

DOI 10.11603/1681-2786.2023.4.14431
УДК 615.825:616-008.9-06:616.1:616.839.1

Н. Р. МАКАРЧУК, Т. Г. БАКАЛЮК, Г. О. СТЕЛЬМАХ, А. С. СВЕРСТЮК, Д. А. КАЧКА

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗУМБА-ФІТНЕСУ НА СЕРЦЕВО-СУДИННУ ТА ВЕГЕТАТИВНУ НЕРВОВУ СИСТЕМИ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
м. Тернопіль, Україна

Мета: розкрити потенціал зумба-фітнесу в кардіореабілітації як фактора зменшення ризику ускладнень метаболічного синдрому, а також виявити зміни у фізіологічних показниках пацієнтів при такому втручанні.

Матеріали і методи. У дослідженні взяли участь 33 пацієнти з метаболічним синдромом (МС). У групі з 16 пацієнтів реабілітацію проводили за стандартною методикою (СМ); в групі з 17 пацієнтів додатково займалися зумба-фітнесом (ЗФ). Для контрольної групи (КГ) було відібрано 16 осіб (практично здорові люди). Середній вік пацієнтів становив $(40,2 \pm 3,1)$ року. Всі пацієнти з груп СМ та ЗФ проходили лікування за локальним протоколом, який застосовується при МС. Готовність до фізичної активності оцінювали за анкетною PAR-Q. Порівняння показників індексу Кваса (ІК), проби Мартіне – Кушелевського (ПМ-К) та вегетативного індексу Кердо (ВІК) проводили перед дослідженням та через 8 тижнів. Аналіз й обробка статистичних даних клінічних обстежень проводились із використанням пакета прикладних програм STATISTICA 10 та MS Excel XP.

Результати. Після 8 тижнів дослідження показники витривалості серцево-судинної системи, за даними ІК, наблизилися до нормальних рівнів у групі ЗФ (14,9 ум. од.), тоді як у групі СМ значення залишилося на вихідному рівні (19,2 ум. од.). За даними ПМ-К, кількість осіб із нормотонічною реакцією на фізичне навантаження зросла в групі ЗФ після лікування на 52,9 % ($p < 0,05$). За даними ВІК, виявлено збільшення кількості осіб із нормотонією в групі ЗФ. При порівнянні даних ІК, ПМ-К та ВІК між КГ та групами СМ і ЗФ не виявлено статистично достовірної різниці з групою, яка займалася зумба-фітнесом ($p > 0,05$), що вказує на високу ефективність застосування цього методу.

Висновок. Результати дослідження потенціалу зумба-фітнесу для реабілітації та попередження ускладнень метаболічного синдрому продемонстрували позитивні зміни в показниках серцево-судинної та вегетативної нервової систем, що може мати ефективність для кардіореабілітації в довготривалому періоді.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: серцево-судинна система; вегетативна нервова система; метаболічний синдром; зумба-фітнес.

У сучасному світі, з прискореним ритмом життя та змінами у харчових звичках, метаболічний синдром (МС) виходить на передній план серед медичних викликів [6, 7]. Цей синдром, що об'єднує абдомінальне ожиріння, інсулінорезистентність, дисліпідемію та підвищення артеріального тиску, не лише підвищує ризик розвитку серцево-судинних захворювань, але й стає фактором, що негативно впливає на вегетативну нервову систему (ВНС), що регулює широкий спектр функцій [10].

У пацієнтів із МС відбувається порушення ВНС, а саме спостерігається підвищена активність симпатичної нервової системи (СНС), що призводить до збільшення артеріального тиску, погіршення толерантності до глюкози та збільшення ризику серцево-судинних захворювань. Також у пацієнтів із МС спостерігається інсулінорезистентність, це може впливати на регуляцію вазомоторного тону та обмін речовин в організмі, на рівні порушення регуляції серцевого ритму, як-от аритмії, включаючи фібриляцію передсердь.

Оскільки ВНС також відіграє важливу роль у регуляції терморегуляції організму, у пацієнтів із МС можуть спостерігатися порушення терморегуляції, такі як зниження чутливості до холоду або нездатність зберегти стабільну температуру тіла.

Всі ці розлади ВНС у пацієнтів із МС можуть сприяти розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ) та інших ускладнень.

Для подолання проблеми малорухливого способу життя та пов'язаних із ним ризиків ССЗ у пацієнтів із МС необхідно досліджувати нові методи, які сприяють збільшенню фізичної активності. Ці методи повинні бути привабливими для широкої аудиторії та здатними мотивувати людей тривалий час. Це допоможе позитивно вплинути на фізичну форму та загальний стан здоров'я, особливо серед пацієнтів із МС, які мають тенденцію до недостатньої фізичної активності.

На сьогодні доведено, що кінезіотерапія дозволяє зміцнити м'язовий каркас, покращити кровообіг, нормалізувати обмін речовин і вплинути на нервову систему, а саме фізичні вправи мо-

жуть зменшити активність СНС та підвищити активність парасимпатичної нервової системи (ПНС), сприяють зниженню загальної ваги, жирової маси й обсягу талії. Це має позитивний вплив на МС і може поліпшити функцію ВНС [9, 11, 14].

