МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО
МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я УКРАЇНИ

Качка Дмитро А

На правах рукопису

УДК 616-008.1:577.1:615.851.8

Кваліфікаційна робота

ОЦІНКА СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМ У ХВОРИХ НА МЕТАБОЛІЧНИЙ СИНДРОМ ПІД ВПЛИВОМ ЗАСТОСУВАННЯ КІНЕЗІОТЕРАПІЇ

Спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Науковий керівник:
Асистент кафедри
медичної реабілітації
Тернопільського національного медичного
університету імені І. Я. Горбачевського
Міністерства охорони здоров’я України
кандидат медичних наук
Макарчук Надія Романівна

Тернопіль – 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 4
ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЕПІДЕМІОЛОГІЮ, ПАТОГЕНЕЗ, ДІАГНОСТИКУ І МЕТОДИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ ТА СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ УСКЛАДНЕННЯМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 8
1.1. Метаболічний синдром у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями: етіологія, епідеміологія, патогенез, клініка 8
1.2. Особливості перебігу метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями 12
1.3. Методи діагностики серцево-судинних ускладнень у пацієнтів з метаболічним синдромом 16
1.4. Методи оцінки стану вегетативної системи у хворих з метаболічним синдромом 24
1.5. Основні методи реабілітації хворих з серцево-судинними ускладненнями та проявами метаболічного синдрому 27

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 34
2.1. Загальна характеристика обстежених хворих 34
2.2. Методи дослідження 37
2.3. Методи реабілітації досліджуваних груп 47

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЗМІНИ СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ СИСТЕМ У ХВОРИХ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ ПІД ВПЛИВОМ КІНЕЗІОТЕРАПІЇ 52
3.1. Дизайн дослідження 52

3.2. Оцінка готовності пацієнтів з метаболічним синдромом до збільшення фізичної активності 54
3.3. Результати оцінювання серцево-судинної системи у хворих з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії 55
3.4. Результати оцінювання вегетативної нервової системи у хворих з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії 62

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ 67
ВИСНОВКИ 72
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 77

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АСР – аналіз серцевого ритму

АТ – артеріальний тиск

ВІ – вегетативний індекс

ІР – індекс Робінсона

МС – метаболічний синдром

ПЯР – показник якості реакції

ЧСС – частота серцевих скорочень

PAR-Q – Physical Activity Readiness Questionnaire (Анкета готовності до фізичної активності)

ВСТУП

Актуальність теми. В останні роки метаболічний синдром (МС) став серйозною проблемою здоров'я, що впливає на все більшу кількість людей по всьому світу [1, 2]. Цей синдром, характеризується поєднанням факторів, таких як ожиріння, інсулінорезистентність, гіперглікемія та дисліпідемія, що значно збільшують ризик розвитку серцево-судинних захворювань та порушень роботи вегетативної системи [3, 4].

Серцево-судинна система та вегетативна система є двома ключовими компонентами нашого організму, від яких залежить його здоров'я та функціонування [5]. Оцінка стану цих систем у хворих на метаболічний синдром має велике значення для визначення ризику ускладнень та вибору ефективних методів лікування.

У цьому контексті кінезіотерапія, яка використовується як один з методів фізичної реабілітації та лікування, набуває все більшої популярності. Кінезіотерапія передбачає застосування рухових вправ та фізичних навантажень з метою поліпшення функціонального стану організму [6–8].

В даний час дослідники звертають увагу на вплив кінезіотерапії на стан серцево-судинної та вегетативної систем у хворих на метаболічний синдром [9–11]. Оцінка цього впливу може допомогти в розробці ефективних та індивідуально підібраних реабілітаційних програм для пацієнтів з метаболічним синдромом.

Отже, ця тема досліджує вплив кінезіотерапії на оцінку стану серцево-судинної та вегетативної систем у хворих на метаболічний синдром. Результати цих досліджень можуть виявитися корисними для розвитку нових підходів до лікування та реабілітації цієї патології, сприяючи поліпшенню якості життя пацієнтів та зниженню ризику розвитку серцево-судинних ускладнень.

Мета: проаналізувати реакції серцево-судинної системи та стан вегетативної нервової системи у хворих з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані наступні завдання дослідження:

1. Проаналізувати та вивчити доступні джерела літератури на тему метаболічного синдрому та його вплив на серцево-судинну і вегетативну нервову системи під впливом кінезіотерапії.

2. Оцінити готовність до збільшення фізичної активності досліджуваних пацієнтів з метаболічним синдромом за допомогою анкети PAR-Q.

3. Провести оцінку енергопотенціалу серцево-судинної системи за допомогою індексу Робінсона та визначити кофіцієнт витривалості за формулою Кваса до і після лікування у досліджуваних групах.

4. Визначити вплив застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом на показники якості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження за допомогою функціональної проби Мартіне-Кушелевського.

5. Дослідити стан вегетативної нервової системи у пацієнтів з метаболічним синдромом при застосування кінезіотерапії.

Об'єкт дослідження – стан серцево-судинної та вегетативної нервової систем у пацієнтів з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії.

Предмет дослідження – готовність до фізичного навантаження, тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, енергопотенціал пацієнта, кофіцієнт витривалості, вегетативний індекс.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше доведено високу ефективність впливу кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом на стан серцево-судинної та вегетативної нервової систем.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати мають теоретичне і практичне значення в галузях медицини: фізичної реабілітаційної медицини, терапії, ендокринології, сімейної медицини.

Дослідження надало можливість удосконалити своєчасну діагностику та оптимізувати процес лікування метаболічного синдрому, що полягало в деференційованому використанні одного із видів фізичної терапії, а саме кінезіотерапії.

За матеріалами магістерської роботи опубліковано 3 наукових праці:

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 З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМ. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2023. – № 4.

2. Качка Дмитро, Макарчук Н. Вплив кінезіотерапії на прояви метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями. Здобутки клінічної та експериментальної медицини : матеріали підсумкової LXI наук.-практ. конф., 16-17 червня 2023 року, м. Тернопіль

3. Качка Дмитро, Макарчук Н. Методи реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом. Актуальні питання фізичної терапії та реабілітації : навч. посіб. / [За заг. редакцією І. Р. Мисули, Т. Г. Бакалюк, А. О. Голяченка]. – Тернопіль : ТНМУ, 2023. – С.371-378.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЕПІДЕМІОЛОГІЮ, ПАТОГЕНЕЗ, ДІАГНОСТИКУ І МЕТОДИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ ТА СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ УСКЛАДНЕННЯМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Метаболічний синдром у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями: етіологія, епідеміологія, патогенез, клініка

Метаболічний синдром (МС) є медичним терміном, який використовується для опису групи факторів ризику, які збільшують ймовірність розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ) та діабету 2 типу [12–16]. Хоча точні причини МС не повністю зрозумілі, вважається, що основним чинником розвитку синдрому є інсулінорезистентність, яка виникає при порушенні обробки інсуліну в організмі.

Етіологія метаболічного синдрому пов’язана з різними факторами, які можуть впливати на розвиток цього стану [17]. Основні етіологічні фактори МС включають:

1. Генетична схильність: Деякі люди мають спадкову схильність до інсулінорезистентності та збільшення вироблення внутрішньородового жиру, що сприяє розвитку МС.

2. Порушення метаболізму глюкози і ліпідів: Надмірне споживання вуглеводів та насичених жирів може призводити до розвитку інсулінорезистентності, дисліпідемії (порушення ліпідного обміну) та гіперглікемії (підвищений рівень глюкози в крові).

3. Фізична неактивність: Недостатнє фізичне навантаження і сидячий спосіб життя можуть призвести до зменшення чутливості до інсуліну та збільшення маси тіла, що сприяє розвитку МС.

4. Порушення гормонального балансу: Деякі гормони, такі як адреналін, кортизол і глюкагон, можуть впливати на рівень глюкози в крові та метаболізм жирових кислот, що може сприяти розвитку МС.

5. Споживання алкоголю: Зловживання алкоголю може сприяти накопиченню внутрішньородового жиру та розвитку МС.

6. Синдром обструктивного апное сну: Цей стан характеризується повторними епізодами зупинки дихання або повільного дихання під час сну, що може призвести до інсулінорезистентності та збільшення ризику розвитку МС.

Ці фактори можуть діяти окремо або в поєднанні один з одним, сприяючи розвитку метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями [18]. Розуміння етіології МС допомагає у розробці стратегій профілактики та лікування цього стану.

Епідеміологічні дослідження показують, що МС має високу поширеність у світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров’я (ВООЗ), понад 20 % дорослого населення світу має МС. Преваленція МС зростає з віком, і цей синдром є одним із головних факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань [19].

У пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями, такими як ішемічна хвороба серця (ІХС), інфаркт міокарда, цереброваскулярні захворювання (інсульт) або хронічна серцева недостатність, поширеність МС є ще вищою. Це пов’язано з тим, що МС сприяє розвитку атеросклерозу (запального процесу у стінках артерій), що може призводити до серцевих подій та інфаркту [20].

Метаболічний синдром є серйозною проблемою громадського здоров’я, оскільки збільшує ризик розвитку діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань. Основні фактори ризику МС включають нездоровий спосіб життя (недостатня фізична активність, некоректне харчування), генетичну схильність та старіння [21].

Профілактика та лікування МС зазвичай базуються на зміні способу життя, включаючи збалансоване харчування, фізичну активність, відмову від куріння та контроль маси тіла. Лікарська терапія може бути призначена для контролю окремих факторів МС, таких як гіпертензія та дисліпідемія.

У розумінні епідеміології МС у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями важливо звернути увагу на глобальні тенденції збільшення поширеності цього синдрому та співвідношення із розвитком серцевих захворювань. Крім того, вивчення ризикових факторів та ефективності втручань для зниження ризику МС у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями може сприяти покращенню профілактики та лікування цієї патології.

Патогенез метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями є складним і не повністю зрозумілим. Основні фактори, які сприяють розвитку цього синдрому, включають генетичні особливості, надмірну масу тіла, фізичну неактивність та деякі дієтичні звички [22].

Інсулінорезистентність є ключовим фактором у розвитку метаболічного синдрому. Це стан, при якому тіло стає менш чутливим до дії інсуліну – гормону, який регулює рівень цукру в крові. Як результат, панкреас виробляє більше інсуліну, щоб забезпечити нормальний рівень цукру в крові, що може призвести до гіперінсулінемії.

Гіперінсулінемія, у свою чергу, сприяє розвитку дисліпідемії (збільшення рівня тригліцеридів і зниження рівня холестерину з високою щільністю), що може призводити до утворення атеросклеротичних бляшок у судинах серця. Підвищений рівень тригліцеридів також може збільшувати в’язкість крові та сприяти утворенню тромбів.

Інший важливий фактор – гіпертензія, яка часто супроводжує МС. Підвищений артеріальний тиск сприяє розвитку атеросклерозу та ішемічної хвороби серця.

Гіперглікемія, або підвищений рівень цукру в крові, є ще одним чинником ризику для розвитку серцево-судинних ускладнень. Високий рівень

глюкози може сприяти утворенню атеросклеротичних бляшок та пошкодженню ендотелію судин.

У пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями, такими як ішемічна хвороба серця, ці метаболічні аномалії сприяють утворенню коронарних тромбів та збільшенню ризику серцевого нападу або іншої серцево-судинної події.

Управління пацієнтами з метаболічним синдромом та серцево-судинними ускладненнями включає комплексний підхід, який включає зміни в стилі життя (регулярну фізичну активність, здорову дієту), лікування метаболічних аномалій (наприклад, антигіпертензивні препарати, препарати для зниження рівня холестерину) та лікування серцево-судинних ускладнень (наприклад, антиагреганти, бета-блокатори, статини).

Метаболічний синдром – це медичний термін, який описує групу факторів ризику, пов’язаних із розвитком серцево-судинних захворювань, цукрового діабету 2 типу та інших хронічних захворювань [23]. У пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями, такими як ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда або інсульт, метаболічний синдром може бути особливо поширеним і має важливе значення для керування їхнім здоров’ям.

Клінічні прояви метаболічного синдрому включають:

1. Центральне ожиріння: Наявність надмірної ваги або ожиріння в околиці живота (так званий «жировий живіт»). Це може бути виміряно за допомогою параметрів, таких як об’єм талії або співвідношення талія до стегна.

2. Інсулінорезистентність: При метаболічному синдромі клітини організму стають менш чутливими до дії інсуліну, гормону, який регулює рівень глюкози в крові. Це може призводити до розвитку цукрового діабету 2 типу.

3. Дисліпідемія: Збільшений рівень тригліцеридів (тип жирових речовин) та знижений рівень «доброго» холестерину (HDL-холестерин).

Високі рівні «поганого» холестерину (LDL-холестерин) також можуть бути присутніми.

4. Артеріальна гіпертензія: Підвищений артеріальний тиск, що може бути пов'язаний з метаболічним синдромом. Високий кров'яний тиск може пошкоджувати артерії та сприяти розвитку серцево-судинних ускладнень.

5. Глікемія: Збільшений рівень глюкози в крові, що може вказувати на ризик розвитку цукрового діабету 2 типу.

Лікування метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями передбачає комплексний підхід, який включає зміни в способі життя та медикаментозну терапію. До змін способу життя входять здорове харчування, фізична активність, контроль ваги, уникання паління та помірне споживання алкоголю.

1.2. Особливості перебігу метаболічного синдрому у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями

Метаболічний синдром (МС) є станом, що поєднує в собі ризик розвитку серцево-судинних захворювань та деяких інших порушень обміну речовин. У пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями, такими як ішемічна хвороба серця, серцева недостатність, артеріальна гіпертензія та інсульт, перебіг МС може бути особливим [24].

Основні особливості включають наступне:

1. Швидкісний розвиток ускладнень: Пацієнти з серцево-судинними захворюваннями, які також мають МС, частіше схильні до швидкого прогресування серцевих ускладнень. Це пов'язано з високим рівнем запалення, інсулінорезистентністю та гіперглікемією, які характеризують МС.

Швидкість розвитку ускладнень у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями та метаболічним синдромом може варіюватися залежно від кількох факторів, включаючи ступінь контролю метаболічних параметрів, наявність інших супутніх захворювань та відповідь на лікування.

Метаболічний синдром поєднує в собі декілька факторів ризику, включаючи ожиріння, інсулінорезистентність, дисліпідемію і артеріальну гіпертензію. Ці фактори можуть сприяти розвитку серцево-судинних ускладнень, таких як ішемічна хвороба серця, цукровий діабет 2 типу, атеросклероз, гіпертонічна хвороба та інші.

Швидкість розвитку ускладнень залежить від кількох факторів. Якщо метаболічний синдром не контролюється належним чином, зокрема шляхом раціонального харчування, фізичної активності та лікування, ризик ускладнень може зростати. У таких випадках швидкість розвитку ускладнень може бути високою.

Додатково, наявність інших супутніх захворювань, таких як хронічна ниркова недостатність або захворювання судин, може прискорити розвиток серцево-судинних ускладнень у пацієнтів з метаболічним синдромом.

Лікування серцево-судинних ускладнень та метаболічного синдрому спрямоване на контроль ризикових факторів, зменшення запалення, покращення глюкозового обміну та ліпідного профілю. Це може включати призначення лікарських препаратів, які знижують артеріальний тиск, стабілізують рівень цукру в крові, зменшують рівень холестерину, а також рекомендації щодо змін у способі життя, таких як здорове харчування, фізична активність і контроль ваги.

Враховуючи всі ці фактори, швидкість розвитку ускладнень у пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями та метаболічним синдромом може значно варіюватися і вимагає індивідуального підходу до лікування та контролю ризикових факторів.

2. Значне ішемічне навантаження: У пацієнтів з МС і серцево-судинними ускладненнями спостерігається збільшене навантаження на серце через наявність ішемічної хвороби серця та артеріальної гіпертензії. Ішемія серця може бути спричинена атеросклерозом коронарних артерій, який є одним з компонентів МС [25].

3. Ризик тромботичних подій: Пацієнти з МС та серцево-судинними ускладненнями мають підвищений ризик розвитку тромботичних подій, таких як інфаркт міокарда та інсульт. Це пов’язано з наявністю атеросклеротичних уражень в судинах, збільшеною активацією згортання крові та запальним процесом, характерним для МС.

Метаболічний синдром характеризується поєднанням різних факторів, таких як ожиріння, інсулінорезистентність, гіперглікемія, гіпертензія та дисліпідемія. Ці фактори сприяють розвитку запального процесу в судинних стінках і утворенню атеросклеротичних бляшок. Атеросклеротичні бляшки можуть розриватися, утворюючи тромб, який може блокувати кровотік в судинах і призводити до тромбозу.

Пацієнти з метаболічним синдромом і серцево-судинними ускладненнями також мають збільшений ризик утворення тромбів через дисфункцію ендотелію, збільшення рівня фібриногену, зниження рівня антикоагулянтів (таких як білок С і антитромбін III), підвищення активності тромбоцитів тощо.

Для запобігання тромботичних подій пацієнтам із метаболічним синдромом та серцево-судинними ускладненнями зазвичай рекомендують проводити наступні заходи:

– Контроль артеріального тиску: Регулярне вимірювання артеріального тиску та призначення антигіпертензивних препаратів для підтримання нормального рівня тиску.

– Контроль глюкози в крові: Важливо здійснювати регулярний моніторинг рівня глюкози в крові та вживати заходи для підтримання оптимального рівня глікемії. Це може включати дієту, фізичну активність та при необхідності антидіабетичні препарати.

– Контроль дисліпідемії: Регулярний контроль рівнів ліпідів у крові і призначення ліпідознижувальних препаратів для підтримання оптимального рівня холестерину та тригліцеридів.

– Антикоагуляційна терапія: Для деяких пацієнтів з високим ризиком тромботичних подій може бути рекомендована антикоагуляційна терапія, така, як прийом аспірину або антикоагулянтів, для зменшення згортання крові та ризику утворення тромбів.

– Зміна стилю життя: Важливо вести здоровий спосіб життя, що включає здорову дієту, фізичну активність, відмову від куріння та обмеження вживання алкоголю.

4. Гіпертрофія лівого шлуночка: У пацієнтів з МС та серцево-судинними ускладненнями спостерігається збільшення маси лівого шлуночка серця. Гіпертрофія лівого шлуночка є реакцією на постійне навантаження на серце, спричинене артеріальною гіпертензією та ішемією [26].

5. Загострення інсулінорезистентності: Пацієнти з МС та серцево-судинними ускладненнями можуть мати загострену інсулінорезистентність, що впливає на обмін речовин та погіршує глюкозовий контроль. Це може призводити до гіперглікемії та додаткового ушкодження судин.

