

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

Факультет фізичного виховання і спорту
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

**ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ВІДНОВЛЕННЯ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РЕЗЕРВІВ ОРГАНІЗМУ У ОСІБ ПІ ЗРІЛОГО
ВІКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ СКАНДИНАВСЬКОЇ ХОДЬБИ**

Дипломна робота

Студента 685 групи
Мамаєва В.С.
Науковий керівник
д.б.н., професор
Козій М.С.

Миколаїв – 2023

ЗГІДНО РІШЕННЯ КАФЕДРИ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ СПОРТУ
ТА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ РОБОТУ РОЗГЛЯНУТО ТА РЕКОМЕНДОВАНО
ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 6 від 24 січня 2023 року

дипломну роботу магістра Мамаєва Владислава Сергійовича

на тему: «Фізіологічні механізми відновлення функціональних резервів
організму у осіб II зрілого віку з застосуванням скандинавської ходьби».

Завідувач кафедри

Гетманцев Сергій Васильович

Декан факультету

Тупєєв Юлай Вільович

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Вплив рухової активності на організм.	8
1.2. Вплив скандинавської ходьби на організм людини	11
1.3. Сучасні методи оцінки адаптації організму до фізичного навантаження.	14
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	18
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1 Організація та модель дослідження.....	20
2.2. Дослідження та комплексна оцінка антропометричних показників.....	25
2.3 Методики та інструментальні методи дослідження	26
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	34
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ, ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ, БІОІМПЕДАНСОМЕТРІЇ ТА КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНИХ ДАНИХ ДО ОЗДОРОВЧОГО ЛІКУВАННЯ ЗІ СКАНДИНАВСЬКОЮ ХОДЬБОЮ	35
3.1. Антропометричні та функціональні показники основної та контрольної груп.	35
3.1.2. Функціональна тестова оцінка якості реакції серцево- судинної системи із кореляційним аналізом даних	41
3.2. Функціональна тестова оцінка якості динаміки реакції серцево-судинної системи після використання скандинавської ходьби.....	44
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	53
ВИСНОВКИ	59
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	61
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	62
ДОДАТОК	80

ВСТУП

Актуальність дослідження. Зниження адаптаційних можливостей організму людини призводить до виникнення порушень, у тому числі хронічних неінфекційних (ХНІЗ) (Бойцов С.А. та співавтори, 2013) [11]. Дизадаптація пов'язана із впливом зовнішніх факторів, способом життя, фізичною активністю, з віковими перебудовами та зниженням функціональних резервів організму [15, 16].

У науковій літературі показано сприятливий вплив дозованої ходьби на здоров'я людини [1, 4, 19, 20]. При регулярних тренуваннях в організмі проходять фази адаптації, які забезпечують більш економне функціонування фізіологічних систем, високу стійкість до несприятливих географічних, екологічних, трудових і соціальних умов довкілля. Оптимізація рухової активності у людей зрілого віку надзвичайно важлива для вироблення повноцінної адаптаційної реакції систем організму для профілактики захворювань, несприятливих факторів природного та соціального середовища та для відновлення функціональних резервів за наявних порушень здоров'я. З іншого боку, проблеми підвищення функціональних резервів організму, диктують необхідність чіткого відбору кола впливів, адекватних адаптаційно-компенсаторним можливостям організму (Розумов О.М. 2018) [50, 51]. У процесі адаптації може відбуватися зміна діапазону резервних можливостей організму та здатності до їх мобілізації (Бобровницький І.П., 2018) [9, 10].

Пошук нових низьковитратних, ефективних форм тренувань, доступних для формування адаптаційних резервів організму з можливістю подальших самостійних занять, призвели до розширення традиційних традиційних видів фізичної активності у формі Скандинавської ходьби (СХ). Вона є складнокоординованішим видом рухової активності на свіжому повітрі порівняно з простою ходьбою [4, 17, 20].

Досягнення максимального оздоровчого ефекту від рухової активності можливе при організації моніторингу, що оцінює стан організму, індивідуального програмування фізичного навантаження та здійснення заходів, що коригують. Оцінка функціональних резервів організму за ступенем напруги регуляторних

систем дозволяє охарактеризувати їхню дію у реалізації адаптивних перебудов організму [10]. Існує необхідність наукового вивчення фізіологічних механізмів адаптації організму до фізичних навантажень в осіб зрілого віку при регулярних заняттях скандинавською ходьбою, необхідно виявити закономірності функціонування основних систем: серцево-судинної, дихальної та опорно-рухового апарату.

Метою цієї роботи є вивчення фізіологічних механізмів відновлення функціональних резервів організму у осіб II зрілого віку з застосуванням скандинавської ходьби.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі **завдання**:

1. Оцінити динаміку результатів морфофункціональних тестів, біоімпедансометрії при регулярних заняттях оздоровчою фізкультурою у формі скандинавської ходьби протягом 12 місяців у осіб другого періоду зрілого віку, визначити відмінності у гендерних групах чоловіків та жінок.

2. Проаналізувати вплив регулярних занять скандинавською ходьбою на динаміку змін клініко-лабораторних даних: імуноферментних та біохімічних маркерів запалення суглобового хряща: олігомерного матричного білка суглобового хряща (ОМБ) та С – реактивного білка в осіб другого зрілого віку.