Одним із популярних методів кінезіотерапії є зумба-фітнес, який поєднує в собі елементи танцю, аеробіки та ритмічних рухів під музику. Основними аспектами, які роблять зумбу-фітнес привабливим для багатьох людей, є:

- різноманітність – зумба-фітнес включає різноманітні стилі танцю, музику та рухи. Це допомагає уникнути монотонності і тривалого навантаження на одні й ті ж групи м'язів;

- розвага – зумба-фітнес сприяє підвищенню настрою та емоційного стану через використання музики та рухів, що викликають позитивні емоції;

- кардіоваскулярне навантаження – зумба включає інтенсивні аеробні вправи, які сприяють поліпшенню серцево-судинної системи;

- соціальний аспект – заняття зумбою може бути груповим, що стимулює соціальну взаємодію та взаємодію з іншими учасниками;

- низький поріг вступу – зумба-фітнес не вимагає від учасників попередньої підготовки чи спеціальних навичок у танцях. Він відкритий для всіх, незалежно від фізичної підготовки.

Однак, незважаючи на вже наявні позитивні відгуки щодо впливу кінезіотерапії на здоров'я, важливо ретельно дослідити її вплив на серцево-судинну та вегетативну нервову систему у пацієнтів із МС [3, 4, 8].

Порівняно з іншими дослідженнями, де використовувалися більш загальні підходи до кінезіотерапії, наш підхід мав деякі особливі переваги. Враховуючи той факт, що не всі пацієнти були готові виконувати комплексні фізичні вправи, зумба-фітнес виявився привабливою альтернативою.

Отже, враховуючи існуючі дослідження, важливо побудувати дану роботу на основі критичного погляду на попередні результати. Наявність суперечностей та обмежень у попередніх дослідженнях нагадує про необхідність глибшого аналізу та ретельного контролю за методологією, що дозволить забезпечити більш об'єктивні та достовірні результати щодо впливу кінезіотерапії на стан серцево-судинної та вегетативної нервової систем у хворих на МС.

Основна мета даного дослідження полягає у розкритті потенціалу зумба-фітнесу для реабілітації та попередження ускладнень метаболічного синдрому, а також виявити можливі позитивні зміни у фізіологічних показниках пацієнтів під впливом цього методу.

Дослідження передбачає комплексну оцінку готовності та енергопотенціал пацієнтів до фізичного навантаження. Особлива увага буде приділена аналізу впливу одного із методів кінезіотерапії зумба-фітнесу на реакцію серцево-судинної системи на фізичне навантаження та впливу кінезіотерапії на стан вегетативної нервової системи у пацієнтів із МС.

Отримані результати можуть не лише допомогти вдосконалити методику лікування пацієнтів із МС, але й покласти основу для подальшої розробки індивідуальних підходів до кожного пацієнта. Додатково, дослідження може мати вагомий внесок у розумінні взаємодії фізичних навантажень і функціонування нервової та серцево-судинної систем, відкриваючи нові горизонти для розвитку різних підходів до терапії і запобігання хронічним захворюванням.

Мета роботи: розкрити потенціал зумба-фітнесу в кардіореабілітації як фактора зменшення ризику ускладнень метаболічного синдрому, а також виявити зміни у фізіологічних показниках пацієнтів при такому втручанні.

Матеріали і методи. Дослідження проводилося на базі Тернопільської міської лікарні № 3. Під спостереженням перебували 33 пацієнти досліджуваних груп із МС та контрольна група 16 осіб (практично здорові люди). В групі, яка займалася за стандартною методикою (СМ), було 4 чоловіки та 12 жінок, а в групі, що займалася зумба-фітнесом (ЗФ), – 5 чоловіків та 12 жінок. Вік хворих був у діапазоні від 35 до 45 років ((40,2±3,1) року), у КГ – (40,25±2,8) року, СМ і ЗФ – (40,43±2,25) року. Пацієнти перебували на 14-денному стаціонарному лікуванні, а після цього 8 тижнів – під амбулаторним спостереженням.

При виконанні роботи було передбачено дотримання правил безпеки пацієнтів, збереження прав та канонів людської гідності, а також морально-етичні норми відповідно до основних положень GCP, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1977 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2000) і наказу МОЗ України від 01.11.2000 р. № 281.

Усі пацієнти були проінформовані про мету дослідження і дали письмову інформаційну згоду на свою участь у ньому.

Критерії включення до дослідження:

- пацієнти, які підписали інформаційну згоду;
- наявність метаболічного синдрому;
- віковий діапазон від 35 до 45 років;
- наявність інтернету та відеозв'язку;
- готовність до збільшення фізичної активності за даними опитувальника Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q).

Критеріями виключення із дослідження були:

- відмова в участі в дослідженні;
- відсутність метаболічного синдрому;
- гострі інфекційні захворювання;
- наявність декомпенсованого цукрового діабету;
- пацієнти з кардіостимулятором.

Причини припинення участі хворого в дослідженні:

- відмова від участі в дослідженні на будь-якому з етапів дослідження (відкликання інформаційної згоди).

Для зручності систематизації та об'єктивізації при зіставленні даних всі обстежені хворі були

розподілені на 2 групи залежно від схеми лікування, яке отримували.

Група з 16 пацієнтів лікувалася за стандартною методикою (СМ) (медикаментозне лікування відповідно до локального протоколу: антигіпертензивна терапія, ліпідознижувальна терапія, дієта) та займалася дозованою ходьбою.