Інсулінорезистентність, яка є основою метаболічного синдрому, може відігравати важливу роль у розвитку серцево-судинних ускладнень. Метаболічний синдром включає комбінацію факторів ризику, таких як ожиріння, гіпертензія, дисліпідемія та глюкозо-толерантність. Ці фактори ризику сприяють розвитку інсулінорезистентності, коли клітини організму стають менш чутливими до дії інсуліну [27].

Інсулінорезистентність має прямий вплив на серцево-судинну систему та може сприяти розвитку наступних ускладнень:

– Атеросклероз: Інсулінорезистентність сприяє розвитку запалення та пошкодженню стінок артерій. Це може привести до утворення жирових нальотів та розвитку атеросклерозу, що збільшує ризик виникнення серцевих нападів та інсультів.

– Гіпертензія: Інсулінорезистентність може впливати на нормальне функціонування ендотелію, тонус судин і регуляцію артеріального тиску. Це

може призводити до розвитку гіпертензії, яка є важливим фактором ризику серцево-судинних захворювань.

– Дисліпідемія: Інсулінорезистентність може впливати на обмін ліпідів, збільшуючи рівень тригліцеридів та знижуючи рівень «корисного» холестеролу (HDL). Це сприяє розвитку дисліпідемії, що також збільшує ризик серцево-судинних ускладнень.

– Цукровий діабет: Інсулінорезистентність є основою розвитку цукрового діабету 2 типу. Діабет є серйозним фактором ризику серцевих захворювань, оскільки високий рівень цукру в крові може пошкоджувати артерії та нерви [28, 29].

Враховуючи ці фактори, особливо важливо контролювати інсулінорезистентність та ризикові фактори, пов’язані з метаболічним синдромом. Цього можна досягнути за допомогою змін в стилі життя, включаючи здорову харчову поведінку, регулярну фізичну активність, контроль ваги та лікування, за необхідності, за допомогою ліків, таких як інсулін чи препарати, які поліпшують чутливість клітин до інсуліну.

У зв’язку з цим, важливо пам’ятати, що контроль МС і серцево-судинних ускладнень є взаємопов’язаним і має включати такі аспекти, як оптимальне керування артеріальним тиском, глюкозовий контроль, лікування гіперліпідемії та зміна способу життя. Регулярне спостереження лікаря та дотримання встановлених лікувальних рекомендацій можуть знизити ризик ускладнень та покращити якість життя пацієнтів.

1.3. Методи діагностики серцево-судинних ускладнень у пацієнтів з метаболічним синдромом

Метаболічний синдром є поєднанням факторів ризику для розвитку серцево-судинних ускладнень, таких як цукровий діабет, ожиріння, дисліпідемія та артеріальна гіпертензія. Діагностика серцево-судинних

ускладнень у пацієнтів з метаболічним синдромом може включати наступні методи [30, 31]:

1. Анамнез та фізичне обстеження: Лікар збирає детальний анамнез пацієнта та проводить фізичне обстеження, оцінюючи такі показники, як артеріальний тиск, пульс, стан серця та легенів [32].

2. Вимірювання артеріального тиску: Визначення артеріального тиску допомагає виявити артеріальну гіпертензію, яка є важливим фактором ризику для серцево-судинних захворювань [33].

3. Аналіз крові: Аналіз крові може включати вимірювання рівня глюкози, холестерину, тригліцеридів та інших ліпідів. Високі рівні цих показників можуть свідчити про наявність метаболічного синдрому та ризик розвитку серцево-судинних ускладнень.

4. Електрокардіограма (ЕКГ): Цей неінвазивний тест дозволяє оцінити електричну активність серця і виявити можливі аномалії, такі як аритмії чи ішемія міокарда.

5. Ехокардіографія: Це ультразвукове дослідження серця, що дозволяє оцінити структуру серця, функцію міокарда та кровотік у серцевих камерах. Воно допомагає виявити можливі ускладнення, такі як серцева недостатність або клапанні порушення.

6. Стрес-тести: Цей тест проводять, коли пацієнт виконує фізичні вправи під контролем лікаря або застосовують препарати для стимуляції серцево-судинної системи. Він допомагає оцінити функцію серця та виявити можливі ішемічні зміни (недостатнє живлення серцевого м’яза через недостатнє кровопостачання).

7. Коронарографія: Це інвазивне дослідження, при якому вводять контрастну речовину в коронарні артерії, що дозволяє оцінити ступінь звуження артерій та виявити наявність коронарної хвороби.

8. Функціональні проби та тести [34–37]:

– Проба Мартіне-Кушелевського (також відома як проба на підвищену серцеву діяльність) – це дослідницький метод, що використовується для

оцінки функції серцево-судинної системи. Ця проба включає фізичне навантаження пацієнта з метою спровокувати збільшення серцевого ритму та виявити можливі порушення кровообігу.

Під час проби Мартіне-Кушелевського пацієнт виконує фізичні вправи, наприклад, біг на місці або ходьбу по сходах, під контролем медичного персоналу. Протягом навантаження вимірюються показники, такі як артеріальний тиск, пульс, частота дихання та ЕКГ (електрокардіограма), для оцінки реакції серця на фізичне навантаження.

Ця проба дозволяє виявити можливі аномалії серцево-судинної системи, такі як аритмії, ішемію (недостатнє живлення серцевого м’яза), дихальну недостатність та інші порушення, які можуть бути помітні тільки під час фізичного навантаження.

– Тест академіка Амосова, також відомий як тест на визначення функціонального стану серцево-судинної системи, є шкалою оцінки загального стану серця та судин пацієнта. Він використовується для виявлення можливих порушень серцево-судинної системи та оцінки її працездатності. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи при серцевій недостатності. Порівняльна оцінка стану серцево-судинної системи до і після лікування. Оцінка прогнозу розвитку ускладнень і смертності при захворюваннях серцево-судинної системи.

– Методика тесту Навакі, також відома як тест на визначення функції серця, була розроблена в 1928 році польським лікарем Юзефом Навакі. Вона використовується для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи пацієнта.

Принцип методики полягає у вимірюванні часу, необхідного для відновлення серцевого ритму після фізичного навантаження. Тест Навакі вимагає, щоби пацієнт виконав певну фізичну вправу, наприклад, пройшовся на тренажері або сходинках, протягом певного періоду часу. Після закінчення фізичного навантаження вимірюється час, необхідний для повернення серцевого ритму до норми.

Загалом, методика тесту Навакі може допомогти в оцінці загальної функції серця та виявленні певних аномалій. Проте, варто зазначити, що цей тест не є діагностичним інструментом, і результати тесту слід розглядати разом з іншими клінічними даними і дослідженнями.

– Функціональна проба Руф'є-Діксона, також відома як проба на фізичне навантаження, є тестом, що використовується для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи. Цей тест допомагає виявити проблеми з диханням, фізичною витривалістю та загальним станом серця та судин.

Проба Руф'є-Діксона зазвичай проводиться на біговій доріжці або велоергометрі. Під час тесту особа дотримується протоколу фізичного навантаження, підвищуючи його інтенсивність з часом. Зазвичай починають з помірної швидкості або опору і поступово збільшують його.

Під час тесту здійснюється постійне спостереження за показниками функції серцево-судинної системи, такими, як артеріальний тиск, пульс, електрокардіограма (ЕКГ) та кисневе споживання. Це допомагає визначити максимальну фізичну здатність особи, оцінити функцію серця та судин, а також виявити можливі аномалії під час фізичного навантаження.

Проба Руф'є-Діксона може бути корисною для оцінки загального фізичного стану особи, виявлення патологічних змін у серцево-судинній системі, контролю ефективності лікування та встановлення програми фізичної реабілітації.

– Гарвардський степ-тест – найпростіший спосіб оцінити тренованість організму, що також використовується для виявлення і діагностування серцево-судинних захворювань. Тест визначає швидкість відновлення частоти серцевих скорочень після навантаження: чим швидше частота серцевих скорочень повертається до стану спокою, тим краща фізична форма людини.

Загальна ідея тесту полягає у вивченні відновлюваних процесів (динаміки ЧСС) після припинення дозованої м'язової роботи. Перевагою тесту є його методична простота і доступність, використання відносно дозованого

фізичного навантаження (встановити точну потужність навантаження важко), можливість кількісного вираження результатів дослідження.

– Комбінована проба Летунова, також відома як тест Летунова, є діагностичним методом, який використовується для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи. Цей тест зазвичай використовується для виявлення проблем із переносом крові, таких як ішемія серця або порушення кровообігу.

Процедура комбінованої проби Летунова включає в себе підрахунок пульсу перед, під час та після фізичного навантаження. Зазвичай пацієнту потрібно пройти на біговій доріжці або велоергометрі, при цьому поступово збільшується навантаження. В процесі навантаження вимірюється артеріальний тиск, пульс і ЕКГ (електрокардіограма), щоб оцінити реакцію серця та кровоносних судин на фізичне навантаження.

Під час комбінованої проби Летунова оцінюються наступні параметри:

1. Пульсовий тиск: різниця між максимальним і мінімальним значеннями артеріального тиску під час навантаження.

2. Серцевий ритм: вимірюється частота серцевих скорочень на протязі тесту.

3. Показники ЕКГ: аналізуються зміни в електричній активності серця під час навантаження.

За результатами комбінованої проби Летунова лікар може зробити висновок про наявність або відсутність порушень кровообігу, ішемії серця, аритмій та інших проблем, пов’язаних із функцією серцево-судинної системи.

– Ортостатична проба Мартіна, також відома як ортостатичний тест чи ортостатичний тест на серце, є методом дослідження серцево-судинної системи. Цей тест використовується для оцінки реакції організму на зміни позиції від горизонтального до вертикального положення.

Процедура ортостатичної проби Мартіна вимагає від пацієнта постійної зміни позиції тіла. Зазвичай це виконується на спеціальній стелі, де пацієнт

лягає горизонтально на спину або сидить, а потім швидко піднімається на ноги і стоїть протягом певного часу, зазвичай до 10–15 хвилин.

Під час ортостатичної проби Мартіна фіксуються такі параметри, як артеріальний тиск, пульс, електрокардіограма (ЕКГ) та інші показники функції серця. Це дозволяє оцінити реакцію серцево-судинної системи на зміни позиції тіла.

Під час підвищення до вертикального положення можуть спостерігатися такі реакції, як зниження артеріального тиску, зміна пульсу, синкопе (несвідомість) або відчуття головокружіння. Ці реакції можуть бути індикаторами порушень регуляції кровообігу і серцево-судинної системи.

Ортостатична проба Мартіна використовується для діагностики різних станів, включаючи ортостатичну гіпотензію (зниження артеріального тиску при зміні позиції тіла), нейрокардіогенну синкопу (несвідомість, спричинена порушеннями регуляції серцево-судинної системи), порушення автономної нервової системи та інші стани, пов’язані зі змінами позиції тіла.

– Кліностатична проба є діагностичним тестом для оцінки функції серцево-судинної системи. Вона використовується для виявлення ортостатичної гіпотензії, коли кров’яний тиск падає при зміні положення тіла з горизонтального у вертикальне.

Процедура кліностатичної проби зазвичай проводиться таким чином:

1. Пацієнт лягає на спину на спеціальному столі або ліжку.

2. Кров’яний тиск пацієнта вимірюється у горизонтальному положенні (лежачи) після тривалого відпочинку.

3. Пацієнта швидко переводять у вертикальне положення (стоячи або сидячи) і знову вимірюють кров’яний тиск.

4. Вимірювання проводяться через певний інтервал часу після зміни положення, зазвичай кожні 1–2 хвилини, протягом 10–15 хвилин.

Під час кліностатичної проби оцінюються зміни кров’яного тиску та пульсу під впливом гравітації. Загальна реакція організму на зміну положення може вказувати на різноманітні порушення, такі як ортостатична гіпотензія

(зниження кров'яного тиску), синкопе (напади непритомності) або інші проблеми з регуляцією кровообігу.

Кліностатична проба може бути корисною при діагностиці певних станів, таких як необхідність розрізнення між нейрогенною та кардіогенною синкопе, вивчення ефекту ліків на серцево-судинну систему або оцінки стану пацієнта зі скаргами на випадки падінь або непритомності.

– Тест Купера, також відомий як тест на аеробну витривалість, є простим способом оцінити рівень фізичної форми та стану серцево-судинної системи. Тест Купера передбачає біг на відстань протягом 12 хвилин, після чого вимірюється пройдена відстань. Чим більша відстань, яку пацієнт пробіжить, тим кращий рівень аеробної витривалості.

Ось як виконується тест Купера на серцево-судинну систему:

1. Знайти відкриту ділянку для бігу, яка має пряму, рівну та безпечну трасу довжиною 1,5 кілометра.

2. Підготуватися до бігу шляхом розтяжки та розігріву м'язів.

3. Почати біг і спробувати пробігти якомога більше кілометрів протягом 12 хвилин. Під час бігу намагатися підтримувати стабільний темп.

4. Після 12 хвилин виміряти відстань, яку пробігли.

Загальна шкала оцінки, використовувана для тесту Купера:

- Відмінно: 3,2 км (2 милі) і більше для чоловіків, 2,4 км (1,5 милі) і більше для жінок.
- Добре: 2,4–3,2 км (1,5–2 милі) для чоловіків, 1,6–2,4 км (1–1,5 милі) для жінок.
- Середньо: 1,6–2,4 км (1–1,5 милі) для чоловіків, 1,2–1,6 км (0,75–1 миля) для жінок.
- Незадовільно: менше 1,6 км (1 миля) для чоловіків, менше 1,2 км (0,75 милі) для жінок.

Варто зазначити, що результати тесту Купера можуть варіюватися залежно від рівня фізичної форми та віку людини.

– Підрахунок коефіцієнта витривалості за показниками серцево-судинної системи (за формулою Кваса). Тест представляє собою інтегрований показник, який об’єднує частоту серцевих скорочень, систолічний та діастоличний тиск.

$$КВ = \frac{ЧСС \times 10}{ПТ},$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень за хвилину; ПТ– пульсовий тиск.

В нормі коефіцієнт витривалості дорівнює 16. Збільшення показника вказує на послаблення діяльності серцево-судинної системи.

– Субмаксимальний тест PWC170 (Physical Work Capacity 170) – це один із методів визначення фізичної працездатності людини шляхом використання велоергометра. Цей тест оцінює максимальну потужність, яку людина може розвивати під час фізичної активності.

Для проведення субмаксимального тесту PWC170 за допомогою велоергометра потрібно виконати наступні кроки:

1. Налаштуйте велоергометр. Переконайтеся, що ви обладнані відповідним велоергометром, який може вимірювати потужність (у ватах) та контролювати опір.

2. Розпочніть з розігріву. Перед початком тесту розімніться та зігрійте свої м’язи. Це важливо для запобігання можливим ушкодженням та покращення результатів тесту.

3. Встановіть початковий рівень опору. Почніть з низького опору та піднімайте його поступово з кожною хвилиною.

4. Підтримуйте стабільну швидкість обертання педалей. Прикладайте достатні зусилля, щоб тримати стабільну швидкість обертання педалей упродовж хвилини.

5. Запишіть потужність на кожному рівні опору. Коли ви досягаєте моменту, коли більше не можете підтримувати задану швидкість, запишіть виміряну потужність.

6. Обчисліть середнє значення потужності. Скористайтеся отриманими даними для обчислення середнього значення потужності, яке ви розвиваєте на цьому тесті.

7. Використовуйте отримані результати для оцінки вашої фізичної працездатності. Часто середнє значення потужності використовується для оцінки рівня фізичної працездатності людини.

Ці методи діагностики використовуються в поєднанні з клінічними симптомами та іншими медичними дослідженнями для оцінки ризику розвитку серцево-судинних ускладнень у пацієнтів з метаболічним синдромом.

1.4. Методи оцінки стану вегетативної системи у хворих з метаболічним синдромом

Оцінка стану вегетативної системи у хворих з метаболічним синдромом може проводитися за допомогою різних методів. Основними методами оцінки стану вегетативної системи є аналіз серцевого ритму, варіабельність серцевого ритму, тестування на ортостатичну недостатність та оцінка симптомів вегетативної дисфункції [38, 39].

1. Аналіз серцевого ритму (АСР): Використовуючи електрокардіограму (ЕКГ) і спеціальні програми, можна аналізувати параметри серцевого ритму, такі як інтервали RR, амплітуда коливань, частотні характеристики тощо. Зміни у цих параметрах можуть вказувати на порушення вегетативного регулювання [40, 41].

АСР є важливою методикою при діагностиці вегетативної системи, оскільки вона дозволяє оцінити стан автономної нервової системи, включаючи симпатичний та парасимпатичний підрозділи.

При АСР вивчаються зміни інтервалів між послідовними серцевими скороченнями. Зазвичай, нормальний серцевий ритм має невеликі варіації між

цими інтервалами. Але різноманітні порушення вегетативної регуляції можуть призводити до змін в серцевому ритмі, таких як висока чи низька варіабельність серцевого ритму.

Для аналізу серцевого ритму застосовуються такі методи:

Метод R–R інтервалів: Вимірюється часовий інтервал між послідовними R-хвилями на ЕКГ. Цей метод використовується для оцінки варіабельності серцевого ритму.

Спектральний аналіз: Цей метод дозволяє розкласти серцевий ритм на складові частоти. Спектральний аналіз визначає потужність сигналу при різних частотах і допомагає виявити зміни у домінуючих частотах, що відповідають симпатичній та парасимпатичній активності.

Аналіз серцевого ритму може допомогти виявити дисфункції вегетативної системи, такі як надмірна активність симпатичного підрозділу, низька активність парасимпатичного підрозділу або порушення балансу між ними. Основний метод дослідження серцевого ритму – це електрокардіограма (ЕКГ), яка реєструє електричну активність серця.

Проте варто зазначити, що АСР не є єдиним діагностичним критерієм для оцінки вегетативної системи. Інші методи, такі як тести на стійкість ортостатичного тесту, дослідження рефлексів та аналіз інших фізіологічних показників, також можуть бути використані для повного оцінювання функціонального стану вегетативної системи. Зазвичай, лікар враховує результати декількох досліджень для отримання комплексної оцінки стану вегетативної системи пацієнта.

2. Варіабельність серцевого ритму (HRV): Цей метод вимірює зміну інтервалів RR між послідовними серцевими циклами. Висока варіабельність серцевого ритму вказує на добре функціонуючу вегетативну систему, тоді як низька варіабельність може свідчити про порушення вегетативної регуляції [42].

3. Тест на ортостатичну недостатність: Цей тест допомагає виявити дисфункцію вегетативної системи, пов’язану з недостатньою реакцією на

зміну положення тіла. Пацієнта розміщують у горизонтальному положенні, а потім протягом певного часу вимірюють артеріальний тиск та пульс під час зміни положення до вертикального стану. Аномальна реакція може вказувати на вегетативну дисфункцію.

