, D.M., Avogaro, P., Bittolo-Bon, G., Cazzolato, G., Hwang, J. & Sevanian, A. (1994), "Biochemical and cytotoxic characteristics of an in vivo circulating oxidized low density lipoprotein (LDL-)", *Journal of lipid research*, No. 35(4), pp. 669-677.
44. Kalmykov, S.A., Kalmykova, Y.S. & Bezyazichnaya, O.V. (2015), "Study of variability of antropometric and hemodynamic parameters

- in patients with alimentary obesity on the background of application of physical rehabilitation technique", *News of science and education*, No. 15(39), pp. 38-46.
45. Kalmykova, Y., Kalmykov, S. & Bismak, H. (2018), "Dynamics of anthropometric and hemodynamic indicators on the condition of young women with alimentary obesity in the application of a comprehensive program of physical therapy", *Journal of Physical Education and Sport*, No. 18(4), pp. 2417-2427, doi:10.7752/jpes.2018.04364.
46. Kaplan, N.M. (1989), "The deadly quartet: upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension", *Archives of internal medicine*, No. 149(7), pp. 1514-1520.
47. Lang, G.F. (1938), *Uchebnik vnutrennikh bolezney (Textbook of internal medicine)*, Vol. 1, P. 1, Biomedgiz, Moscow-Leningrad. (in Russ.)
48. Lang, G.F., Мирон, С.В., Мясников, А.Л. (1938), *Bolezni sistemy krovoobrashcheniya (The diseases of the circulatory system)*, Medgiz, Leningrad.
49. Mahmood, S.S., Levy, D., Vasan R.S., Wang, T.J. (2014), "The Framingham heart study and the epidemiology of cardiovascular disease: A historical perspective", *Lancet*, No. 383, pp. 999-1008.
50. Reaven, G.M. (1988), "Role of insulin resistance in human disease", *Diabetes*, No. 37(12), pp. 1595-1607.
51. Reaven, G.M., Lithell, H. & Landsberg, L. (1996), "Hypertension and associated metabolic abnormalities – the role of insulin resistance and the sympathoadrenal system", *New England Journal of Medicine*, No. 334(6), pp. 374-382.
52. Wong, N.D. & Levy, D. (2013), "Legacy of the Framingham heart study: Rationale, design, initial findings, and implications", *Glob Heart*, No. 8, pp. 3-9.
53. World Medical Association (2013), "Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", *JAMA*, T. 310 (20), pp. 2191-2194, doi:10.1001/jama.2013.281053.
54. Yuliya, K. & Sergey, K. (2018), "Physical exercise application for the correction of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus", *Journal of Physical Education and Sport*, No. 18(2), pp. 641-647, doi:10.7752/jpes.2018.02094
55. Kalmykov, S. & Kalmykova, Y. (2017), "Dynamics of cardiovascular parameters in combined aortic malformations under the influence of a physical therapy program during the rehabilitation process", *Slobozhanskyi herald of science and sport*, No. 6 (62), pp. 43-47.
56. Graevskaya, N.D. & Dolmatova, T.I. (2004), *Sportivnaya meditsina [Sports medicine]*, Sovetskiy sport, Moscow. (in Russ.)
57. Makarova, G.A. (2003), *Sportivnaya meditsina [Sports medicine]*, Sovetskiy sport, Moscow. (in Russ.)
58. Nishimura, R.A., Otto, C.M., Bonow, R.O. et al. (2017), "2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines", *Circulation*, Vol. 135, pp. e1159-e1195.
59. Ministry of Health of Ukraine (2013), "Methodical recommendations on counseling patients on the basic principles of healthy eating (in accordance with the order No. 16 of 14.01.2013)", *International Endocrinology Journal*, No. 5 (53), pp. 138-147.
60. Kalmykov, S.A. (2008), *Fitoterapiya [Phytotherapy]*, KhSAPC, Kharkiv. (in Ukr.)

Received: 29.12.2019.
Published: 29.02.2020.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Юлія Калмикова: канд. наук з фіз. виховання і спорту, доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

Юлия Калмыкова: канд. наук по физ. воспитанию и спорту, доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Yuliya Kalmykova: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-6227-8046
E-mail: yamamaha13@gmail.com

Сергій Калмиков: канд. мед. наук, доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

Сергей Калмыков: канд. мед. наук, доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Sergey Kalmykov: PhD (Medicine), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-6837-2826
E-mail: srgkalmykov@gmail.com

Наталія Оршацька: старший викладач кафедри фізичного виховання та спорту, Харківський національний університет радіоелектроніки: пр. Науки, 14, Харків, 61166, Україна

Наталья Оршацкая: старший преподаватель кафедры физвоспитания и спорта, Харьковский национальный университет радиоэлектроники: пр. Науки, 14, Харьков, 61166, Украина

Natalia Orshatska: Senior Lecturer of Physical Education and Sports Department, Kharkiv National University of Radio Electronics, Nauky Ave. 14, Kharkiv, 61166, Ukraine

ORCID.ORG/0000-0003-3186-340X
E-mail: yamamaha13@gmail.com