Група з 17 пацієнтів додатково до протокольного лікування займалася зумба-фітнесом (ЗФ) протягом 8 тижнів по 45 хв 3 рази на тиждень.

Контрольна група (КГ) – 16 осіб, які були практично здорові.

Для оцінки фізичної готовності пацієнта перед початком лікування використовувався скринінг за допомогою анкети готовності до фізичної активності, відомої як Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q).

PAR-Q – це набір запитань, створений для виявлення потенційних ризиків для здоров'я, пов'язаних із фізичними вправами. Найсерйознішим із цих ризиків є можливість серцевого нападу або іншого раптового серцевого інциденту у людини з недіагностованими серцевими захворюваннями.

PAR-Q складається лише з семи запитань, на які можна відповісти «так» або «ні», що робить його швидким і простим у використанні.

Якщо всі запитання PAR-Q отримали відповідь «ні», то можна бути досить впевненим, що можна безпечно займатися спортом і ризик виникнення будь-яких медичних ускладнень від тренувань низький.

Для визначення коефіцієнта витривалості, який характеризує функціональний стан серцево-судинної системи, ми використовували **формулу Кваса** (ФК) = ЧСС × 10 / ПТ, де пульсовий тиск (ПТ) розраховується як різниця (САТ – ДАТ). У нормі ФК становить від 12 до 16 ум. од. Збільшення показника вказує на послаблення діяльності серцево-судинної системи [5].

З метою визначення та оцінки типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження у пацієнтів із МС застосовували **пробу Мартіне – Кушелєвського** [2]. Потрібно виконати 20 присідань за 30 с. Присідати потрібно повністю із прямою спиною, руки попереду. Відразу після закінчення навантаження проводиться замір ЧСС за 10 с, потім за 40 с потрібно виміряти АТ, і на останніх 10 с першої хвилини відновлення знову виміряти ЧСС. На другій і третій хвилині відновлювального періоду знову вимірюється ЧСС за 10 с, доки показник не повернеться до вихідного рівня. Необхідно, щоб однаковий результат повторився тричі. У разі, якщо за 3 хв ЧСС не повернеться на вихідний рівень, подальше вимірювання не має сенсу, оскільки результат буде незадовільним. Через три хвилини АТ вимірюється ще раз. Далі проводять аналіз та визначають реакцію серцево-судинної системи (ССС) на навантаження.

Вегетативний індекс Кердо (ВІК) є простим показником функціонального стану вегетативної нервової системи, який оцінює вегетативний то-

нус шляхом урахування параметрів, що характеризують стан серцево-судинної системи, таких як артеріальний тиск (АТ) і частота серцевих скорочень (ЧСС). Цей індекс відображає вираженість активності симпатичного або парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи [1, 12].

Вегетативний індекс Кердо розраховується на підставі значень пульсу і діастолічного тиску за формулою $ВІК = (1 - АТд / Пульс) \times 100$,

де АТд – діастолічний артеріальний тиск.

Врівноваженість симпатичних і парасимпатичних впливів свідчить про функціональну рівновагу нервової системи (нормотонія), що характерно для здорової людини. При симпатикотонії переважає симпатичний тонус (збуджувальний вплив у діяльності ВНС). Парасимпатикотонія – переважає парасимпатичний тонус (гальмівні впливи у діяльності ВНС).

Аналіз й обробку статистичних даних результатів клінічних обстежень проводили на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм STATISTICA 10 (StatSoft® Inc., USA, license No. AXXR- 505C705306FAN12) MS Excel XP 2016 (Microsoft Corporation, США). Порівняння показників у групі проводилися за допомогою непараметричного методу Вілкоксона, а між групами – Манна – Уїтні. Різницю показників вважали вірогідною при показнику $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами анкети PAR-Q, 30 пацієнтів (90,9 %) відповіли «ні» на всі питання, що свідчить про їхню готовність до фізичної активності. У 3 пацієнтів (9,1 %) були отримані кілька позитивних відповідей на питання анкети, проте було встановлено, що вони можуть збільшити свою фізичну активність.

Коефіцієнт витривалості за формулою Кваса становив більше 16 ум. од. у досліджуваних групах, це свідчить про зниження рівня фізичної працездатності та роботи серця, в групах СМ та ЗФ він статистично не відрізнявся і становив 19,49 (19,10; 19,87) ум. од. та 20,07 (19,70; 20,89) ум. од. відповідно. Показник якості реакції за даними проби Мартіне – Кушелєвського та вегетативний індекс Кердо в обох дослідних групах не відповідали нормі і статистично не відрізнялися між групами (табл. 1).