4. В клінічних умовах тонус вегетативної нервової системи визначають за станом соматовегетативних рефлексів:

– Ортостатичний рефлекс Превеля. У пацієнта, що лежить, визначають частоту пульсу протягом хвилини. Потім пацієнт повільно встає і через 30–40 с знову підраховують пульс. Позитивна реакція – прискорення пульсу на 6–20 (24) ударів за 1 хв. Різко позитивна реакція – прискорення пульсу більше ніж на 20 (24) ударів, свідчить про симпатикотонію. Відсутність прискорення пульсу або сповільнення – ознака ваготонії.

– Клиностатичний рефлекс Данієлополу. Пацієнт повільно переходить з вертикального положення в горизонтальне. Пульс сповільнюється на 4–6 ударів за хв (позитивна реакція). Реакція різко позитивна, коли пульс уповільнюється на 8–12 ударів, і свідчить про підвищену збудливість парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.

5. Оцінка симптомів вегетативної дисфункції: Питаннями анкетного опитування можна оцінити наявність симптомів, пов’язаних з порушенням вегетативної системи. Наприклад, запитування про покращення симптомів після прийому їжі, епізоди пітливості, порушення терморегуляції тощо.

Симптоми вегетативної дисфункції при серцево-судинних захворюваннях можуть варіюватися залежно від конкретного захворювання та особливостей пацієнта. Однак, деякі загальні симптоми, пов’язані з вегетативною дисфункцією, можуть включати:

– Тахікардія: збільшення частоти серцевих скорочень, коли серце б’ється швидше ніж зазвичай.

– Брадикардія: зменшення частоти серцевих скорочень, коли серце б’ється повільніше ніж зазвичай.

– Ортостатична гіпотензія: падіння кров’яного тиску при зміні положення з сидячого або лежачого на стояче.

– Постійна втома та слабкість.

– Повільне відновлення пульсу після фізичного навантаження.

– Порушення терморегуляції: схильність до переперaтурії або гіпотермії.

– Порушення шлунково-кишкової функції: запори, діарея, нудота, відчуття повного шлунка.

– Порушення сну: безсоння або незадовільний сон.

– Збудження або тривога.

– Головний біль або мігрень.

Це лише деякі загальні симптоми, які можуть виникати при вегетативній дисфункції. Оскільки вегетативна дисфункція може бути пов’язана з різними серцево-судинними захворюваннями, важливо звернутися до лікаря для отримання точної діагностики та лікування.

1.5. Основні методи реабілітації хворих з серцево-судинними ускладненнями та проявами метаболічного синдрому

Реабілітація хворих із серцево-судинними ускладненнями та проявами метаболічного синдрому включає комплекс заходів, спрямованих на поліпшення фізичного стану, зниження симптомів та покращення якості життя пацієнтів. Основні методи реабілітації в цих випадках включають фізичну активність, дієтотерапію, контроль над ризиковими факторами, лікарську терапію та психологічну підтримку. Ось детальніші пояснення про кожен із цих методів:

– Фізична активність: Регулярна фізична активність має велике значення для пацієнтів з серцево-судинними ускладненнями та метаболічним синдромом. Це може включати аеробні вправи, такі як ходьба, біг, плавання, велосипед, а також силові тренування, що сприяють зміцненню м’язів.

Фізична активність допомагає знижувати кров'яний тиск, поліпшує кровообіг, збільшує кількість кисню, що надходить до серця, покращує рівень ліпідів у крові та зменшує ризик розвитку діабету.

Кінезіотерапія може бути ефективним методом лікування метаболічного синдрому, оскільки вона сприяє зниженню ваги, поліпшенню інсулінорезистентності та зниженню рівня цукру в крові. Метою кінезіотерапії є поліпшення фізичного стану та якості життя людини [43].

Основні методи кінезіотерапії при метаболічному синдромі включають:

1. Аеробні вправи – це вправи, які збільшують пульс і підвищують дихання. Це може включати ходьбу, біг, велосипед, плавання та інші вправи, які підвищують серцево-судинну активність.

2. Силові тренування – це вправи з використанням ваги, що допомагають підвищити м'язову масу та знизити відсоток жиру в організмі.

3. Функціональні тренування – це вправи, що покращують здатність до виконання повсякденних дій, таких як піднімання важкого вантажу, сходження по сходах та інші рухи, що можуть використовувати багато м'язових груп.

4. Гнучкість і розтяжка – це вправи, що допомагають зберігати рухливість суглобів та знижувати ризик отримання травми під час виконання інших видів вправ.

5. Баланс і координація – це вправи, що допомагають підтримувати рівновагу та координацію, що може бути корисним для підтримки фізичної активності та зменшення.

6. Кардіотренажери – такі як бігова доріжка, еліптичний тренажер або велотренажер, можуть допомогти покращити функцію серця і знизити рівень холестерину в крові.

7. Інтервальні тренування. Це вправи, які включають періоди високої інтенсивності та періоди відпочинку. Такі вправи можуть допомогти знизити рівень цукру в крові та покращити функцію серцево-судинної системи [44, 45].

Цілі кінезіотерапії у хворих на метаболічний синдром можуть включати:

1. Покращення фізичної форми та функціонального стану серцево-судинної та вегетативної систем.

2. Зменшення маси тіла та жирової тканини, що сприяє зниженню ризику розвитку цукрового діабету, артеріальної гіпертензії та інших захворювань, пов’язаних з метаболічним синдромом.

3. Покращення рівня інсуліну в крові та зменшення інсулінорезистентності.

4. Покращення загального самопочуття та якості життя.

Для досягнення цих цілей можуть застосовуватися різноманітні вправи та методи кінезіотерапії, проте важливо враховувати індивідуальні особливості кожного пацієнта та підбирати оптимальний комплекс вправ для досягнення максимального клінічного ефекту [46, 47].

Ще одним ефективним і безпечним методом реабілітації при ожирінні є *велосипед для басейну (аквавелоспорт, аквабайк)* – це велосипед, спеціально розроблений для басейну.

Пристрій розміщується всередині басейну, а система його кріплення встановлюється на дні басейну. Діяльність не обмежується крутінням педалей у воді. Завдяки зміні швидкості велосипеда та положенню нахилу можна виконувати декілька вправ. Практикуючий може імітувати положення під гору, щоб зміцнити м’язи. Займатися аквабайком може будь-хто, особливо люди в період реабілітації або ті, хто дотримується спортивної дієти, бажаючи уникнути мікротравматизмів. Цей вид спорту також для тих, хто хоче зберегти суглоби. Протипоказань немає, за винятком осіб із захворюваннями дихальної або серцево-судинної системи.

Під час заняття аквавелоспортом пацієнт має зануритися до грудей у воду та крутити педалі проти опору води, цей метод фізичного навантаження нещодавно став популярним водним фітнесом. Він поєднує в собі переваги водного середовища з перевагами стаціонарної наземної їзди на велосипеді, поєднання, яке здається ідеальним для пацієнтів.

Механізм дії та лікувальні ефекти аквавелоспорту:

1. Тонізуюча дія: тонізуюча дія фізичних вправ у будь-якій їхній формі полягає насамперед в активізації моторно-вісцеральних рефлексів. Аквавелоспорт підвищує загальний тонус і функціональний стан організму, які нерідко у хворих знижуються не стільки від самого захворювання, скільки від значного обмеження своєї рухливості та пов'язаними з гіподинамією функціональними змінами в діяльності ЦНС, серцево-судинної, дихальної та інших систем. Заняття аквавелоспортом позитивно впливає на психоемоційний стан хворого та підтримує надію у сприятливий результат лікування.

2. Трофічна дія: аквавелоспорт підсилює загальний і місцевий крово- і лімфообіг, транспорт кисню і поживних речовин кров'ю та виведення продуктів обміну. Локальне поліпшення трофіки сприяє затуханню запальних змін, розсмоктуванню набрякової рідини у суглобі і навколосуглобових тканинах, прискоренню у них регенеративних і гальмуванню дегенеративних процесів.

Переваги велосипеда для басейну.

Тренування у воді дозволяє м'язам напружуватися з набагато меншим впливом на тіло, ніж тренування на суші. Аквабайк дозволяє тренуватися інтенсивності (за бажанням), забезпечуючи при цьому безпечне тренування з низьким навантаженням на м'язи, суглоби та кістки.

Є багато переваг аквабайків, зокрема:

– Поліпшення кровотоку– під водою тіло піддається гідростатичному тиску, що посилює кровотік. Тому можна працювати на вищому рівні протягом більш тривалого періоду часу, оскільки м'язи отримують те, що їм потрібно, ефективніше, ніж на землі, затримуючи втому.

– Зменшення болю– хоча певний біль у м'язах неминучий, коли починається нова програма тренувань, біль у суглобах не обов'язково є частиною приведення у форму. Надзвичайно низький характер використання аквабайка дозволяє м'язам напружено працювати з набагато меншим навантаженням на суглоби, ніж стандартне тренування.

– Низький вплив – під час багатьох типів серцево-судинних вправ суглоби зазнають значного впливу, що може призвести до болю та травм. Тренування на аквабайку забезпечують майже нульовий спосіб отримати чудове кардіотренування.

– Високе спалювання калорій – кожен, хто провів пів дня, гуляючи на пляжі чи в басейні, знає, як опір води може ускладнити навіть найпростіші рухи. М’язи повинні наполегливо працювати, щоб протистояти опору води – набагато сильніше, ніж вони працювали б, штовхаючи повітря. Це дозволяє організму спалювати до 800 калорій за годину занять на аквабайку.

– Поліпшення здоров’я серцево-судинної системи – вправи у воді знижують частоту серцевих скорочень, дозволяючи працювати з високою інтенсивністю, зберігаючи низький пульс. Це означає більші спортивні здібності поза басейном. Незалежно від того, чи бажаєте покращити свою гру як спортсмен, чи просто хочете менше втомлюватися під час повсякденних справ, заняття на аквабайку допоможуть досягти цілей кардіотренування.

– Включно для всіх – якщо ви можете їздити на велотренажері на землі, ви можете їздити на велотренажері у воді. Навіть люди, які мають травми або проблеми з м’язами, які не дозволяють їм насолоджуватися їздою на стандартному велотренажері, можуть сісти в басейн і потренуватися на аквабайку. Якщо ви хочете потренуватися в басейні вдома, катайтеся на аквабайку – це заняття, яким ви можете займатися у власному темпі, контролюючи свій опір і швидкість. Завдяки аквабайку ви отримуєте необхідну гнучкість, щоб змінювати свої тренування відповідно до своїх цілей, незалежно від того, чи це означає підняття вашої фізичної форми на новий рівень чи реабілітацію після травми [48–50].

– Апаратна фізіотерапія – це метод лікування, в якому використовуються фізичні фактори (наприклад, електростимуляція, ультразвук, лазерна терапія, магнітотерапія тощо) для покращення здоров’я пацієнта. Деякі з методів апаратної фізіотерапії можуть бути корисні для лікування метаболічного синдрому.

Один із методів апаратної фізіотерапії, який може бути корисним для лікування метаболічного синдрому, – це електростимуляція м’язів. Електростимуляція – це метод, в якому низькочастотні електричні імпульси використовуються для стимуляції скорочення м’язів. Цей метод може бути корисним для покращення інсулінорезистентності, підвищення метаболізму ліпідів та зменшення ваги.

Інший метод апаратної фізіотерапії, який може бути корисним для лікування метаболічного синдрому, – це ультразвукова терапія. Ультразвукова терапія використовує високочастотні звукові хвилі для підвищення проникності клітинних мембран та поліпшення метаболізму. Цей метод може бути корисним для зменшення маси тіла та поліпшення метаболізму ліпідів.

Магнітотерапія є одним із методів фізичної терапії, який використовує магнітні поля для лікування різних захворювань, включаючи метаболічний синдром. Дослідження показують, що магнітотерапія може бути корисною для зниження рівня глюкози в крові та ліпідів, а також для зниження артеріального тиску.

Ліполітична електропорація – це метод, який використовується для розщеплення жирових клітин шляхом нанесення на шкіру електричного поля. Це допомагає знизити рівень жирової тканини та зменшити обсяг зони ожиріння.

Лімфодренажний масаж – це метод, який використовується для підвищення лімфатичного дренажу та виведення зайвих рідин з організму. Це може допомогти знизити набряки та зменшити обсяг зони ожиріння.

– Дієтотерапія: Зміни в харчуванні можуть суттєво покращити стан хворих. Рекомендується вживати збалансовану дієту, багату овочами, фруктами, цільними зерновими продуктами та нежирними джерелами білка, такими, як куряче м’ясо або риба. Також потрібно обмежити споживання продуктів, багатих на трансжири, холестерин і натрій. Лікар чи дієтолог можуть надати конкретні рекомендації щодо дієти, зокрема стосовно калорійності, обсягу порцій та складу раціону.

– Контроль ризикових факторів: Це означає контроль кров’яного тиску, рівня цукру в крові, рівня холестерину та маси тіла. Якщо необхідно, лікар може призначити лікарську терапію для нормалізації цих показників. Крім того, важливо припинити куріння та обмежити споживання алкоголю.

– Лікарська терапія: Залежно від конкретного стану пацієнта та ризиків, лікар може призначити ліки, що допомагають контролювати артеріальний тиск, знижувати рівень холестерину, покращувати роботу серця або контролювати рівень цукру в крові.

– Психологічна підтримка: Реабілітація також включає психологічну підтримку, оскільки серцево-судинні ускладнення та метаболічний синдром можуть супроводжуватися стресом, депресією та тривогою. Пацієнти можуть звернутися до психолога або психотерапевта для отримання підтримки, навчання стратегіям копінгу та зниження емоційного напруження [51–53].

РОЗДІЛ 2
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика обстежених хворих

В основі проведеної кваліфікаційної роботи були матеріали клінічного обстеження та протокольного лікування 33 хворих з метаболічним синдромом, що перебували на амбулаторному лікуванні в міській лікарні № 3.

Усі пацієнти на етапі перед дослідженням були оглянуті та проходили лікування під контролем суміжних спеціалістів відповідного напрямку у закладах терапевтичного і ендокринологічного профілю, які мали на меті досягти покращення перебігу супутніх захворювань чи метаболічних порушень. Відповідна терапевтична допомога полягала у використанні консервативних методів лікування у вигляді медикаментозного забезпечення за відповідними схемами, дотримання різних схем дієтотерапії, додавання в раціон різних харчових добавок, психотерапевтична допомога відповідних спеціалістів.

Загальна кількість хворих, що взяли участь у дослідженні, 33 пацієнти з метаболічним синдромом. Хворі були поділені на 2 групи, які відрізнялися за схемою лікування: контрольна група (КГ) – 16 хворих отримували лише стандартне лікування, та основна група (ОГ) – 17 пацієнтів додатково до протокольного лікування займалися кінезіотерапію, яка включала зумба-фітнес.

У дослідженні взяли участь 9 чоловіків та 24 жінки (рис. 2.1.1). Більша кількість жінок була включена до дослідження через те, що чоловіки виявили менше бажання займатися зумба-фітнесом, на відміну від жінок, які з радістю займалися за цим методом.

Рис. 2.1.1. Статевий розподіл досліджуваних пацієнтів.

У нашому дослідженні взяли участь пацієнти віком від 35 до 60 років (табл. 2.1.1).

Таблиця 2.1.1

Віковий розподіл в основній та контрольній групі

Вік	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	Р
35–40 років	2 (11,8 %)	5 (31,25 %)	p>0,05
41–50 років	10 (58,8 %)	8 (50,0 %)	p>0,05
51–60 років	5 (29,4 %)	3 (18,75 %)	p>0,05

Примітка. р – достовірність різниці показників між групами (p<0,05).

Групи статистично не відрізнялися за віковим складом.

Основну частку пацієнтів в обох групах займали хворі віком від 41 до 50 років (рис. 2.1.2).

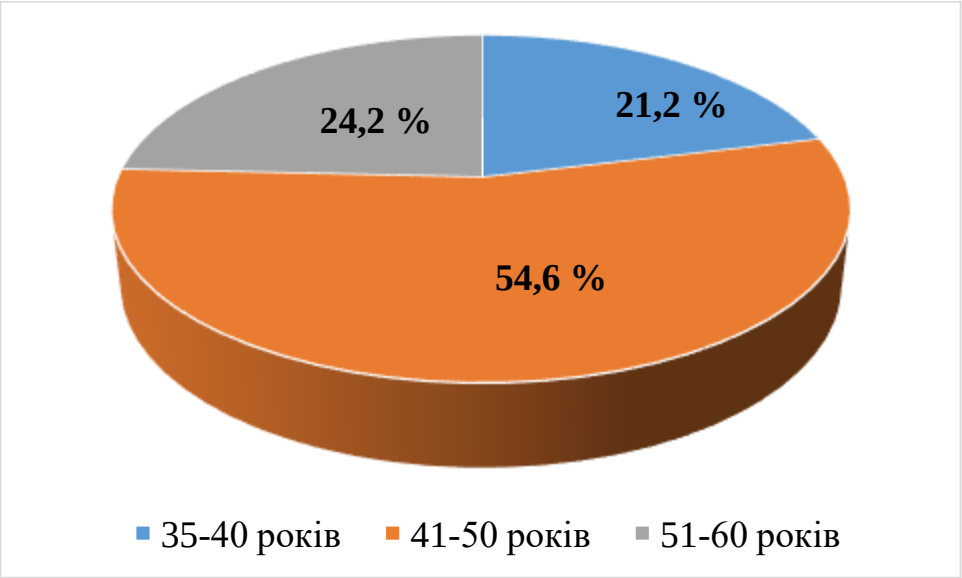


Рис. 2.1.2. Віковий розподіл досліджуваних пацієнтів.

За даними результатів обстеження та ознайомлення з амбулаторними картками пацієнтів в обох групах серед переліку можливих коморбідних захворювань найбільш поширеними були артеріальна гіпертензія, цукровий діабет 2 типу, дисліпідемія, що характерно при метаболічному синдромі (табл. 2.1.2).

Таблиця 2.1.2

Розподіл супутніх захворювань у групах досліджуваних пацієнтів

Захворювання	ОГ (n=17)	КГ (n=16)
Артеріальна гіпертензія	11 (64,7 %)	9 (56,25 %)
Цукровий діабет 2 типу	8 (47,1 %)	9 (56,25 %)
Дисліпідемія	13 (76,5 %)	10 (62,5 %)
ХОЗЛ	1 (5,9 %)	2 (12,5 %)
Жовчнокам’яна хвороба	3 (17,6 %)	2 (12,5 %)
Жировий гепатоз	4 (23,5 %)	2 (12,5 %)
Бронхіальна астма	2 (11,8 %)	1 (6,25 %)

2.2. Методи дослідження

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)**. Цей простий метод самоперевірки часто використовується фітнес-тренерами або інструкторами, щоб визначити безпеку або можливі ризики під час занять на основі медичної історії, поточних симптомів і факторів ризику.

PAR-Q – це набір запитань, створений для виявлення потенційних ризиків для здоров'я, пов'язаних із фізичними вправами [54]. Найсерйознішим з цих ризиків є можливість серцевого нападу або іншого раптового серцевого інциденту у людини з недіагностованими серцевими захворюваннями.

Хоча PAR-Q не є повноцінною медичною історією, його запитання спрямовані на виявлення проблем з серцем, кровообігом, рівновагою та суглобовими проблемами, які можуть ускладнити або навіть зробити небезпечними фізичні вправи для окремих людей.

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

Анкета Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)

Запитання	Так	Ні
1. Ваш лікар коли-небудь казав, що у Вас хвороба серця і що Ви повинні займатися лише фізичною активністю, рекомендованою лікарем?		
2. Ви відчуваєте біль у грудях під час фізичних навантажень?		
3. Чи відчували Ви протягом останнього місяця біль у грудях, коли Ви не займалися фізичною активністю?		

4. Ви втрачаєте рівновагу через запаморочення або коли-небудь втрачаєте свідомість?		
5. Чи є у Вас проблеми з кістками або суглобами, які можуть погіршитися через зміну вашої фізичної активності?		
6. Чи призначає Ваш лікар ліки (наприклад, знеболюючі) для Вашого артеріального тиску чи серцевого захворювання?		
7. Чи знаєте Ви ще якісь причини, чому Вам не слід займатися фізичною активністю?		

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. Проте важливо розпочинати тренування повільно і поступово збільшувати їх інтенсивність. Корисним може бути проведення оцінки фізичної форми з особистим тренером, щоб визначити оптимальний початок тренувань.

Якщо на одне або кілька запитань PAR-Q відповіли «так», наступним кроком буде проходження PAR-Q+, який складається з 10 додаткових питань. Ці детальніші запитання стосуються наявності у пацієнта певних захворювань, таких як артрит або рак.

Пацієнти, які дали позитивну відповідь на деякі питання анкети, були направлені на обстеження та консультацію до свого сімейного лікаря. Після консультації сімейний лікар зробив висновок щодо придатності збільшення фізичних навантажень.

Для кількісної оцінки енергопотенціалу організму пацієнтів ми використовували **індекс Робінсона (ІР),** який розраховується за формулою:

ІР = (ЧСС × САТ) / 100,

де ЧСС – частота серцевих скорочень (1/хв), САТ – систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.) [55, 56].

Результати індексу Робінсона оцінювали в умовних одиницях:

– 69 ум. од. і менше – стан серцево-судинної системи у гарній формі;

– 70–84 ум. од. – резерви серцево-судинної системи в нормі;

– 85–94 ум. од. – дефіцит функціональних можливостей серцево-судинної системи;

– 95–110 ум. од. – порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи;

– 111 і більше – низький рівень регуляторної діяльності серцево-судинної системи.

Для визначення кофіцієнта витривалості, який характеризує функціональний стан серцево-судинної системи, ми використовували **формулу Кваса**:

КВ = ЧСС × 10 / ПТ,

де пульсовий тиск ПТ розраховується як різниця (САТ – ДАТ). У нормі КВ становить від 12 до 16 ум. од. Збільшення показника вказує на послаблення діяльності серцево-судинної системи [57].

З метою визначення та оцінки типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження у пацієнтів з метаболічним синдромом застосовували **пробу Мартіне-Кушелевського** [58–61].

Методика проведення проби Мартіне-Кушелевського:

Перед початком проби проводиться вимірювання вихідного рівня артеріального тиску (АТ) та частоти серцевих скорочень (ЧСС) у положенні сидячи. Це робиться за допомогою манжетки тонометра, яку накладають на ліве плече. Після 1–1,5 хвилин (для зникнення можливого рефлексу) проводять вимірювання АТ та ЧСС. Частота пульсу підраховується протягом 10 секунд, доки не буде отримано три однакові значення поспіль (наприклад, 12-12-12).

Далі, без знімання манжетки, досліджуваному пропонується виконати 20 присідань за 30 секунд. Руки під час виконання присідань повинні бути витягнуті вперед. Після навантаження досліджуваний сідає, і на першій хвилині відновлювального періоду протягом перших 10 секунд підраховують ЧСС, а протягом наступних 40 секунд першої хвилини вимірюють АТ.

Протягом останніх 10 секунд першої хвилини відновлювального періоду, а також на другій і третій хвилинах відновлювального періоду, протягом 10-секундних інтервалів часу знову підраховують ЧСС, поки вона не повернеться до вихідного рівня. Важливо, щоб однаковий результат повторився тричі поспіль. Загалом рекомендується підраховувати ЧСС не менше, ніж 2,5–3 хвилини, оскільки може виникнути «негативна фаза пульсу» (зменшення ЧСС нижче вихідного рівня), що може бути результатом надмірного підвищення тонусу парасимпатичної нервової системи або вегетативної дисфункції.

Якщо пульс не повернувся до вихідного рівня протягом 3 хвилин (що вважається нормальним періодом відновлення), відновлювальний період вважається незадовільним, і подальший підрахунок пульсу втрачає сенс. Після 3 хвилин вимірюють АТ в останній раз.

Оцінка результатів тесту

Результати функціональної проби оцінювали за наступними показниками: ступінь частішання пульсу (%), зміни систолічного та діастолічного тиску, час відновлення величин пульсу та АТ після навантаження, визначався показник якості реакції (ПЯР), який розраховувався за формулою :

ПЯР (ум. од.) = ПТ2 – ПТ1 / PS2 – PS1,

де ПТ2 – пульсовий тиск на 1-й хвилині відновлювального періоду;

ПТ1 – пульсовий тиск до навантаження;

PS2 – пульс на 1-й хвилині відновлювального періоду;

PS1 – пульс до навантаження.

В нормі ПЯР = 0,5–1,0 ум. од.

Існує кілька типів реакції ССС на навантаження:

1. Нормотонічний. Почастішання ЧСС та підвищення систолічного тиску з незмінним або злегка зниженим діастолічним. Показники повертаються у норму протягом 3–5 хвилин. Це сприятливий тип, організм добре пристосовується до навантажень.

2. Гіпотонічний. Значне почастішання ЧСС, постійне чи слабке підвищення систолічного тиску, зниження пульсового тиску. Показники повертаються у норму більш як за 3–5 хвилин. Несприятливий тип реакції, що характеризує неефективну роботу серця з великими енерговитратами. Найчастіше можна спостерігати у нетренованих осіб чи після захворювань.

3. Гіпертонічний. Виражене почастішання пульсу, різке піднесення систолічного тиску, а діастолічного – більш ніж на 10 одиниць. Показники повертаються у норму більш як за 3–5 хвилин. Несприятливий тип реакції, пов’язаний із незадовільним механізмом адаптації до навантаження, серце працює з великою напругою.

4. Дистонічний. Феномен «нескінченного тону», тобто, діастолічний тиск прослуховується до 0. Показники повертаються в норму через 3–5 хвилин. Несприятливий тип реакції, пов’язаний із зайвою лабільністю системи кровообігу. Може бути результатом порушень вегетативної нервової системи чи перевтоми у спортсменів.

5. Ступінчастий. Після закінчення навантаження тиск систоли підвищується на свою максимальну величину через 2–3 хвилини. Незадовільний тип реакції, пов’язаний із ослабленою роботою системи кровообігу. Як правило, такий тип спостерігається у перевтомлених, або перетренованих людей, а також у людей похилого віку.

Вегетативний індекс Кердо (ВІ) є простим показником функціонального стану вегетативної нервової системи, який оцінює вегетативний тонус шляхом врахування 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 [62–64].

Баланс активності симпатичного і парасимпатичного відділів центральної нервової системи є важливою індивідуальною характеристикою організму. Симпатичний відділ ЦНС стимулює функціонування організму, активує діяльність мозку і посилює його захисні реакції, мобілізуючи функціональні резерви. Парасимпатичний відділ ЦНС відповідає за відновлення фізіологічних показників, які змінилися після напруженої роботи, та поповнення використаних енергоресурсів. Взаємодія між симпатичним і парасимпатичним відділами спрямована на поточну регуляцію функціонального стану організму і підтримку гомеостазу – сталості внутрішнього середовища.

Отже, ці зміри дозволяють оцінити баланс між активністю симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, а це є важливим фактором для оцінки функціонального стану організму та його здатності до адаптації.

Індекс Кердо розраховується на підставі значень пульсу і діастолічного тиску за формулою

$$BI = (1 – АТд / Пульс) \times 100,$$

де АТд – діастолічний артеріальний тиск (тиск, заміряний під час розслаблення серцевого м’язу, в інтервалі між скороченнями – систолами. Для визначення індексу Кердо можна скористатися і номограмою (рис. 2.2.1).

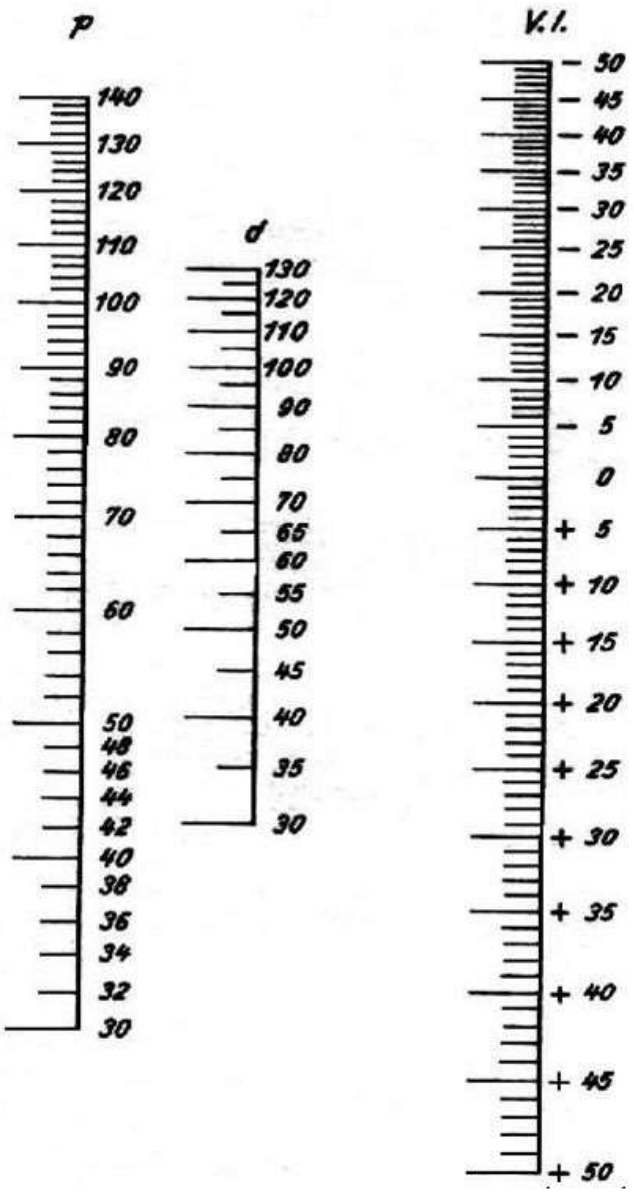


Рис. 2.2.1. Номограма для розрахунку індексу Кедо:

P – діастолічний тиск; *d* – пульс; *V.I.* – вегетативний індекс Кердо.

Врівноваженість симпатичних і парасимпатичних впливів свідчить про функціональну рівновагу нервової системи (нормотонія), що характерно для здорової людини. При симпатикотонії переважає симпатичний тонус (збуджуючий вплив у діяльності вегетативної нервової системи). При парасимпатикотонії переважає парасимпатичний тонус (гальмівні впливи у діяльності нервової системи) (табл. 2.2.1).

Таблиця 2.2.1

Оцінка вегетативного індексу Кердо

До +16 до +30	симпатикотонія
≥ +31	виражена симпатикотонія
Від -16 до -30	парасимпатикотонія
≤ -30	виражена парасимпатикотонія
Від -15 до +15	нормотонія (врівноваженість симпатичних і парасимпатичних впливів)

Для виконання вимірів потрібно мати певне обладнання та матеріали, такі як апарат для реєстрації артеріального тиску, фонендоскоп, секундомір, спирт, вата. Щоб встановити вітальні показники у досліджуваного у стані спокою, коли він сидить, потрібно виміряти пульс (уд./хв) та артеріальний тиск (мм рт. ст.). Запис показників здійснюється наступним чином.

Вимірювання пульсу проводять на лівій руці досліджуваного. Для цього руку досліджуваного потрібно розігнути та покласти долоню вгору на стіл. Потім необхідно охопити руку досліджуваного навколо променево-зап’яскового суглобу таким чином, щоб великий палець був ззовні, а вказівний, середній та безіменний пальці знаходилися вздовж внутрішньої сторони руки, безпосередньо на променевій артерії (рис. 2.2.2). За допомогою секундоміра потрібно підрахувати кількість ударів протягом 1 хвилини. Зазвичай нормальна частота пульсу (ЧСС) становить від 60 до 80 ударів на хвилину. Якщо пульс має ритмічний характер (інтервали між пульсовими хвилями однакові), його можна підрахувати протягом 15 секунд і помножити отриману кількість на чотири.

Рис. 2.2.2. Вимірювання пульсу.

Найпоширенішим методом вимірювання артеріального тиску є метод Короткова, який базується на стискуванні плечової артерії манжетою тонометра та прослуховуванні тонів, що виникають під час випускання повітря з манжети. Цей метод був затверджений Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) як офіційний спосіб вимірювання артеріального тиску. Артеріальний тиск відноситься до тиску крові в великих артеріях.

Розрізняють наступні показники артеріального тиску:

– систолічний («верхній») – це рівень тиску у той момент, коли відбувається максимальне скорочення серця;

– діастолічний («нижній») – рівень тиску у момент максимального розслаблення серця.

Для вимірювання артеріального тиску за методом Короткова використовують тонометр (сфигмоманометр). Механічний тонометр складається з надувної манжети, однієї трубки, за допомогою якої резервуар манжети з'єднується з грушею, і другої трубки, яка з'єднується з манометром, оснащеним шкалою з поділками (рис. 2.2.3). Тони прослуховують за допомогою фонендоскопу (стетоскопу).

Рис. 2.2.3. Механічний тонометр із стетоскопом для вимірювання артеріального тиску за методом Короткова.

Основний алгоритм вимірювання артеріального тиску такий:

1. Підготовка: Переконайтеся, що пацієнт знаходиться в комфортному положенні, сидить або лежить з рукою, на якій буде виконуватися вимірювання, підтримує правильну позицію. Відкрийте манжету тонометра.

2. Підготовка тонометра: Переконайтеся, що тонометр налаштований та працює коректно. Впевніться, що манжета підключена до тонометра.

3. Підготовка манжети: Обережно надягніть манжету на плече пацієнта, притисніть її щільно, але не занадто сильно. Манжета повинна бути розташована на рівні серця.

4. Запуск вимірювання: Запустіть тонометр і почніть процес вимірювання. Під час цього процесу манжета буде надуватися, а потім сповільнено спадати тиском.

5. Спостереження за значеннями: Слідкуйте за значеннями, які відображаються на дисплеї тонометра. Зафіксуйте значення систолічного тиску (верхнє значення) та діастолічного тиску (нижнє значення), коли вони будуть відображені.

6. Закінчення вимірювання: Після отримання результатів вимірювання тонометр звільняє повітря з манжети. Зніміть манжету з плеча пацієнта.

2.3. Методи реабілітації досліджуваних груп

Зумба-фітнес є популярною формою фітнесу, яка поєднує рухи танцю з аеробними вправами. Ця активність може мати корисний вплив на осіб з метаболічним синдромом, який характеризується комбінацією факторів ризику для серцево-судинних захворювань, діабету та ожиріння.

Ось декілька способів, якими зумба-фітнес може бути корисним для людей з метаболічним синдромом:

1. Аеробні тренування: Зумба-фітнес включає елементи кардіотренувань, що сприяє підвищенню серцевого ритму та покращенню кардіореспіраторної функції. Це може допомогти знизити кров'яний тиск, поліпшити кровообіг та збільшити кисневе споживання організму [65–68].

2. Спалювання калорій: Зумба-фітнес є інтенсивною активністю, яка сприяє спалюванню калорій. Це може допомогти людям з метаболічним синдромом контролювати масу тіла та знизити вміст жиру в організмі (зниження рівня холестерину, ліпопротеїнів низької щільності та тригліцеридів) [69, 70]. Втрата зайвої маси може поліпшити рівень інсуліну в організмі та підвищити чутливість до інсуліну.

3. Комплексність рухів: Зумба-фітнес включає різноманітні рухи та танцювальні комбінації, що активізують різні м'язові групи. Це допомагає покращити м'язову силу та гнучкість, а також підтримує нормальний рівень глюкози в організмі [71].

4. Соціальний аспект: Зумба-фітнес проводиться у груповому форматі, що стимулює участь у регулярних тренуваннях. Групова атмосфера може підтримати мотивацію та покращити настрій, що важливо для осіб з метаболічним синдромом.

Зі своїми пацієнтами **зумба-фітнесом** ми займалися дистанційно, так як така форма проведення заняття має багато **переваг**, а саме:

1. Оскільки заняття проходить дистанційно, фізичне навантаження та якість виконання можна контролювати за допомогою камери.

2. Якщо пацієнту не комфортно публічно займатися в залі.

3. У деяких пацієнтів родичі теж могли займатися.

4. Гнучкість розкладу: Можна взяти участь у заняттях зумба-фітнесом у будь-який зручний час. Немає потреби дотримуватись графіку стаціонарного тренувального центру або чекати на певні класи. Можна займатися вдома, на роботі, або в будь-якому місці з доступом до Інтернету.

5. Збереження часу і зручність: не витрачається час на дорогу до спортзалу або фітнес-студії. Немає необхідності перевдягатися або готуватися до виходу з дому. Все, що потрібно, – це комп’ютер або смартфон із підключенням до Інтернету.

6. Комфортне середовище: можна вибрати зручне середовище, в якому вам комфортно. Не потрібно ділити простір з іншими людьми, або пристосовуватися до графіка тренувань фітнес-студії.

7. Доступність для всіх рівнів підготовки: Онлайн-заняття зумба-фітнесом часто пропонують різні рівні складності, починаючи з початкового до професійного.

8. Соціальна взаємодія: Навіть на відстані можна спілкуватися з іншими учасниками занять зумба-фітнесом через чат або форуми. Можна ділитися своїм прогресом, обмінюватися порадами та мотивувати один одного досягати цілей.