Отримані результати після реабілітації показали покращення індексу витривалості серцево-судинної системи, який оцінювали за формулою Кваса, в групі, що займалася за стандартною методикою, він зменшився з 19,49 (19,10; 19,87) ум. од. до 19,12 (18,80; 19,64) ум. од., в групі, яка займалася зумба-фітнесом, – з 20,07 (19,70; 20,89) ум. од. до 14,70 (14,10; 15,40) ум. од. і був статистично достовірним ($p < 0,05$). Показники якості реакції за даними проби Мартіне – Кушелєвського після лікування були статистично достовірними лише в групі, яка займалася зумба-фітнесом ($p < 0,05$). При порівнянні даних вегетативного індексу Кердо після лікування в досліджуваних групах виявлено статистично достовірну різницю ($p < 0,05$) у групі, що займалася

Таблиця 1. Порівняння показників до лікування в досліджуваних групах

№ з/п	Групи порівняння	Медіана	р
1	ДЛСМ_ІК	19,49 (19,10; 19,87)	0,460
	ДЛЗФ_ІК	20,07 (19,70; 20,89)	
2	ДЛСМ_ ПМ-К	0,37 (0,33; 0,40)	0,367
	ДЛЗФ_ ПМ-К	0,39 (0,36; 0,42)	
3	ДЛСМ_ІКердо	18,27 (-0,19; 21,94)	0,528
	ДЛЗФ_ІКердо	21,86 (-18,56; 24,01)	

Примітки: ДЛСМ_ІК – до лікування, група за стандартною методикою, індекс Кваса;
 ДЛЗФ_ІК – до лікування, група зумба-фітнес, індекс Кваса;
 ДЛСМ_ ПМ-К – до лікування, група за стандартною методикою, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ДЛЗФ_ ПМ-К – до лікування, група зумба-фітнес, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ДЛСМ_ІКердо – до лікування, стандартна методика, індекс Кердо;
 ДЛЗФ_ІКердо – до лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо.

зумба-фітнесом, і це свідчить про більш позитивний вплив зумба-фітнесу на тонус вегетативної нервової системи (табл. 2).

При первинному обстеженні пацієнтів із метаболічним синдромом за допомогою індексу Кердо було виявлено дисфункцію вегетативної нервової системи.

У 24 пацієнтів спостерігалася симпатикотонія, а в 9 осіб – парасимпатикотонія. Розподіл показників вегетативного індексу Кердо у групах наве-

дений на рисунку 1. Хворих із вираженою симпатикотонією і вираженою парасимпатикотонією та нормотонією в дослідження не включали.

При повторному обстеженні пацієнтів після реабілітації виявлено поліпшення показників стану вегетативної нервової системи. Нормотонія спостерігалася у 12 осіб, симпатикотонія – в 10 пацієнтів та парасимпатикотонія – 11 хворих. Розподіл показників ВІК у групах показано на рисунку 2.

Таблиця 2. Порівняння показників до та після лікування в досліджуваних групах

№ з/п	Групи порівняння	Медіана	р
1	ДЛСМ_ІК	19,49 (19,10; 19,87)	0,234
	ПЛСМ_ІК	19,12 (18,80; 19,64)	
2	ДЛЗФ_ІК*	20,07 (19,70; 20,89)	0,003
	ПЛЗФ_ІК	14,70 (14,10; 15,40)	
3	ДЛСМ_ ПМ-К	0,37 (0,33; 0,40)	0,187
	ПЛСМ_ ПМ-К	0,38 (0,36; 0,42)	
4	ДЛЗФ_ ПМ-К*	0,39 (0,36; 0,42)	0,003
	ПЛЗФ_ ПМ-К	0,66 (0,65; 0,69)	
5	ДЛСМ_ІКердо	18,27 (-0,19; 21,94)	0,351
	ПЛСМ_ІКердо	17,57 (0,55; 20,43)	
6	ДЛЗФ_ІКердо*	21,86 (-18,56; 24,01)	0,011
	ПЛЗФ_ІКердо	12,05 (-6,78; 16,93)	

Примітки: ДЛСМ_ІК – до лікування, група за стандартною методикою, індекс Кваса;
 ПЛСМ_ІК – після лікування, за стандартною методикою, індекс Кваса;
 ДЛЗФ_ІК – до лікування, група зумба-фітнес, індекс Кваса;
 ПЛЗФ_ІК – після лікування, група зумба-фітнес, індекс Кваса.
 ДЛСМ_ ПМ-К – до лікування, група за стандартною методикою, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ПЛСМ_ ПМ-К – після лікування, за стандартною методикою, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ДЛЗФ_ ПМ-К – до лікування, група зумба-фітнес, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ПЛЗФ_ ПМ-К – після лікування, група зумба-фітнес, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ДЛСМ_ІКердо – до лікування, стандартна методика, індекс Кердо;
 ПЛСМ_ІКердо – після лікування, стандартна методика, індекс Кердо;
 ДЛЗФ_ІКердо – до лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо;
 ПЛЗФ_ІКердо – після лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо.
 * – різниця показників статистично достовірна.