Загалом, дистанційне займання зумба-фітнесом надає можливість займатися цим популярним видом фітнесу у зручний час і місці, з широким вибором рівнів складності, зберігаючи комфорт і соціальну взаємодію.

Підготовка до проведення зумба-фітнесу дистанційно.

Проведення зумба-фітнесу дистанційно може бути виконано за допомогою відеозв'язку або онлайн-трансляцій. Ось кілька кроків, які можна виконати для організації зумба-фітнесу дистанційно:

1. Вибрати платформу для зв'язку: Zoom, Google Meet, Microsoft Teams або Skype.

2. Планування часу і частоти занять: Встановити розклад занять зумба-фітнесу, щоб учасники могли запланувати свій час і підключитися до занять.

3. Підготовка простору: Переконатися, що є достатньо вільного простору для проведення занять зумба-фітнесу. Забрати небезпечні предмети з приміщення, де буде проводити заняття, і переконатися, що є достатньо місця для виконання рухів без обмежень.

4. Планування занять: Розробити програму зумба-фітнесу, яка включатиме різні типи рухів і вправ. Планувати різноманітність інтервалів тренувань, включаючи розминку, основну частину тренування та розтяжку.

5. Забезпечити музику: Перед початком занять підготувати плейлист з жвавою та ритмічною музикою, яка підходить для зумба-фітнесу. Музика стимулює рух та допомагає підтримувати енергію і настрій учасників.

6. Провести інструктаж процедури учасникам: Перед початком заняття з'ясувати, чи всі учасники розуміють, як використовувати платформу відеозв'язку і як підключитися до занять. Надати їм інструкції щодо виконання вправ і попередити про можливі ризики та заходи безпеки.

7. Проведення заняття: Почати з розминки, включаючи розтяжки і прості рухи, щоб підготувати тіло до тренування. Потім виконувати різні вправи зумба-фітнесу, враховуючи різні рухи, такі як танцювальні кроки, аеробні рухи та інші. Не забувати включати паузи для відпочинку і розтяжки під час тривалого тренування.

8. Завершення занять: Після основної частини тренування провести розтяжку та охолодження, щоб заспокоїти серцево-судинну систему і м'язи. Завершити заняття словами подяки та підбиттям підсумків.

Забезпечення належної комунікації, чітких інструкцій та взаємодії з учасниками є важливими аспектами проведення зумба-фітнесу дистанційно. Потрібно бути енергійними та заохочувати учасників під час занять, навіть через екран, щоб створити мотивацію і позитивну атмосферу.

Методика проведення зумба-фітнесу:

1. Підготовка:
   - Забезпечити собі відкритий простір, щоб мати достатньо місця для руху.
   - Вибрати музику зумба-фітнесу з різними темпами, яка подобається та мотивує (ми обирали українську ритмічну музику).
   - Забезпечити достатньо води для пиття під час тренування.
2. Розминка:
   - Розпочати тренування з легкої розминки, яка включає прості рухи, такі як мотузка, кругові рухи плечима, прогини та розтяжки. Розминка допоможе підготувати м’язи та суглоби до інтенсивної активності.
3. Основна частина:
   - Провести основну частину тренування, виконуючи різні рухи та комбінації. Пацієнту можна створювати свої власні комбінації рухів.
   - Пам’ятати про ритм музики і намагатися виконувати рухи в такт.
   - Включати в тренування різні стилі танцю, щоб тренувати різні м’язові групи та збільшувати кардіоваскулярне навантаження.
4. Кульмінація та охолодження:
   - Завершити тренування кульмінаційною частиною, виконуючи більш енергійні рухи та комбінації.
   - Поступово зменшувати інтенсивність рухів, переходячи до більш спокійних рухів та розтяжок.
   - Пам’ятати про важливість охолодження для зниження пульсу та повернення організму до спокійного стану.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ЗМІНИ СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ВЕГЕТАТИВНОЇ СИСТЕМИ У ХВОРИХ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ ПІД ВПЛИВОМ КІНЕЗІОТЕРАПІЇ

3.1. Дизайн дослідження

При виконанні магістерської 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 рр.) і наказом МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р.

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;

– наявність інтернету та відеозв’язку;

– готовність до збільшення фізичної активності за даними опитувальника PAR-Q;

– наявність симпатикотонії та парасимпатикотонії за даними індексу Кердо;

– пацієнти без нормотонічного типу реакції серцево-судинної системи за даними проби Мартіне-Кушелевського.

Критеріями виключення із дослідження були:

– відмова в участі у дослідженні;

– відсутність метаболічного синдрому;

– виражена симпатикотонія, парасимпатикотонія та еутонія за даними індексу Кердо;

– пацієнти з нормотонічним типом реакції серцево-судинної системи за результатами проби Мартіне-Кушелевського;

– хворі з показником якості реакції за пробою Мартіне-Кушелевського в нормі;

– індекс Робінсона в межах від 95 ум. од. і вище;

– 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).

Дизайн дослідження:

– при наборі пацієнтів у дослідження спочатку проводили оцінку критеріїв включення та виключення;

– ознайомлення пацієнта з інформаційною згодою для участі у дослідженні і її підписання;

– проходження стандартного обстеження та застосування кінезіотерапії;

– проведення рандомізованого поділу на групи;

– оцінка готовності до збільшення фізичної активності за опитувальником PAR-Q;

– кількісна оцінка енергопотенціалу пацієнтів за даними індексу Робінсона;

– діагностика кофіцієнту витривалості за формулою Кваса;

– оцінка типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження за даними проби Мартіне-Кушелевського;

– діагностика вегетативної нервової системи за даними індексу Кердо;

– ознайомлення з технікою зумба-фітнесу (кінезіотерапія);

– проходження занять зумба-фітнесом за допомогою відеозв’язку тричі на тиждень протягом 8-ми тижнів;

– повторне обстеження за поданими вище методами з метою визначення ефективності лікування.

Для зручності систематизації та об’єктивізації при співставленні даних всі обстежені хворі були розподіленні на 2 групи, залежно від схеми лікування, яке отримували. Включення пацієнта до групи хворих, які отримували те чи інше лікування, проводили методом «послідовних номерів», використовуючи таблицю випадкових чисел.

3.2. Оцінка готовності пацієнтів з метаболічним синдромом до збільшення фізичної активності

Для визначення готовності до фізичної активності перед лікуванням всі пацієнти були опитанні за допомогою анкети для визначення до фізичної готовності PAR-Q. За результатами анкети 30 пацієнтів (90,9 %) відповіли «ні» на всі питання, що свідчить про їхню готовність до фізичної активності (табл. 3.2.1). У 3 пацієнтів (9,1 %) були отримані кілька позитивних відповідей на питання анкети, проте після консультацій з сімейним лікарем було встановлено, що вони можуть збільшити свою фізичну активність.

Таблиця 3.2.1

Дані анкети PAR-Q у групах перед лікуванням

Варіант відповіді в анкеті PAR-Q	ОГ (n=17)	КГ (n=16)
Ні	15 (88,2 %)	15 (93,8 %)
Так	2 (11,8 %)	1 (6,2 %)

3.3. Результати оцінювання серцево-судинної системи у хворих з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії

При оцінці показників індексу Робінсона до лікування виявлено дефіцит функціональних можливостей серцево-судинної системи, оскільки показник становив більше 70 ум. од. (табл. 3.3.1). Пацієнтів з порушенням (від 95 до 110 ум. од.) та низьким (111 ум. од. та більше) рівнем регуляторної діяльності серцево-судинної системи за даними показника індексу Робінсона у дослідження включені не були.

Таблиця 3.3.1

Показник індексу Робінсона у групах до лікування

Показник	Норма	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	Р
ІР	<69 ум. од. – 84 ум. од.	92,64±2,99	91,33±1,39	p>0,05

Примітка. р – достовірність різниці показників між групами (p<0,05).

Після пройденого курсу лікування в основній групі, яка займалася кінезіотерапією, результат значно покращився і достовірно відрізнявся від контрольної групи, яка не займалася кінезіотерапією, а лише отримувала протокольне лікування (p<0,05) (рис. 3.3.1).

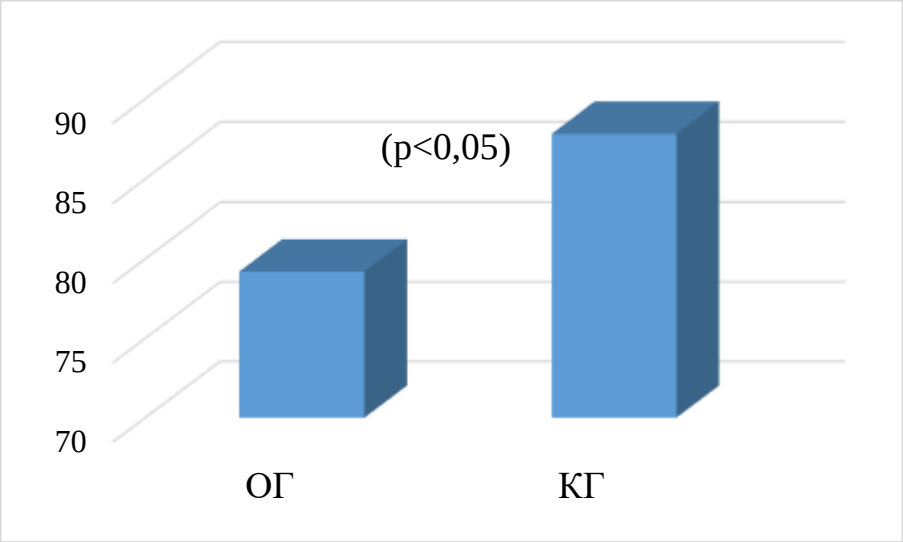


Рис. 3.3.1. Оцінка результатів індексу Робінсона між групами після лікування.

В ОГ середній показник 92,64 ум. од. змінився на 79,2 ум. од. і покращився на 14,5 %, а у КГ – з 91,33 ум. од. до 87,8 ум. од. і покращився лише на 3,9 %.

Отже, у більшості пацієнтів основної групи за даними індексу Робінсона резерви серцево-судинної системи повернулися до норми.

До лікування при визначені кофіцієнту витривалості за формулою Кваса виявлено, що він становить більше 16 ум. од. у двох групах, це свідчить про зниження рівня фізичної працездатності та роботи серця (табл. 3.3.2).

Таблиця 3.3.2

Кофіцієнт витривалості за формулою Кваса у групах до лікування

Показник	Норма	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	Р
Індекс Кваса	12–16 ум. од.	20,15±0,21	19,45±0,14	p>0,05

Примітка. р – достовірність різниці показників між групами (p<0,05).

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 19,45 ум. од. до 19,21 ум. од., в групі, яка займалася зумба-фітнесом, – з 20,15 ум. од. до 14,88 ум. од. і був статистично достовірним (p<0,05) (рис. 3.3.2).

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (B) Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
ДЛСМ_ІК & ПЛСМ_ІК	16	45,00000	1,189302	0,234322

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (B) Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
ДЛЗФ_ІК & ПЛЗФ_ІК	17	0,00	3,621365	0,000293

Рис. 3.3.2. Порівняння кофіцієнту витривалості за формулою Кваса у групах після лікування.

Примітка. 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.

Отримані результати після лікування показали достовірне збільшення індексу витривалості серцево-судинної системи за формулою Кваса в основній групі на відміну від контрольної групи (рис. 3.3.3). В основній групі показник наблизився майже у всіх пацієнтів до норми і становив 14,2 ум. од., а в контрольній групі майже не змінився і становив 19,2 ум. од.

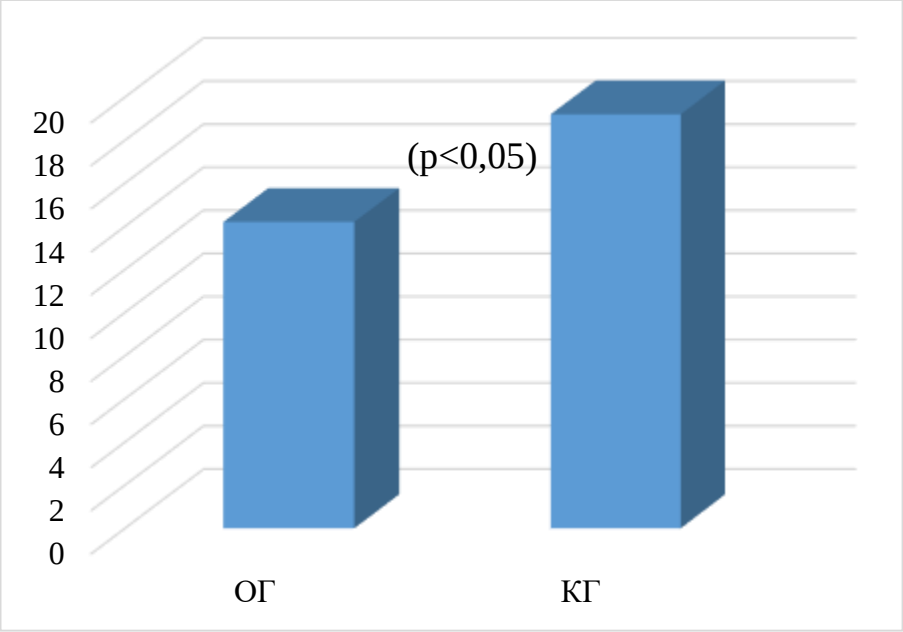
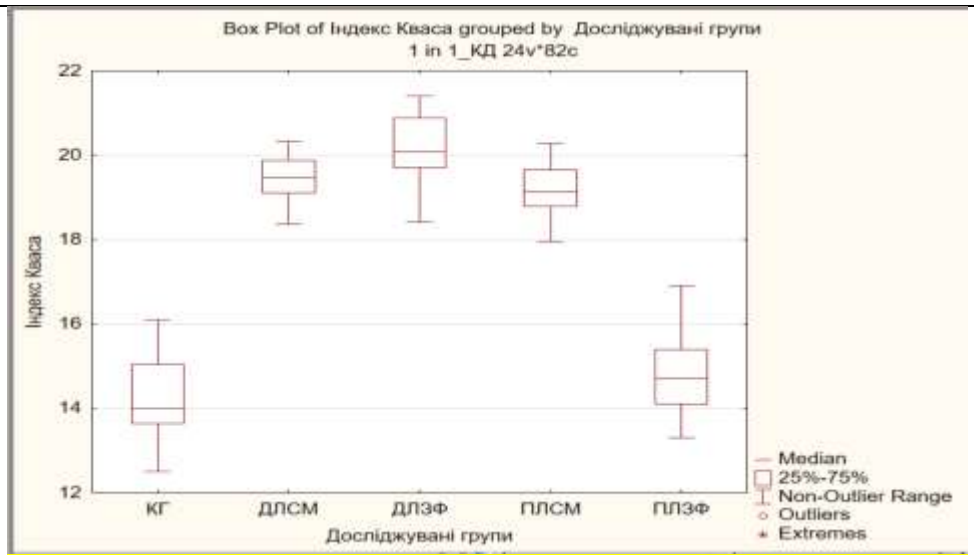


Рис. 3.3.3. Порівняння кофіцієнт витривалості за формулою Кваса між групами після лікування.

При порівнянні даних індексу Кваса 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 (рис. 3.3.4).



Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛСМ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <,05000

variable	Rank Sum КГ_ІК	Rank Sum ПЛСМ_ІК	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_ІК	Valid N ПЛСМ_ІК	2*1sided exact p
Індекс Кваса	136,0000	392,0000	0,00	-4,80534	0,000002	-4,80754	0,000002	16	16	0,000000

Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛЗФ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <,05000

variable	Rank Sum КГ_ІК	Rank Sum ПЛЗФ_ІК	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_ІК	Valid N ПЛЗФ_ІК	2*1sided exact p
Індекс Кваса	227,0000	334,0000	91,00000	-1,60297	0,108941	-1,60445	0,108616	16	17	0,109671

Рис. 3.3.4. Порівняння показників індексу Кваса після лікування між КГ та досліджуваними групами.

Примітка. КГ – контрольна група

ДЛСМ – до лікування стандартна методика

ПЛСМ – після лікування стандартна методика

ДЛЗФ – до лікування зумба-фітнес

ПЛЗФ – після лікування зумба-фітнес

За результатами проби Мартіне-Кушелевського при визначенні типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження в обох групах переважав гіпертонічний тип реакції, осіб з нормотонічним типом реакції не було виявлено у жодній групі. В ОГ було виявлено 12 пацієнтів з гіпертонічним типом реакції, з дистонічним типом – 3 особи та гіпотонічним типом реакції – 2. У КГ з гіпертонічним типом реакції серцево-судинної

системи виявлено 10 пацієнтів, дистонічним типом реакції – 5 та гіпотонічним типом – 1 (рис. 3.3.5).

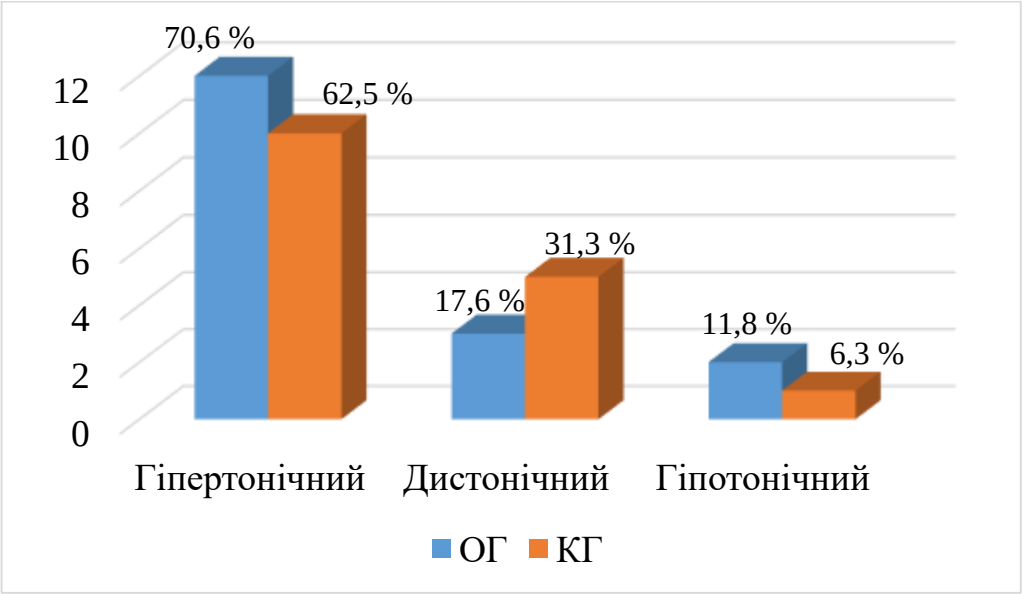


Рис. 3.3.5. Типи реакції на фізичне навантаження за даним проби Мартіне-Кушелевського у групах до лікування.