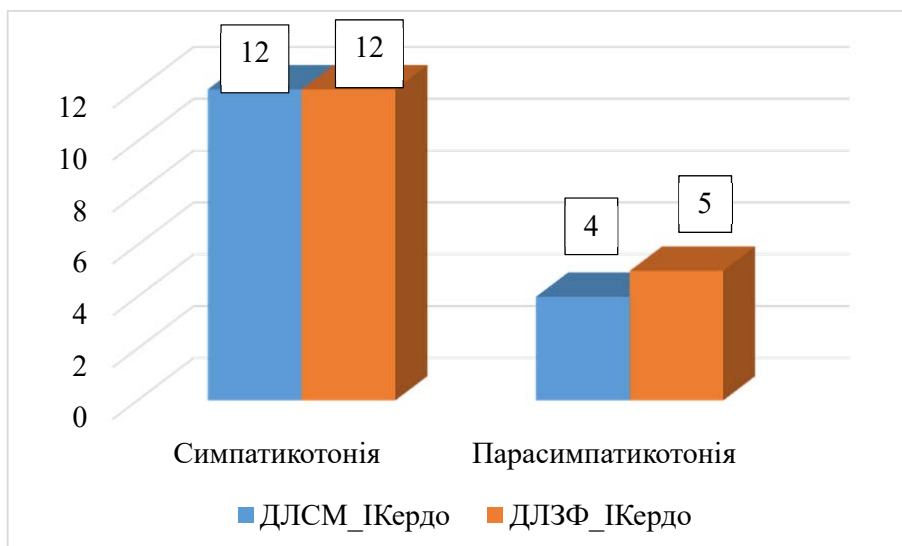


Рис. 1. Дисфункція вегетативної нервової системи в досліджуваних групах за даними індексу Кердо до лікування.

Примітки: ДЛСМ_ІКердо – до лікування, стандартна методика, індекс Кердо; ДЛЗФ_ІКердо – до лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо.

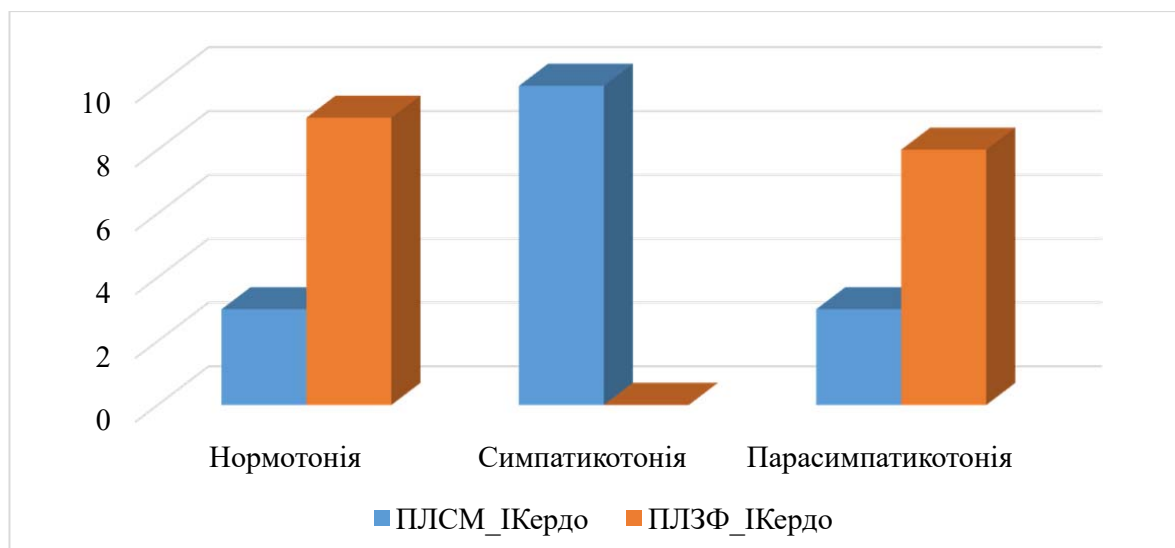


Рис. 2. Активність вегетативної нервової системи в досліджуваних групах за даними ВІК після лікування.

Примітки: ПЛСМ_ІКердо – після лікування, стандартна методика, індекс Кердо; ПЛЗФ_ІКердо – після лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо.

При порівнянні даних індексу Кваса, даних проби Мартіне – Кушилевського та індексу Кердо між досліджуваними групами та КГ не виявлено статистично достовірної різниці з групою, яка займалася зумба-фітнесом ($p > 0,05$), що вказує на високу ефективність застосування цього методу, на відміну від групи, яка займалася за стандартною методикою (табл. 3).

У нашому дослідженні одним із видів кінезіотерапії ми обрали зумба-фітнес, тому що він має багато переваг над іншими простими вправами кінезіотерапії. Не завжди пацієнти хочуть вико-

нувати монотонні і стандартні вправи, на відміну від зумба-фітнесу, де заняття проходять активніше за рахунок різноманітних стилів музики та танцю, а аеробні вправи в зумбі сприяють покращенню серцево-судинної системи та спалюванню калорій, що є дуже важливо при МС.

Згідно з літературними даними [13, 15], зумба-фітнес мав позитивний вплив на здоров'я пацієнтів із різними захворюваннями.

Обробка даних основної та контрольної груп дозволила провести прямий порівняльний аналіз впливу зумба-фітнесу. Позитивними тенденціями

Таблиця 3. Порівняння показників після лікування між КГ та досліджуваними групами

№ з/п	Групи порівняння	Медіана	p
1	КГ_ІК*	14,00 (13,65; 15,05)	0,000
	ПЛСМ_ІК	19,12 (18,80; 19,64)	
2	КГ_ІК	14,00 (13,65; 15,05)	0,108
	ПЛЗФ_ІК	14,70 (14,10; 15,40)	
3	КГ_ПМ-К*	0,65 (0,58; 0,86)	0,000
	ПЛСМ_ПМ-К	0,38 (0,36; 0,42)	
4	КГ_ПМ-К	0,65 (0,58; 0,86)	0,564
	ПЛЗФ_ПМ-К	0,66 (0,65; 0,69)	
5	КГ_Ікердо*	10,60 (6,40; 13,20)	0,016
	ПЛСМ_Ікердо	17,57 (0,55; 20,43)	
6	КГ_Ікердо	10,60 (6,40; 13,20)	0,234
	ПЛЗФ_Ікердо	12,05 (-6,78; 16,93)	

Примітки: КГ_ІК – контрольна група, індекс Кваса;
 ПЛСМ_ІК – після лікування, за стандартною методикою, індекс Кваса;
 ПЛЗФ_ІК – після лікування, група зумба-фітнес, індекс Кваса;
 КГ_ПМ-К – контрольна група, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ПЛСМ_ПМ-К – після лікування, за стандартною методикою, проба Мартіне – Кушелєвського;
 ПЛЗФ_ПМ-К – після лікування, група зумба-фітнес, проба Мартіне – Кушелєвського;
 КГ_Ікердо – контрольна група, індекс Кердо;
 ПЛСМ_Ікердо – після лікування, стандартна методика, індекс Кердо;
 ПЛЗФ_Ікердо – після лікування, зумба-фітнес, індекс Кердо.
 * – різниця показників статистично достовірна.

у результатах є те, що отримані достовірні зміни в показниках функціональних можливостей та вегетативної нервової системи, що вказує на корисний вплив фітнес-технології на пацієнтів із МС.

У підсумку, важливо підкреслити, що це дослідження вносить важливий внесок у розуміння впливу кінезіотерапії на функціональний стан серцево-судинної системи у пацієнтів із метаболічним синдромом.

Висновки

1. Отримані дані індексу витривалості серцево-судинної системи, який оцінювали за формулою Кваса, в групі, що займалася за стандартною методикою, він зменшився з 19,45 ум. од. до 19,21 ум. од., у групі, яка займалася зумба-фітнесом, – із 20,15 ум. од. до 14,88 ум. од. і був статистично достовірним ($p < 0,05$). При порівнянні даних індексу Кваса, даних проби Мартіне – Кушелєвського та індексу Кердо між досліджуваними групами та КГ не виявлено статистично достовірної різниці з групою, яка займалася зумба-фітнесом ($p > 0,05$), що вказує на високу ефективність застосування цього методу, на відміну від групи, яка займалася за стандартною методикою.

2. Дослідження також показало, що зумба-фітнес має позитивний вплив на реакцію вегетативної нервової системи на фізичне навантаження. Після лікування спостерігалось поліпшення стану вегетативної нервової системи, про це свідчить збільшення кількості осіб із нормотонічною реакцією.

3. У результаті дослідження можливості застосування зумба-фітнесу для реабілітації та попередження ускладнень метаболічного синдрому було виявлено обнадійливі та позитивні зміни у фізіологічних показниках пацієнтів. Застосування зумба-фітнесу дозволило досягти не лише покращення фізичного здоров'я, а й підвищення мотивації пацієнтів до регулярних тренувань. Це обрана нами стратегія допомогла знизити бар'єри щодо залучення пацієнтів до занять фізичною активністю, і в результаті сприяла більш успішному керуванню метаболічним синдромом.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому необхідно оцінити вплив зумба-фітнесу на когнітивні порушення у пацієнтів із метаболічним синдромом та серцево-судинними і вегетативними ускладненнями.

Список літератури

1. Боряк Х. Р. Визначення зв'язку реакції серцево-судинної системи та вегетативної регуляції на фізичне навантаження у осіб з різною масою тіла / Х. Р. Боряк // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2020. – Т. 20 (2). – С. 108–113. DOI <https://doi.org/10.31718/2077-1096.20.2.108>.