До лікування показник якості реакції за даними проби Мартіне-Кушелевського в основній та контрольній групі був менше норми, що свідчить про незадовільну реакцію серцево-судинної системи на фізичне навантаження (табл. 3.3.3).

Таблиця 3.3.3

Показники якості реакції за пробою Мартіне-Кушелевського в досліджуваних групах до лікування

Показник	Норма	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	p
ПЯР (ум. од.)	0,5–1,0	0,39±0,03	0,38±0,02	$p_1<0,05$ $p_2>0,05$

Примітка. p_1 – достовірність різниці між нормою та досліджуваними групами; p_2 – достовірність різниці між ОГ та КГ.

Застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом має позитивний вплив на показники якості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, про що свідчать показники функціональної проби Мартіне-Кушелевського.

Визначення типу реакції на фізичне навантаження після лікування показало наступні дані у групах (рис. 3.3.6):

– в основній групі – нормотонічний тип реакції у 8 пацієнтів, 5 осіб з гіпертонічним типом реакції, дистонічний та гіпотонічний тип реакції спостерігався в 3 і 1 хворого;

– в контрольній групі – у 3 пацієнтів нормотонічний тип реакції, 7 хворих з гіпертонічним типом реакції, а з гіпотонічним та дистонічним типом реакції залишилась та сама кількість пацієнтів, що і до початку лікування, 5 та 1.

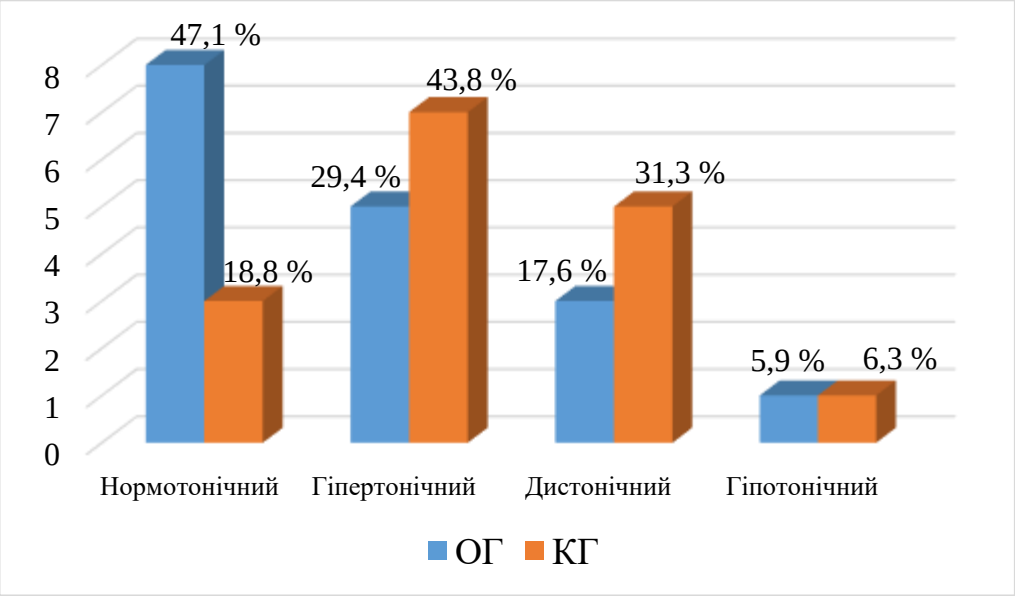


Рис. 3.3.6. Типи реакції на фізичне навантаження за даним проби Мартіне-Кушелевського у групах після лікування.

У результаті застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом суттєво змінилися показники якості реакції за пробою Мартіне-

Кушелевського, так в ОГ ПЯР збільшився на 40,9 %, а в КГ – на 22,4 % (рис. 3.3.7).

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (1 in Статистика Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
ДЛСМ_ПМ-К & ПЛСМ_ПМ-К	16	42,50000	1,318574	0,187313

Pair of Variables	Wilcoxon Matched Pairs Test (B) Marked tests are significant at p <,05000			
	Valid N	T	Z	p-value
ДЛЗФ_ПМ-К & ПЛЗФ_ПМ-К	17	0,00	3,621365	0,000293

Рис. 3.3.7. Показники якості реакції за пробою Мартіне-Кушелевського в досліджуваних групах після лікування.

Примітка. ДЛСМ_ПМ-К – до лікування група за стандартною методикою проба Мартіне-Кушелевського;

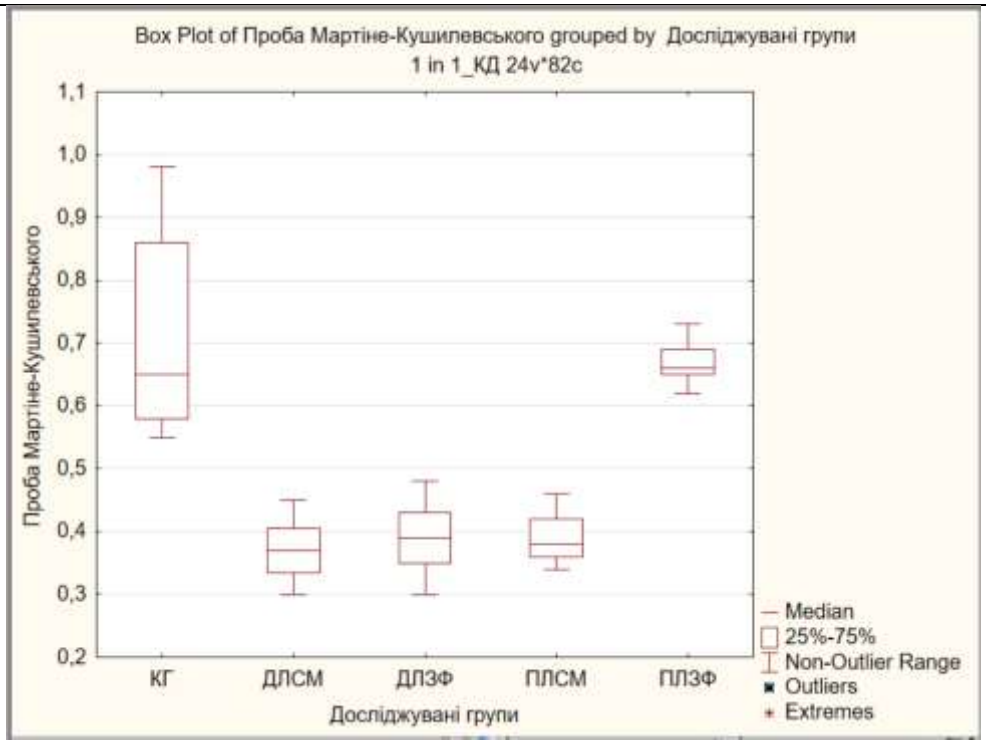
ПЛСМ_ПМ-К – після лікування за стандартною методикою проба Мартіне-Кушелевського;

ДЛЗФ_ПМ-К – до лікування група зумба-фітнес проба Мартіне-Кушелевського;

ПЛЗФ_ПМ-К – після лікування група зумба-фітнес проба Мартіне-Кушелевського.

Показник якості реакції за даними проби Мартіне-Кушелевського після лікування був статистично достовірним лише в групі, яка займалася зумба-фітнесом ($p<0,05$).

При порівнянні даних проби Мартіне-Кушелевського 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 (рис. 3.3.8).



Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛСМ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <.05000

variable	Rank Sum КГ_ПМ-К	Rank Sum ПЛСМ_ПМ-К	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_ПМ-К	Valid N ПЛСМ_ПМ-К	2*1sided exact p
Проба Мартіне-Кушилевського	392,0000	136,0000	0,00	4,805337	0,000002	4,812399	0,000001	16	16	0,000000

Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛЗФ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <.05000

variable	Rank Sum КГ_ПМ-К	Rank Sum ПЛЗФ_ПМ-К	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_ПМ-К	Valid N ПЛЗФ_ПМ-К	2*1sided exact p
Проба Мартіне-Кушилевського	255,5000	305,5000	119,5000	-0,576351	0,564379	-0,578627	0,562841	16	17	0,557158

Рис. 3.3.8. Порівняння показників проби Мартіне-Кушелевського після лікування між КГ та досліджуваними групами.

Примітка. КГ – контрольна група;

ДЛСМ – до лікування стандартна методика;

ПЛСМ – після лікування стандартна методика;

ДЛЗФ – до лікування зумба-фітнес;

ПЛЗФ – після лікування зумба-фітнес.

3.4. Результати оцінювання вегетативної нервової системи у хворих з метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії

Отримані дані при первинному обстеженні пацієнтів з метаболічним синдромом свідчать про наявність дисфункції вегетативної нервової системи,

яка визначалася за допомогою індексу Кердо. Вегетативний індекс Кердо визначали у хворих з метаболічним синдромом на початку та наприкінці дослідження.

У 28 пацієнтів виявлено симпатикотонію та в 5 осіб – парасимпатикотонію. Розподіл показників вегетативного індексу Кердо у групах наведений на рисунку 3.4.1. Хворих із вираженою симпатикотонією та вираженою парасимпатикотонією та еотонією в дослідження не включали.

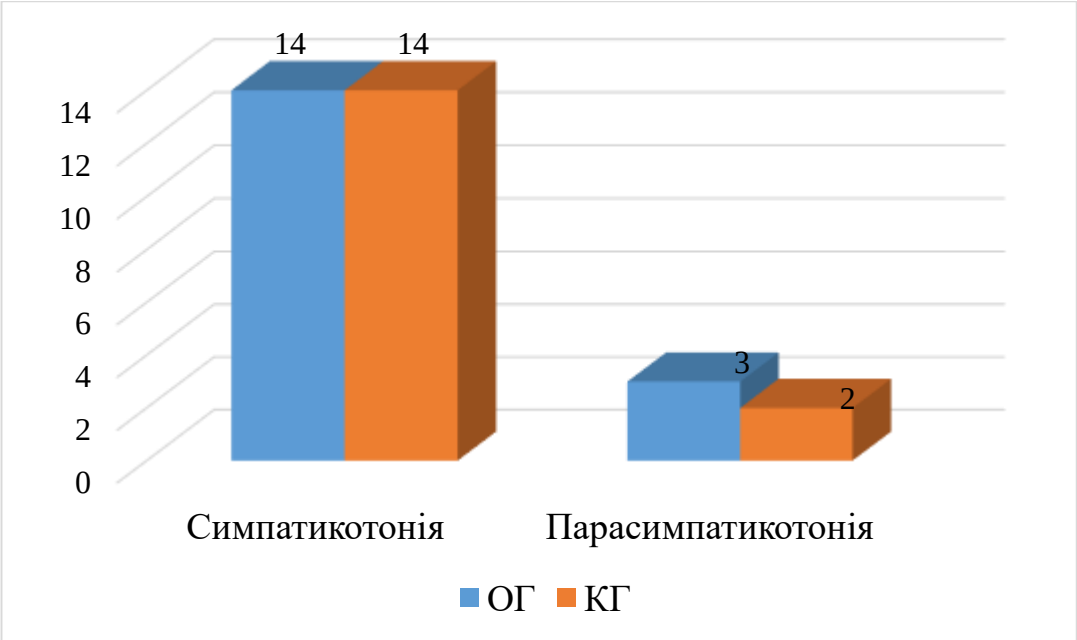


Рис. 3.4.1. Переважання активності вегетативної нервової системи у досліджуваних групах за даними індексу Кердо до лікування.

Дані, які ми отримали, вказують на зрушення вагусносимпатичного балансу в бік ослаблення вагусного й домінування симпатичного тонусу у хворих обох груп, це також підтверджується величиною вегетативного індексу Кердо (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Показники індексу Кердо в досліджуваних групах до лікування

Показники	Норма	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	p
Індекс Кердо, ум. од.	0±0,15	–8,12±1,13	–7,4±1,27	$p_1<0,05$ $p_2>0,05$

Примітка. p_1 – достовірність різниці між нормою та досліджуваними групами; p_2 – достовірність різниці між ОГ та КГ.

При повторному обстеженні пацієнтів після лікування виявлено поліпшення показників стану вегетативної нервової системи. Еутонія спостерігалася у 11 осіб, симпатикотонія – в 14 пацієнтів та парасимпатикотонія – у 8 хворих. Розподіл показників вегетативного індексу Кердо у групах наведений на рисунку 3.4.2.

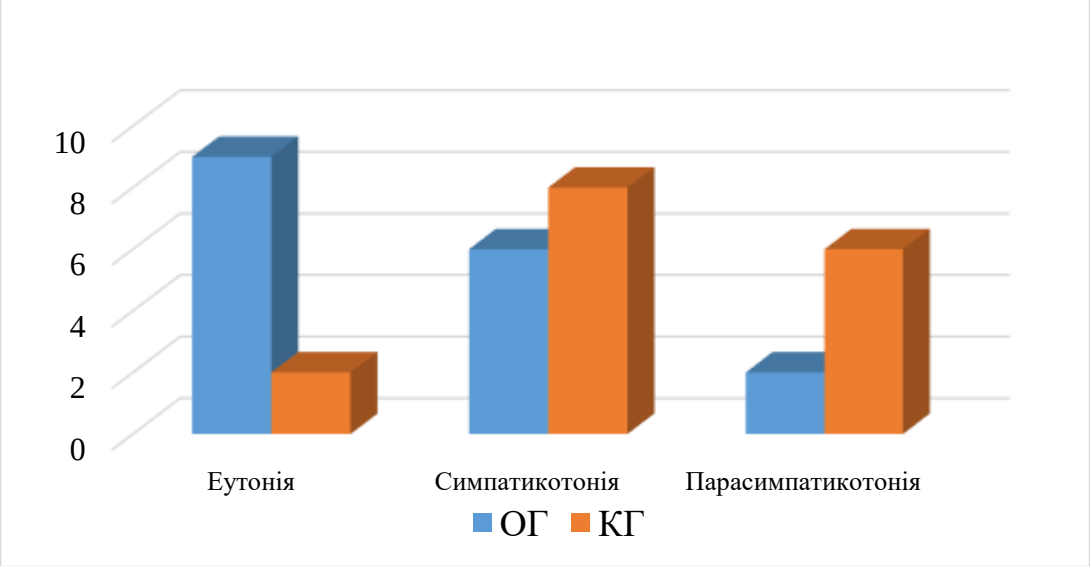


Рис. 3.4.2. Переважання активності вегетативної нервової системи у досліджуваних групах за даними індексу Кердо після лікування.

При порівнянні індексу Кердо між досліджуваними групами після лікування виявлено статистично достовірну різницю, що свідчить про більш позитивний вплив кінезіотерапії на тонус вегетативної нервової системи (табл. 3.4.2).

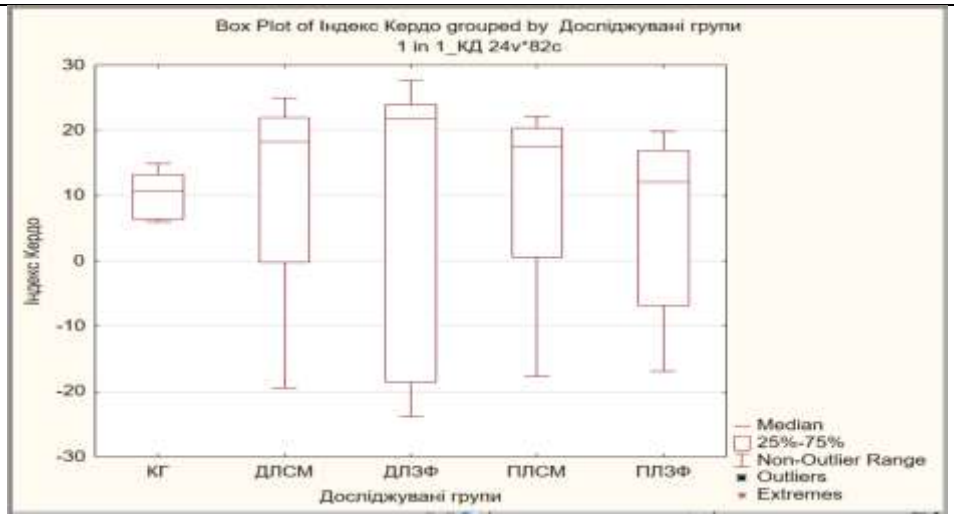
Таблиця 3.4.2.

Показники індексу Кердо в досліджуваних групах після лікування

Показники	Норма	ОГ (n=17)	КГ (n=16)	p
Індекс Кердо, ум. од.	0±0,15	1,96±0,64	–0,5±1,14	$p_1<0,05$ $p_2>0,05$

Примітка. p_1 – достовірність різниці між нормою та досліджуваними групами, p_2 – достовірність різниці між ОГ та КГ.

При порівнянні даних 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 (рис. 3.4.3).



Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛСМ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <,05000

variable	Rank Sum КГ_IКердо	Rank Sum ПЛСМ_IКердо	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_IКердо	Valid N ПЛСМ_IКердо	2*1sided exact p
Індекс Кердо	200,0000	328,0000	64,00000	-2,39325	0,016701	-2,39325	0,016701	16	16	0,015185

Mann-Whitney U Test (1 in КГ_ПЛЗФ)
By variable Досліджувані групи
Marked tests are significant at p <,05000

variable	Rank Sum КГ_IКердо	Rank Sum ПЛЗФ_Iкердо	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value	Valid N КГ_IКердо	Valid N ПЛЗФ_Iкердо	2*1sided exact p
Індекс Кердо	238,5000	322,5000	102,5000	-1,18872	0,234550	-1,18882	0,234510	16	17	0,230941

Рис. 3.4.3. Порівняння показників індексу Кердо після лікування між КГ та досліджуваними групами.

Примітка. КГ – контрольна група;

ДЛСМ – до лікування стандартна методика;

ПЛСМ – після лікування стандартна методика;

ДЛЗФ – до лікування зумба-фітнес;

ПЛЗФ – після лікування зумба-фітнес;

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Кінезіотерапія, або фізична реабілітація, може впливати на серцево-судинну та вегетативну нервову системи у хворих з метаболічним синдромом [72, 73]. Метаболічний синдром – це комбінація факторів, таких як ожиріння, інсулінорезистентність, підвищений рівень цукру в крові і артеріальний тиск, які збільшують ризик розвитку серцево-судинних захворювань [74–76].

Кінезіотерапія включає різні фізичні вправи і тренування, спрямовані на поліпшення функціонального стану організму. Ці вправи можуть включати аеробні тренування, силові вправи, розтяжки і рухові активності. Вони сприяють покращенню кровообігу, зниженню ваги, покращенню глюкозо-ліпідного обміну, зниженню артеріального тиску і покращенню функціональної активності серця [77–79].