2. Вакуленко Д. В. Застосування морфологічного аналізу артеріальних осцилограм для оцінки динаміки гемодинамічних показників у пробі Мартіне – Кушелевського / Д. В. Вакуленко, Л. О. Вакуленко // Вісник медичних і біологічних досліджень. – 2021. – № 2. – С. 82–89. DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2021.2.12174.
3. Калмикова Ю. Оцінка реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження хворих на метаболічний синдром під впливом застосування лікувальної фізкультури / Ю. Калмикова, С. Калмиков, Н. Оршацька // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2020. – № 1 (75). – С. 17–24. DOI <https://doi.org/10.15391/snsv.2020-1.003>.
4. Калмикова Ю. С. Поширеність ожиріння та метаболічного синдрому у осіб молодого віку: сучасний стан проблеми / Ю. С. Калмикова // Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation & recreation). – 2023. – № 14. – С. 49–55. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.5>.
5. Оцінка показників серцево-судинної системи і вегетативної нервової системи у молодих осіб з різною масою тіла / В. М. Ждан, М. Ю. Бабаніна, Л. Е. Весніна [та ін.] // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2021. – Т. 21 (4). – С. 23–27. DOI <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.4.23>.
6. Adams-Huet B. Correlates of Insulin Resistance in Nascent Metabolic Syndrome / B. Adams-Huet, I. Jialal // Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes. – 2023. – Vol. 16. DOI 10.1177/11795514231168279.
7. Aliiev R. B. Epidemiology of Metabolic Syndrome and Concepts of Mechanisms of its Development / R. B. Aliiev // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2022. – Т. 7 (5). – С. 8–14. DOI 10.26693/jmbs07.05.008.
8. Change in Metabolic Syndrome and Cardiorespiratory Fitness Following Exercise Training – The Ball State Adult Fitness Longitudinal Lifestyle Study (BALL ST) / B. E. Smith, J. E. Peterman, M. P. Harber [et al.] // Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy. – 2022. – Vol. 15. – P. 1553–1562. DOI 10.2147/DMSO.S352490.
9. Development of a behavior change intervention to improve physical activity adherence in individuals with metabolic syndrome using the behavior change wheel / D. Chen, H. Zhang, N. Cui [et al.] // BMC Public Health. – 2022. – Vol. 22 (1). DOI 10.1186/s12889-022-14129-1.
10. Hayden M. R. Overview and New Insights into the Metabolic Syndrome: Risk Factors and Emerging Variables in the Development of Type 2 Diabetes and Cerebrocardiovascular Disease / M. R. Hayden // Medicina. – 2023. – Vol. 59 (3). DOI 10.3390/medicina59030561.
11. Hornik B. Metabolic Syndrome and Psychological Effects of Exercise in Hemodialysis Patients / B. Hornik, J. Duława, J. Durmała // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18 (22). DOI 10.3390/ijerph182211952.
12. Peculiarities of Vegetative Provision and Disorders of Tolerance to Exercise in Children With Endocrine and Cardiac Pathology / K. Shtrakh, O. Tsiura, L. Rak, N. Shevchenko // Reports of Vinnytsia National Medical University. – 2020. – Vol. 24 (4). – P. 634–639. DOI 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(4)-13.
13. Suminar T. J. High-Impact Aerobic and Zumba Fitness on Increasing VO2MAX, Heart Rate Recovery and Skinfold Thickness / T. J. Suminar, N. W. Kusnanik, O. Wirawan // Journal of Physics: Conference Series. – 2018. – Vol. 947. DOI 10.1088/1742-6596/947/1/012016.
14. Zhang J. Editorial: Natural polyphenols and metabolic syndrome / J. Zhang, J. Deng, H. Yang // Frontiers in Nutrition. – 2023. – Vol. 10. DOI 10.3389/fnut.2023.1190577.
15. Zumba Fitness and Women's Cardiovascular Health / L. Cugusi, A. Manca, M. Bergamin [et al.] // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2019. – Vol. 39 (3). – P. 153–160. DOI 10.1097/hcr.0000000000000326.

References

1. Boryak, H.R. (2020). Vyznachennya zvyazku reaktsiyi sertsevo-sudynnoyi systemy ta vehetatyvnoyi rehulyatsiyi na fizychnе navantazhennya u osib z riznoyu masoyu tila [Determination of the Relationship between Cardiovascular System Reaction and Vegetative Regulation to Physical Activity in Individuals with Different Body Mass]. *Aktualni problemy suchasnoyi medytsyny: Visnyk Ukrayinskoyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi – Actual Problems of Modern Medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 20(2), 108-113. DOI 10.31718/2077-1096.20.2.108 [in Ukrainian].
2. Vakulenko, D.V., & Vakulenko, L.O. (2021). Zastosuvannya morfolohichnoho analizu arterialnykh ostsylhram dlya otsinky dynamiky hemodynamichnykh pokaznykiv u probi Martine – Kushelevskoho [The use of morphological analysis of arterial oscillograms to assess the dynamics of hemodynamic parameters in the Martin – Kushelevsky sample]. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen – Bulletin of medical and biological research*, 2, 82-89. DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2021.2.12174 [in Ukrainian].
3. Kalmykova, Y., Kalmykov, S., & Orshatska, N. (2020). Otsinka reaktsiyi sertsevo-sudynnoyi systemy na dozovane fizychnе navantazhennya khvorykh na metabolichnyy syndrom pid vplyvom zastosuvannya likuvalnoyi fizkultury [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]. *Slobozhanskyi naukovy-sportyvnyy visnyk Slobozhanskyi – Bulletin of Science and Sport*, 1(75), 17-24. DOI 10.15391/snsv.2020-1.003 [in Ukrainian].
4. Kalmykova, Y.S. (2023). Poshyrenist ozhyrinnya ta metabolichnoho syndromu u osib molodoho viku: suchasny stan problemy [Prevalence of obesity and the metabolic syndrome in young people: Current state of the problem]. *Reabilitatsiyini ta fizkulturno-rekreatsijni aspekty rozvytku lyudyny – Rehabilitation and Recreation*, 14, 49-55. DOI 10.32782/2522-1795.2023.14.5 [in Ukrainian].
5. Zhdan, V., Babanina, M., Vesnina, L., Boriak, K., & Tkachenko, M. (2021). Otsinka pokaznykiv sertsevo-sudynnoyi systemy i vehetatyvnoyi nervovoyi systemy u molodykh osib z riznoyu masoyu tila [Evaluation of indicators of the

- cardiovascular system and autonomic nervous system in young people with different body weights]. *Aktualni problemy suchasnoyi medytsyny: Visnyk Ukrayinskoyi medychnoyi stomatolohichnoyi akademiyi – Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 21(4), 23-27. DOI 10.31718/2077-1096.21.4.23 [in Ukrainian].
6. Adams-Huet, B., & Jialal, I. (2023). Correlates of Insulin Resistance in Nascent Metabolic Syndrome. *Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes*, 16.
 7. Aliiev, R.B. (2022). Epidemiology of Metabolic Syndrome and Concepts of Mechanisms of its Development. *Ukrainskyi zurnal medytsyny, biologii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 7(5). DOI 10.26693/jmbs07.05.008.
 8. Smith, B.E., Peterman, J.E., Harber, M.P., Imboden, M.T., Fleenor, B.S., Kaminsky, L.A., & Whaley, M.H. (2022). Change in Metabolic Syndrome and Cardiorespiratory Fitness Following Exercise Training – The Ball State Adult Fitness Longitudinal Lifestyle Study (BALL ST). *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 15, 1553-1562. DOI 10.2147/DMSO.S352490.
 9. Chen, D., Zhang, H., Cui, N., Song, F., Tang, L., Shao, J., ... Ye, Z. (2022). Development of a behavior change intervention to improve physical activity adherence in individuals with metabolic syndrome using the behavior change wheel. *BMC Public Health*, 22, 1740. DOI 10.1186/s12889-022-14129-1.
 10. Hayden, M.R. (2023). Overview and New Insights into the Metabolic Syndrome: Risk Factors and Emerging Variables in the Development of Type 2 Diabetes and Cerebrocardiovascular Disease. *Medicina (Kaunas)*, 59(3). DOI 10.3390/medicina59030561.
 11. Hornik, B., Duława, J., & Durmała, J. (2021). Metabolic Syndrome and Psychological Effects of Exercise in Hemodialysis Patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22). DOI 10.3390/ijerph182211952.
 12. Shtrakh, K., Tsiura, O., Rak, L., & Shevchenko, N. (2020). Peculiarities of vegetative provision and disorders of tolerance to exercise in children with endocrine and cardiac pathology. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 24(4), 634-639. DOI 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(4)-13.
 13. Suminar, T.J., Kusnanik, N.W., & Wiriawan, O. (2018). Title of the Paper. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). DOI 10.1088/1742-6596/947/1/012016.
 14. Zhang, J., Deng, J., & Yang, H. (2023). Editorial: Natural polyphenols and metabolic syndrome. *Frontiers in Nutrition*, 10. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1190577>. DOI 10.3389/fnut.2023.1190577.
 15. Cugusi, L., Manca, A., Bergamin, M., Di Blasio, A., Yeo, T.J., Crisafulli, A., & Mercuro, G. (2019). Zumba Fitness and Women's Cardiovascular Health: A Systematic Review. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 39(3), 153-160. DOI 10.1097/HCR.0000000000000326.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF ZUMBA FITNESS ON THE CARDIOVASCULAR AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEMS IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

N. R. Makarchuk, T. G. Bakalyuk, H. O. Stelmakh, A. S. Sverstiuk, D. A. Kachka
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

Purpose: to explore the potential of Zumba fitness in cardiac rehabilitation as a factor in reducing the risk of complications in metabolic syndrome. Additionally, to identify changes in physiological indicators in patients undergoing such intervention.

Materials and Methods. In the study, 33 patients with metabolic syndrome (MS) participated. In the group of 16 patients, rehabilitation was conducted using the standard methodology (SM), while in the group of 17 patients, Zumba fitness (ZF) was additionally included. A control group (CG) consisting of 16 individuals (practically healthy) was selected. The average age of the patients was 40.2±3.1 years. All patients in the SM and ZF groups underwent treatment according to the local protocol applied for MS. Readiness for physical activity was assessed using the PAR-Q questionnaire. A comparison of the Kwas index (KI), Martine-Kushelevsky test (MK test), and the Cardo vegetative index (CVI) was conducted before the study and after 8 weeks. Analysis and processing of clinical trial statistics were performed using STATISTICA 10 and MS Excel XP application packages.

Results. After 8 weeks of research, cardiovascular endurance indicators, according to ECG data, approached normal levels in the Zumba Fitness (ZF) group (14.9 units), while in the Control Group (CM), the values remained at the initial level (19.2 units). According to PM-K data, the number of individuals with normotonic reactions to physical exertion increased in the ZF group by 52.9 % after treatment ($p < 0.05$). The VIK data revealed an increase in the number of individuals with normotonia in the ZF group. When comparing ECG, PM-K, and VIK data between the control group and the CM and ZF groups, no statistically significant difference was found in the group that engaged in Zumba fitness ($p > 0.05$), indicating the high effectiveness of this method.

Conclusion. The results of the study on the potential of Zumba fitness for rehabilitation and prevention of complications of metabolic syndrome demonstrated positive changes in cardiovascular and autonomic nervous system indicators, suggesting effectiveness for long-term cardiorehabilitation.

KEY WORDS: cardiovascular system; autonomic nervous system; metabolic syndrome; Zumba fitness.

Рукопис надійшов до редакції 11.12.2023.

Відомості про авторів:

Макарчук Надія Романівна – асистентка кафедри медичної реабілітації Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Бакалюк Тетяна Григорівна – професорка кафедри медичної реабілітації, професорка, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Стельмах Галина Олегівна – асистентка кафедри медичної реабілітації Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Сверстюк Андрій Степанович – професор кафедри медичної інформатики Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Качка Дмитро Анатолійович – магістр зі спеціальності «Фізична терапія, ерготерапія», Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.