Оцінка серцево-судинної системи може включати вимірювання артеріального тиску, пульсу, спостереження за ритмом серця та здатністю до фізичних навантажень. Кінезіотерапія може сприяти зниженню артеріального тиску, пульсу та поліпшенню функціональної активності серця, що є позитивними ознаками для хворих з метаболічним синдромом.

Оцінка вегетативної нервової системи може проводитись за допомогою різних методів, включаючи аналіз серцевого ритму і варіабельності серцевого ритму. Кінезіотерапія може сприяти покращенню вегетативної нервової системи шляхом зниження стресових реакцій, збільшення регуляції серцевого ритму і покращення гомеостазу організму [80, 81].

Виходячи з цього, метою нашої роботи є аналіз реакції серцево-судинної системи та стан вегетативної нервової системи у хворих із метаболічним синдромом під впливом кінезіотерапії.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані наступні завдання дослідження: проаналізувати та вивчити доступні джерела літератури на тему метаболічного синдрому та його вплив на серцево-судинну і вегетативну нервову системи під впливом кінезіотерапії; оцінити готовність до збільшення

фізичної активності досліджуваних пацієнтів з метаболічним синдромом за допомогою анкети PAR-Q; провести оцінку енергопотенціалу серцево-судинної системи за допомогою індексу Робінсона та визначити кофіцієнт витривалості за формулою Кваса до і після лікування у досліджуваних групах; визначити вплив застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом на показники якості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження за допомогою функціональної проби Мартіне-Кушелевського; дослідити стан вегетативної нервової системи у пацієнтів з метаболічним синдромом при застосування кінезіотерапії.

Для вирішення поставлених завдань ми використовували наступні методи обстеження: анкета PAR-Q, індекс Робінсона, кофіцієнт витривалості за формулою Кваса, проба Мартіне-Кушелевського, вегетативний індекс Кердо.

Загальна кількість хворих, що взяли участь у дослідженні, 33 пацієнти з метаболічним синдромом. Хворі були поділені на 2 групи, які відрізнялися за схемою лікування: контрольна група (КГ) – 16 хворих, отримувала лише стандартне лікування та основна група (ОГ) – 17 пацієнтів, додатково до протокольного лікування займалися кінезіотерапію, яка включала зумба-фітнес, яким пацієнти займалися під дистанційним контролем 3 рази на тиждень протягом 45 хвилин (8 тижнів).

У дослідженні взяли участь 9 чоловіків та 24 жінки. Більша кількість жінок була включена до дослідження через те, що чоловіки виявили менше бажання займатися зумба-фітнесом на відміну від жінок, які з радістю займалися за цим методом.

Статистичний аналіз даних результатів обстежень проводили на персональному комп’ютері з використанням пакета прикладних програм STATISTICA 10 та MS Excel XP.

За результатами опитування за допомогою **анкети PAR-Q** виявлено, що 90,9 % пацієнтів (30 осіб) відповіли «ні» на всі питання анкети, що свідчить про їхню готовність до фізичної активності. Це означає, що ці пацієнти можуть

безпечно займатися фізичними вправами і не потребують додаткових консультацій або обмежень перед початком лікування.

У 9,1 % пацієнтів (3 особи) були отримані кілька позитивних відповідей на питання анкети. Однак після консультацій з їхніми сімейними лікарями було встановлено, що вони можуть збільшити свою фізичну активність. Це може означати, що їхні попередні обмеження або проблеми здоров'я були переоцінені, і вони можуть безпечно займатися фізичними вправами під наглядом лікаря або з розумінням власного стану здоров'я.

Запропоновані дані показують, що пацієнти з дефіцитом функціональних можливостей серцево-судинної системи (з показниками **індексу Робінсона** більше 70 ум. од.) були виключені з дослідження, а також пацієнти з порушенням (від 95 до 110 ум. од.) та низьким (111 ум. од. та більше) рівнем регуляторної діяльності серцево-судинної системи також не були включені.

Після пройденого курсу лікування в основній групі, яка займалася кінезіотерапією, спостерігалося значне покращення показників індексу Робінсона, що достовірно відрізнялося від контрольної групи, яка не отримувала кінезіотерапію, а отримувала лише стандартне лікування ($p<0,05$). У основній групі середнє значення індексу змінилося з 92,64 ум. од. на 79,2 ум. од., що свідчить про покращення на 14,5 %. У контрольній групі ж значення змінилося з 91,33 ум. од. до 87,8 ум. од., що свідчить про менше покращення – лише на 3,9 %.

Отже, можна зробити висновок, що кінезіотерапія сприяє значному покращенню функціональних можливостей серцево-судинної системи, як показано зменшенням значень індексу Робінсона у пацієнтів.

Початковий рівень кофіцієнта витривалості за **формулою Кваса** в обох групах був вищий, ніж 16 ум. од. Це свідчить про зниження рівня фізичної працездатності та роботи серця у досліджуваних осіб.

Після лікування в основній групі спостерігалося достовірне збільшення індексу витривалості серцево-судинної системи за формулою Кваса. Це

означає, що після лікування фізична працездатність та робота серця поліпшилися у пацієнтів основної групи. В основній групі значення кофіцієнта витривалості наблизилися до норми і становили 14,2 ум. од. Це свідчить про успішність лікування у цій групі пацієнтів.

У контрольній групі значення кофіцієнта витривалості майже не змінилися і становили 19,2 ум. од. Це може означати, що в цій групі лікування не призвело до покращення фізичної працездатності та роботи серця, або можливо, що були застосовані інші методи лікування, які не вплинули на витривалість серцево-судинної системи.

Застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом має позитивний вплив на показники якості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, що підтверджується результатами функціональної **проби Мартіне-Кушелевського**.

У початковому стані, до лікування, в обох групах пацієнтів (основна група та контрольна група) переважав гіпертонічний тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. В групи не включали осіб з нормотонічним типом реакції.

Після лікування за допомогою кінезіотерапії спостерігається позитивна динаміка. У основній групі пацієнтів зареєстровано збільшення кількості осіб з нормотонічним типом реакції на фізичне навантаження (з 0 до 8), а також зменшення кількості осіб з гіпертонічним типом реакції (з 12 до 5). Аналогічно, в контрольній групі спостерігається збільшення кількості осіб з нормотонічним типом реакції (з 0 до 3) та зменшення кількості осіб з гіпертонічним типом реакції (з 10 до 7). Кількість осіб з гіпотонічним та дистонічним типом реакції залишилась практично незмінною у обох групах.

Показники якості реакції за функціональною пробою Мартіне-Кушелевського після лікування покращилися в обох групах. У основній групі спостерігалося збільшення показника ПЯР на 40,9 %, а в контрольній групі – на 22,4 %. Ці дані свідчать про позитивний вплив кінезіотерапії на реакцію

серцево-судинної системи пацієнтів з метаболічним синдромом на фізичне навантаження.

Отже, можна зробити висновок, що застосування кінезіотерапії є ефективним методом у пацієнтів з метаболічним синдромом для поліпшення реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, зокрема за результатами проби Мартіне-Кушелевського.

Отримані дані після первинного обстеження пацієнтів з метаболічним синдромом вказують на наявність дисфункції вегетативної нервової системи, що була оцінена за допомогою **індексу Кердо**. У групі пацієнтів було виявлено симпатикотонію у 28 осіб і парасимпатикотонію у 5 осіб. Ці дані свідчать про зрушення вагусносимпатичного балансу в бік збільшення симпатичного тонусу та ослаблення вагусного тонусу у обох групах пацієнтів. Це також підтверджується значеннями вегетативного індексу Кердо.

Після лікування пацієнтів спостерігалося поліпшення показників стану вегетативної нервової системи. У 11 осіб спостерігалася еутонія, у 14 пацієнтів – симпатикотонія, а у 8 пацієнтів – парасимпатикотонія. Порівняння індексу Кердо між досліджуваними групами після лікування показало статистично достовірну різницю. Це свідчить про більш позитивний вплив кінезіотерапії на тонус вегетативної нервової системи.

Отже, можна зробити висновок, що лікування, зокрема кінезіотерапія, сприяє поліпшенню стану вегетативної нервової системи у пацієнтів з метаболічним синдромом.

ВИСНОВКИ

1. Метаболічний синдром є мультифакторним станом, що характеризується комбінацією факторів, таких як ожиріння, інсулінорезистентність, гіперглікемія, гіпертензія та дисліпідемія. Серцево-судинна система є одним з основних органів, що постраждають від метаболічного синдрому. Пацієнти з метаболічним синдромом мають підвищений ризик розвитку атеросклерозу, коронарної хвороби серця, інфаркту міокарда та інших серцево-судинних ускладнень.

Вегетативна система, яка контролює автоматичні функції організму, такі як серцебиття, дихання та терморегуляція, також може бути пошкоджена при метаболічному синдромі. Дисфункція вегетативної системи може призводити до підвищеного симпатичного тонусу і зниженого парасимпатичного тонусу, що сприяє розвитку подальших ускладнень.

Згідно літературних джерел кінезіотерапія може мати позитивний вплив на серцево-судинну систему. Вона сприяє зміцненню серцевого м’яза, покращенню кардіоваскулярної функції та зниженню ризику розвитку серцевих захворювань.

Крім того, кінезіотерапія може впливати на вегетативну систему, зменшуючи симпатичну активацію та підвищуючи парасимпатичну активність. Це сприяє поліпшенню регуляції серцевого ритму, зниженню стресу та загальному покращенню функціонування організму.

2. За даними анкети PAR-Q більшість пацієнтів (90,9 %) готові до фізичної активності і можуть розпочати збільшення фізичної активності без додаткових обмежень. Для пацієнтів, які мають деякі обмеження або позитивні відповіді на анкету, рекомендується консультуватися зі своїм лікарем для визначення відповідного рівня фізичної активності та необхідних обмежень.

3. За результатами проведеного дослідження можна зробити наступний висновок: кінезіотерапія призвела до значного покращення показників індексу

Робінсона у порівнянні зі стандартним лікуванням. У основній групі, яка отримувала кінезіотерапію, середнє значення індексу зменшилося на 14,5 %, що свідчить про значне покращення стану пацієнтів. У контрольній групі, яка отримувала лише стандартне лікування, покращення було лише на 3,9 %, що свідчить про менш значний ефект лікування. Різниця між двома групами була статистично значущою ($p<0,05$), що підтверджує перевагу кінезіотерапії у цьому контексті.

Лікування, застосоване в основній групі, призвело до покращення фізичної працездатності та роботи серця у пацієнтів, на відміну від пацієнтів контрольної групи, які отримували лише стандартне медикаментозне лікування. Це підтверджується збільшенням індексу витривалості серцево-судинної системи за формулою Кваса. Значення кофіцієнта витривалості наблизилися до нормальних значень і становили 14,2 ум. од, що свідчить про успішність лікування у цій групі пацієнтів.

4. Застосування кінезіотерапії у пацієнтів з метаболічним синдромом має позитивний вплив на показники якості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, що підтверджується результатами функціональної проби Мартіне-Кушелевського. Перед лікуванням у обох групах пацієнтів (основна група та контрольна група) переважав гіпертонічний тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Після лікування кінезіотерапією спостерігалася позитивна динаміка.

У основній групі пацієнтів зареєстровано збільшення кількості осіб з нормотонічним типом реакції та зменшення кількості осіб з гіпертонічним типом реакції. Аналогічні зміни спостерігалися й у контрольній групі. Кількість осіб з гіпотонічним та дистонічним типом реакції залишилась практично незмінною у обох групах.

Показники якості реакції за функціональною пробою Мартіне-Кушелевського після лікування покращилися в обох групах, проте збільшення показника ПЯР було більш значимим у основній групі пацієнтів.

Отже, на підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що застосування кінезіотерапії є ефективним методом у пацієнтів із метаболічним синдромом для поліпшення реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження, зокрема за результатами проби Мартіне-Кушелевського.

5. Після первинного обстеження пацієнтів із метаболічним синдромом було виявлено дисфункцію вегетативної нервової системи, вказану за індексом Кердо. Було виявлено симпатикотонію у 28 осіб і парасимпатикотонію у 5 осіб, що свідчить про незбалансованість вагусносимпатичного тонусу. Проте, після лікування, зокрема кінезіотерапії, спостерігалося поліпшення стану вегетативної нервової системи. 11 пацієнтів виявили еутонію, 14 – симпатикотонію і 8 – парасимпатикотонію. Порівняння індексу Кердо після лікування показало статистично достовірну різницю, що підтверджує позитивний вплив кінезіотерапії на вегетативну нервову систему.

Отже, кінезіотерапія має позитивний вплив на пацієнтів із метаболічним синдромом, оскільки сприяє фізичній активності та покращенню загального стану здоров’я. Фізична активність може позитивно впливати на регуляцію вегетативної нервової системи поліпшуючи баланс між симпатичною та парасимпатичною активністю.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Рекомендувати фізичну активність: Лікарі повинні підкреслювати важливість фізичної активності для пацієнтів з метаболічним синдромом. Рекомендуйте пацієнтам займатися кінезіотерапією або іншими формами фізичної активності, які підходять для їх стану здоров’я.

2. Перевірка стану пацієнта: Перед початком фізичної активності рекомендується провести детальне обстеження пацієнтів, включаючи анкетування та оцінку функцій серцево-судинної системи та вегетативної нервової системи. Це допоможе визначити, чи є які-небудь обмеження або особливості, які потребують уваги.

3. Індивідуалізовані рекомендації: Враховуйте індивідуальні особливості кожного пацієнта при розробці рекомендацій щодо фізичної активності. Враховуйте їх стан здоров’я, фізичну підготовку, обмеження та можливості для заняття фізичними вправами.

4. Контроль: Рекомендуйте пацієнтам звітувати про будь-які зміни у стані здоров’я або побоювання під час занять фізичною активністю. Завжди нагадуйте про важливість регулярності і поступового збільшення навантаження.

5. Комплексний підхід: Залучайте до процесу лікування пацієнтів із метаболічним синдромом не тільки до лікаря, але й до фізіотерапевта, який може надати фахову допомогу з планування та нагляду за фізичною активністю.

6. Інформування пацієнтів: Пояснюйте пацієнтам користь фізичної активності для їх стану здоров’я. Розкажіть про можливі покращення функцій серцево-судинної системи та вегетативної нервової системи, а також про зниження ризику серцевих захворювань.

7. Постійна підтримка: Підтримуйте пацієнтів у їхньому процесі фізичної активності. Спонукайте їх до регулярного заняття і вирішуйте будь-які труднощі, з якими вони можуть зіткнутися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калмикова, Ю. С. (2023). ПОШИРЕНІСТЬ ОЖИРІННЯ ТА МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ У ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ: СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ. *Rehabilitation and Recreation*, (14), 49–55. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.5

2. Adams-Huet B, Jialal I. Correlates of Insulin Resistance in Nascent Metabolic Syndrome. Clin Med Insights Endocrinol Diabetes. 2023 Apr 19;16:11795514231168279. doi: 10.1177/11795514231168279. PMID: 37113327; PMCID: PMC10126783.

3. Aliiev, R.B. Epidemiology of Metabolic Syndrome and Concepts of Mechanisms of its Development.Ukraïns′kij žurnal medicini, bìologìï ta sportu. JMBS 2022, Vol. 7, Issue 5. DO – 10.26693/jmbs07.05.008

4. 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. *Medicina* **2023**, *59*, 561.

5. Dobrowolski, P., Prejbisz, A., Kuryłowicz, A., Baska, A., Burchardt, P., Chlebus, K. ... Bogdański, P. (2022). Metabolic syndrome – a new definition and management guidelines. A joint position paper by the Polish Society of Hypertension, Polish Society for the Treatment of Obesity, Polish Lipid Association, Polish Association for Study of Liver, Polish Society of Family Medicine, Polish Society of Lifestyle Medicine, Division of Prevention and Epidemiology Polish Cardiac Society, “Club 30” Polish Cardiac Society, and Division of Metabolic and Bariatric Surgery Society of Polish Surgeons. Archives of Medical Science, 18(5), 1133-1156. https://doi.org/10.5114/aoms/152921

6. 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), 11952. https://doi.org/10.3390/ijerph182211952

7. Zhang Juntao, Deng Jianjun, Yang Haixia.Editorial: Natural polyphenols and metabolic syndrome. Frontiers in Nutrition. VOL.10. 2023. URL=https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1190577. DOI=10.3389/fnut.2023.1190577

8. Chen, D., Zhang, H., Cui, N. *et al.* 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 (2022). https://doi.org/10.1186/s12889-022-14129-1

9. Калмикова, Ю., Калмиков, С., & Оршацька, Н. (2020). 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 Herald of Science and Sport*, (1(75), 17–24. https://doi.org/10.15391/snsv.2020-1.003

10. 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. https://doi.org/10.2147/DMSO.S35249

11. Kalmykova, Yu., & Kalmykov, S. (2023). The effectiveness of the physical therapy program for patients with metabolic syndrome based on the study of the dynamics of the functional state of the autonomic nervous system and hemodynamic parameters. Physical rehabilitation and recreational health technologies, 8(2), 117-127. https://doi. org/10.15391/prrht.2023-8(2).05

12. Качалова, О. А. (2015). Метаболічний синдром та ураження серцево-судинної системи у хворих на псоріаз. *Український журнал дерматології, венерології, косметології*, (3), 39-43.

13. Tune, J. D., Goodwill, A. G., Sassoon, D. J., & Mather, K. J. (2017). Cardiovascular consequences of metabolic syndrome. *Translational research : the*

journal of laboratory and clinical medicine, *183*, 57–70. https://doi.org/10.1016/j.trsl.2017.01.001

14. Guembe, M.J., Fernandez-Lazaro, C.I., Sayon-Orea, C. *et al*. Risk for cardiovascular disease associated with metabolic syndrome and its components: a 13-year prospective study in the RIVANA cohort. *Cardiovasc Diabetol* **19**, 195 (2020). https://doi.org/10.1186/s12933-020-01166-6

15. Impact of Metabolic Syndrome and It's Components on Prognosis in Patients With Cardiovascular Diseases: A Meta-Analysis. Li,Xiao, Zhai,Yajing, Zhao,Jiaguo. Frontiers in Cardiovascular Medicine. Volume 8 – 2021 | https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.704145

16. Watanabe J, Kotani K. Metabolic Syndrome for Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality Among General Japanese People: A Mini Review. *Vasc Health Risk Manag*. 2020;16:149-155 https://doi.org/10.2147/VHRM.S245829

17. Bondarenko, O. O., & Sorochka, M. I. (2018). МЕТАБОЛІЧНИЙ СИНДРОМ: ДОВГИЙ ШЛЯХ ЕВОЛЮЦІЇ –- ВІД ПОВНОГО ЗАПЕРЕЧЕННЯ ДО ВСЕСВІТНЬОГО ВИЗНАННЯ ПРОБЛЕМИ. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*, (3), 13–19. https://doi.org/10.11603/1811-2471.2018.v0.i3.8987

18. Ahmed, M., Kumari, N., Mirgani, Z. *et al*. Metabolic syndrome; Definition, Pathogenesis, Elements, and the Effects of medicinal plants on it's elements. *J Diabetes Metab Disord* **21**, 1011–1022 (2022). https://doi.org/10.1007/s40200-021-00965-2

19. Xu, H., Li, X., Adams, H., Kubena, K., & Guo, S. (2018). Etiology of Metabolic Syndrome and Dietary Intervention. *International journal of molecular sciences*, *20*(1), 128. https://doi.org/10.3390/ijms20010128

20. Swarup S, Goyal A, Grigorova Y, et al. Metabolic Syndrome. [Updated 2022 Oct 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459248/

21. Diemieszczyk, Inna & Głuszyńska, Paulina & Wojciak, Pawel & Ladny, Jerzy & Hady, Hady. (2021). METABOLIC SYNDROME. ETIOLOGY AND

PATHOGENESIS. Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland : 1960). 74. 2510-2515. 10.36740/WLek202110126.

22. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, Assi HI. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(2):786. https://doi.org/10.3390/ijms23020786

23. Tolstikova, O. O., & Aharkov, S. F. (2019). MODERN VIEWS ON METABOLIC SYNDROME IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. *Likars'ka Sprava*, (5-6), 27-39. https://doi.org/10.31640/JVD.5-6.2019(3)

24. Korylchuk, N. I., & Korylchuk, B. T. (2018). КЛІНІКО-ПАТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ В ЗАГАЛЬНІЙ ЛІКАРСЬКІЙ ПРАКТИЦІ. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*, (2). https://doi.org/10.11603/1811-2471.2018.v0.i2.8617

25. Santos-Moreno P, Rodríguez-Vargas GS, Martínez S, Ibatá L, Rojas-Villarraga A. Metabolic Abnormalities, Cardiovascular Disease, and Metabolic Syndrome in Adult Rheumatoid Arthritis Patients: Current Perspectives and Clinical Implications. *Open Access Rheumatol*. 2022;14:255-267 https://doi.org/10.2147/OARRR.S285407

26. Mishchenko, T. S., Bokatuiva, V. V., & Mishchenko, V. M. (2020). Вплив метаболічного синдрому на результат ішемічного кардіоемболічного інсульту, обумовленого фібриляцією передсердь. *Психіатрія, неврологія та медична психологія*, (15). https://doi.org/10.26565/2312-5675-2020-15-05

27. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, Assi HI. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(2):786. https://doi.org/10.3390/ijms23020786

28. Особливості клінічного та метаболічного профілю хворих на ішемічну хворобу серця, що асоційована з цукровим діабетом 2 типу (ретроспективний аналіз). Н. С. Михайловська, Т. О. Кулинич, О. В

Шершньова, Є. І. Базун, І. С. Бочарникова, В. Е. Падафа, А. О. Колесникова, Ю. В. Гура. Патологія. 2020. Т. 17, No 2(49). С. 156–163. DOI: 10.14739/2310-1237.2020.2.212754

29. Hayden MR. Overview and New Insights into the Metabolic Syndrome: Risk Factors and Emerging Variables in the Development of Type 2 Diabetes and Cerebrocardiovascular Disease. *Medicina*. 2023; 59(3):561. https://doi.org/10.3390/medicina59030561

30. Kim, S. R., & Lerman, L. O. (2018). Diagnostic imaging in the management of patients with metabolic syndrome. *Translational research : the journal of laboratory and clinical medicine*, *194*, 1–18. https://doi.org/10.1016/j.trsl.2017.10.009

31. Guembe, M.J., Fernandez-Lazaro, C.I., Sayon-Orea, C. *et al*. Risk for cardiovascular disease associated with metabolic syndrome and its components: a 13-year prospective study in the RIVANA cohort. *Cardiovasc Diabetol* **19**, 195 (2020). https://doi.org/10.1186/s12933-020-01166-6

32. Nilsson PM, Tuomilehto J, Rydén L. The metabolic syndrome – What is it and how should it be managed? *European Journal of Preventive Cardiology*. 2019;26(2_suppl):33-46. doi:10.1177/2047487319886404

33. Tudoran C, Bende R, Bende F, Giurgi-Oncu C, Enache A, Dumache R, Tudoran M. Connections between Diabetes Mellitus and Metabolic Syndrome and the Outcome of Cardiac Dysfunctions Diagnosed during the Recovery from COVID-19 in Patients without a Previous History of Cardiovascular Diseases. *Biology*. 2023; 12(3):370. https://doi.org/10.3390/biology12030370

34. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ У ДІТЕЙ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ Д.Ю. Нечитайло, Т.М. Міхєєва, Н.І. Ковтюк. Буковинський медичний вісник. Т.23, № 4 (92). С. 86-92. DOI: 10.24061/2413-0737. XXIV.4.92.2019.94

35. Avram, R. L., Nechita, A. C., Popescu, M. N., Teodorescu, M., Ghilencea, L. N., Turcu, D., Lechea, E., Maher, S., Bejan, G. C., & Berteanu, M. (2022).

Functional tests in patients with ischemic heart disease. *Journal of medicine and life*, *15*(1), 58–64. https://doi.org/10.25122/jml-2019-0142

36. Tymbota M. Express assessment of the functional state of the cardiovascular system of medical students through functional tests / M. Tymbota, S. V. Lapko // Медицина третього тисячоліття : збірник тез міжвузівської конференції молодих вчених та студентів (Харків, 29-31 січня 2019 р.). – Харків, 2019. – С. 81–82.

37. Tanaka, A., Toyoda, S. & Node, K. Vascular functional tests and preemptive medicine. *Hypertens Res* **44**, 117–119 (2021). https://doi.org/10.1038/s41440-020-00546-5

38. Бобирьова Л. Є. Функціонально-адаптивний стан серцево-судинної системи при гіпотиреозі, ішемічній хворобі серця та в умовах коморбідності / Л. Є. Бобирьова, О. Ю. Городинська // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2018. – Т. 18, вип. 2 (62). – С. 16–20.

39. Valensi, P. Autonomic nervous system activity changes in patients with hypertension and overweight: role and therapeutic implications. *Cardiovasc Diabetol* **20**, 170 (2021). https://doi.org/10.1186/s12933-021-01356-w

40. Ziemssen, T., & Siepmann, T. (2019). The Investigation of the Cardiovascular and Sudomotor Autonomic Nervous System-A Review. *Frontiers in neurology*, *10*, 53. https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00053

41. Daniela M, Catalina L, Ilie O, Paula M, Daniel-Andrei I, Ioana B. Effects of Exercise Training on the Autonomic Nervous System with a Focus on Anti-Inflammatory and Antioxidants Effects. *Antioxidants*. 2022; 11(2):350. https://doi.org/10.3390/antiox11020350

42. Alugubelli N, Abuissa H, Roka A. Wearable Devices for Remote Monitoring of Heart Rate and Heart Rate Variability—What We Know and What Is Coming. *Sensors*. 2022; 22(22):8903. https://doi.org/10.3390/s22228903

43. Качка Дмитро, Макарчук Н. Методи реабілітації пацієнтів з метаболічним синдромом. Актуальні питання фізичної терапії та реабілітації :

Збірник [За заг. редакцією І. Р. Мисули, Т. Г. Бакалюк, А. О. Голяченка]. – Тернопіль : ТНМУ, 2023.

44. Boidin M, Gayda M, Henri C, Hayami D, Trachsel LD, Besnier F, Lalonge J, Juneau M, Nigam A. Effects of interval training on risk markers for arrhythmic death: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2019;33(8):1320–30.

45. Viana AA, Fernandes B, Alvarez C, Guimaraes GV, Ciolac EG. Prescribing high-intensity interval exercise by RPE in individuals with type 2 diabetes: metabolic and hemodynamic responses. Appl Physiol Nutr Metab. 2019;44(4):348–56

46. Medina-Inojosa JR, Batsis JA, Supervia M, Somers VK, Thomas RJ, Jenkins S, Grimes C, Lopez-Jimenez F. Relation of waist–hip ratio to long-term cardiovascular events in patients with coronary artery disease. Am J Cardiol. 2018;121(8):903–9.

47. Kim K, Park SM. Association of muscle mass and fat mass with insulin resistance and the prevalence of metabolic syndrome in Korean adults: a cross-sectional study. Sci Rep. 2018;8(1):2703.

48. Alvarez C, Ramirez-Velez R, Ramirez-Campillo R, Lucia A, Alonso-Martinez AM, Faundez H, Cadore EL, Izquierdo M. Improvements cardiometabolic risk factors in Latin American Amerindians (the Mapuche) with concurrent training. Scand J Med Sci Sports. 2019;29(6):886–96.

49. Choi HY, Han HJ, Choi JW, Jung HY, Joa KL. Superior effects of high-intensity interval training compared to conventional therapy on cardiovascular and psychological aspects in myocardial infarction. Ann Rehabil Med. 2018;42(1):145–53.

50. Amadid H, Johansen NB, Bjerregaard AL, Brage S, Faerch K, Lauritzen T, Witte DR, Sandbaek A, Jorgensen ME, Vistisen D. The role of physical activity in the development of first cardiovascular disease event: a tree-structured survival analysis of the Danish ADDITION-PRO cohort. Cardiovasc Diabetol. 2018;17(1):126.

51. J. Kaur, “A comprehensive review on metabolic syndrome”. *Cardiology Research and Practice*, vol. 2017, Article ID 943162, 21 pages, 2017. J. Kaur, “A comprehensive review on metabolic syndrome”. *Cardiology Research and Practice*, vol. 2017, Article ID 943162, 21 pages, 2017.

52. S. Dixit, A. Maiya, and B. Shastry, “Effect of aerobic exercise on quality of life in population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes: a single blind, randomized controlled trial”. *Quality of Life Research*, vol. 23, pp. 1629–1640, 2017.

53. Y. Lacasse, L. Brosseau, S. Milne et al., “Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease”. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 3, Article ID CD003793, 2018.

54. Warburton DE, Jamnik VK, Bredin SS, et al. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity clearance: An introduction. Appl Physiol Nutr Metab. 2011;36 Suppl 1:S1-2. doi:10.1139/h11-060

55. Клапчук, В. В., Мирненко А. О., Пономарьов Д. А. «Комплексна фізична реабілітація людей похилого віку у ранні терміни після інсульту». *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, № 1 (21 травня 2019): 113–18. http://dx.doi.org/10.32652/spmed.2019.1.113-118.

56. Kots, S.N., Kots V.P., and Kovalenko P.G. "DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF SCHOOL-AGE CHILDREN UNDER THE INFLUENCE OF A CORRECTIVE COMPLEX". *Scientific Bulletin of Natural Sciences (Biological Sciences)*, no. 31 (December 20, 2021): 35–44. http://dx.doi.org/10.32999/ksu2524-0838/2021-31-4.

57. Ivanov SA, Nevzorova YEV, Gulin AV. Kolichestvennaya otsenka funktsional’nykh vozmozhnostey serdechno-sosudistoy sistemy [Quantitative assessment of the functional capabilities of the cardiovascular system]. Vestnik TGU 2017;22(6):1535-1540

58. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : піручник / [Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчук, Д. В. Вакуленко та ін.] ; заг. ред. Л. О. Вакуленко,

В. В. Клапчука. – Тернопіль : ТДМУ. – 2019. – 372 с. URL: https://library.gov.ua/osnovy-reabilitatsiyi-fizychnoyi-terapiyi-ergoterapiyi/

59. Варіанти інтерпретації показників проби Мартіне-Кушелевського / Д. В. Вакуленко, С. З. Храбра, О. Р. Барладин [та ін.] // The 8th International scientific and practical conference «Fundamental and applied research in the modern world» (March 17–19, 2021) BoScience Publisher, Boston, USA. 2. – P. 375–385. URL: https://sci-conf. com.ua/viii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskayakonferentsiya-fundamental-and-applied-research-in-themodern-world-17-19-marta-2021-goda-boston-ssha-arhiv/

60. Нестерова, С. Ю., Бекас, О. О., Надобних, Г. Г. (2018) *Особливості оцінки функціонального стану організму жінок першого зрілого віку з ожирінням.* Фізична культура, спорт та здоров'я нації (5). с. 411-415. ISSN 2071-5285

61. Спортивна медицина : практикум для практичних занять та самостійної роботи студентів IV курсу медичних факультетів спеціальностей «Лікувальна справа», «Педіатрія», «Стоматологія» / Є. Л. Михалюк – Запоріжжя, ЗДМУ. 2018. – 80 с.

62. 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, вип. 2 (70). – С. 108–113.

63. 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. https://doi.org/https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2020-24(4)-13

64. Dunaeva O. V. The dependence of the degree of meteosensitivity on the state of the cardiorespiratory system and the presence of prepathological changes in the body in men and women / O. V. Dunaeva, L. D. Korovina // World Science. – Special Edition : VI Ukrainian Scientific Conference of Students and Young

Scientists in Physiology «Physiology to Medicine, Pharmacy and Pedagogics: Actual Problems and Modern Advancements», May 15–16, 2019. – P. 32–34

65. Maisarah Shari, Sarina Md Yusof, Norizzati Mohd Idris, Raja Nurul Jannat Raja Hussain. Metabolic response to 12-weeks of Aqua Zumba® Fitness in obese women. Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise. DOI – 10.15282/mohe.v7i2.194

66. Ljubojevic, A.; Jakovljevic, V.; Bijelic, S.; Sârbu, I.; Toh ˇanean, D.I.; Albin ˇa, C.; Alexe, D.I. The Effects of Zumba Fitness® on Respiratory Function and Body Composition Parameters: An Eight-Week Intervention in Healthy Inactive Women. Int. J. Environ. Res. Public Health 2023, 20, 314. https:// doi.org/10.3390/ijerph20010314

67. Barranco-Ruiz, Y.; Villa-González, E. Choreographic Group-Based Fitness Classes Improve Cardiometabolic Health-Related Anthropometric Indices and Blood Lipids Profile in Overweight Sedentary Women. Sustainability 2021, 13, 972. https://doi.org/10.3390/ su13020972

68. Chavarrias, M.; Villafaina, S.; Lavín-Pérez, A.M.; Carlos-Vivas, J.; Merellano-Navarro, E.; Pérez-Gómez, J. Zumba®, Fat Mass and Maximum Oxygen Consumption: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 105. https://dx.doi.org/10.3390/ ijerph18010105

69. Turgut M, Soylu Y. Effects of 8-week zumba exercise on blood lipids profile in sedentary women. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2021;25(3):172-7. https://doi.org/10.15561/26649837.2021.0305

70. Araneta MR, Tanori D. Benefits of Zumba Fitness® among sedentary adults with components of the metabolic syndrome: a pilot study. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2015 Oct;55(10):1227-1233. PMID: 24921620.

71. Основи оздоровчого фітнесу: Навчальний посібник: посібник [Електронний ресурс] / [упоряд. О.В. Онопрієнко, О.М. Онопрієнко]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2020. –

194 с. – Назва з титульного екрана. Навчальний посібник. – Черкаси, 2020. – 194

72. Koval NP. DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF THE PROGRAM OF PHYSICAL THERAPY FOR ELDERLY PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME AND FRAILTY ON THE DYNAMICS OF SOMATOMETRIC INDICATORS. Scientific and practical journal [інтернет]. 05, Квітень 2021 [цит. за 14, Липень 2023];5(№1 (17):45 -1. доступний у: https://art-of-medicine.ifnmu.edu.ua/index.php/aom/article/view/614

73. Figoni, Stephen F., and Lily K. Chen. "Cardiovascular characteristics of SCI/D outpatients referred to a Kinesiotherapy wellness exercise program". *Clinical Kinesiology: Journal of the American Kinesiotherapy Association*, vol. 69, no. 3, fall 2015, pp. 11+. *Gale OneFile: Health and Medicine*, link.gale.com/apps/doc/A461529254/HRCA?u=anon~af946c7e&sid=googleScholar&xid=786dcb1b

74. Bondarenko O. O., Sorochka M. I. МЕТАБОЛІЧНИЙ СИНДРОМ: ДОВГИЙ ШЛЯХ ЕВОЛЮЦІЇ – ВІД ПОВНОГО ЗАПЕРЕЧЕННЯ ДО ВСЕСВІТНЬОГО ВИЗНАННЯ ПРОБЛЕМИ. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2018. № 3. С. 13–19. URL: https://doi.org/10.11603/1811-2471.2018.v0.i3.8987

75. Єльнікова М. В. Метаболічний синдром як наслідок низької прихильності до здорового способу життя : thesis. 2014. URL: http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/6547

76. Zhuravlyova L. V., Sokolnikova N. V., Rogachova T. A. Modern concepts on the pathogenesis and treatment of chronic heart failure: focus on the metabolic syndrome and its consequences. *Shidnoevropejskij zurnal vnutrisnoi ta simejnoi medicini*. 2022. Vol. 2022, no. 1. P. 89–98. URL: https://doi.org/10.15407/internalmed2022.01.089

77. Wang B, Gan L, Deng Y, Zhu S, Li G, Nasser MI, Liu N, Zhu P. Cardiovascular Disease and Exercise: From Molecular Mechanisms to Clinical

Applications. *Journal of Clinical Medicine*. 2022; 11(24):7511. https://doi.org/10.3390/jcm11247511

78. Zucker IH, Musch TI. Benefits of exercise training on cardiovascular dysfunction: molecular and integrative. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2018 Oct 1;315(4):H1027-H1031. doi: 10.1152/ajpheart.00516.2018. Epub 2018 Aug 3. PMID: 30074833.

79. Alhumaid Waleed, Small Stephanie D., Kirkham Amy A., Becher Harald, Pituskin Edith, Prado Carla M., Thompson Richard B., Haykowsky Mark J., Paterson D. Ian. A Contemporary Review of the Effects of Exercise Training on Cardiac Structure and Function and Cardiovascular Risk Profile: Insights From Imaging. Frontiers in Cardiovascular Medicine. VOL.9. 2022. URL=https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2022.753652. DOI=10.3389/fcvm.2022.753652

80. White, D. W., & Raven, P. B. (2014). Autonomic neural control of heart rate during dynamic exercise: revisited. *The Journal of physiology*, *592*(12), 2491–2500. https://doi.org/10.1113/jphysiol.2014.271858

81. Grässler, B., Hökelmann, A., & Cabral, R. H. (2020). RESTING HEART RATE VARIABILITY AS A POSSIBLE MARKER OF COGNITIVE DECLINE: a systematic review. *Kinesiology*, *52*(01), 72–84. Retrieved from https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/kinesiology/article/view/7026