3. Оцінити взаємозв'язки морфофункціональних тестів, біоімпедансометрії та імуноферментних критеріїв у осіб другого зрілого віку при регулярних заняттях скандинавською ходьбою.

4. Вивчити закономірності процесів відновлення здоров'я пацієнтів із надмірною масою тіла на тлі Скандинавської ходьби шляхом динамічної оцінки функціональних резервів серцево-судинної системи та адаптаційних реакцій на навантаження та їх кореляційних зв'язків.

Об'єктом дослідження фізіологічних механізмів відновлення функціональних резервів організму у осіб II зрілого віку.

Предметом дослідження особи II зрілого віку з застосуванням скандинавської ходьби.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, електрокардіографія (ЕКГ), загальний аналіз крові (лейкоцити, ШОЕ), біохімічне дослідження крові (БДК) та імунобіохімічні дослідження (ІМХД), спірометрія, динамометрія, біоімпедансметрія (ABC-02 Медас-аналізатор), тредміл-тестування, антропометрія, проба Мартіне-Кушелєвського з визначенням якості реакції (ПКР), серцево-судинної системи за формулою Кушелєвського-Зискіна, тест 6 хвилинної ходьби, за величиною адаптаційного потенціалу (АП) Р.М. Баєвського (1979). Дані, отримані в результаті дослідження, опрацьовувалися загальноприйнятими методами варіаційної статистики на ПК з використанням стандартних статистичних програм: STATISTICA, версія 6.0 (StatSoft, Inc, 2001 р.). Під час створення бази даних використовувався редактор електронних таблиць MSEXcel 7.0.

Практична значимість дослідження. Отримані дані суттєво доповнюють фізіологічні показники у досліджуваних осіб другого періоду зрілого віку при регулярних заняттях оздоровчою фізкультурою у формі скандинавської ходьби, та розроблення і впровадження у методику оздоровчої фізкультури форм скандинавської ходьби.

Особистий внесок автора. Автором проведено аналіз та систематизацію даних джерел літератури за темою дослідження, розроблені напрямки роботи, сформульована мета і задачі дослідження. Автором сумісно з науковим керівником проведено моделювання схеми експерименту. Самостійно виконані всі розділи дослідження. Автором самостійно проведено аналіз та узагальнення результатів дослідження, написання всіх розділів кваліфікаційної роботи, формулювання висновків та практичних рекомендацій.

Публікації. За результатами дослідження опубліковано 2 наукові праці:

1. Мамаєв В.С. Вплив рухової активності та скандинавської ходьби на організм людини / В.С. Мамаєв // Збірник наукових праць Миколаївського інституту розвитку людини закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». Серія: Фізична терапія,

ерготерапія, Випуск VII. Миколаїв: ММІРЛ ЗВО Університету «Україна», 2023. - с.180-186.

2. Мамаєв В.С. Сучасні методи оцінки адаптації організму до фізичних навантажень / В.С. Мамаєв // Збірник наукових праць Миколаївського інституту розвитку людини закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна». Серія: Фізична терапія, ерготерапія, Випуск VII. Миколаїв: ММІРЛ ЗВО Університету «Україна», 2023. - с.186-191.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, розділу з оглядом літератури, розділу з методології та методам дослідження, двох розділів з результатами власних досліджень та їх обговоренням, розділу висновків, практичних рекомендацій, а також списку літератури, в якому наведено 147 джерела, їх 79 іноземних. Робота викладена на 85 сторінках, містить 11 таблиць, 6 рисунків та 1 додаток.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вплив рухової активності на організм.

В процесі довготривалої рухової активності організм в процесі адаптації виробляє здатність бути стійким до нестачі кисню, що виникає при збільшенні інтенсифікації процесів окислення. Ця стійкість зростає з поступовим збільшенням життєвої ємності легень, адаптаційного резерву системи кровообігу, кисневотранспортної функції крові та м'язів, щільності та кількості капілярної мережі у працюючих органах, оптимізації процесів тканинного дихання. Рухова активність підвищує енергетичний потенціал організму, підвищує рівень здоров'я, тривалість життя. Показано залежність імунологічних реакцій організму від величини рухової активності. При зниженій рухової активності (гіпокінезії) показники імунітету нижче за норму, так само, як і при надмірній руховій активності (гіперкінезії). Нормальний обсяг рухової активності забезпечує нормальні показники імунітету [1, 3, 4, 12, 58].

У процесі адаптації до рухової активності як до стресора поступово збільшується потужність стрес-реалізуючих систем мозку, дозволяючи людині ефективно реагувати на будь-які подразнення. тілі. З боку ЦНС ефект проявляється у збільшенні її тону, кровотоку у мозку, оптимізації психічних функцій уваги, пам'яті. Одночасно збільшується активність стрес-лімітуючої системи. Це дозволяє тренуваним людям до швидкої та потужної мобілізації, і так само ефективного розслаблення після припинення дії стресора на відміну від осіб, які не займаються фізкультурою та спортом. Системно тренується людина, адекватніше реагує на подразники і легше переносить стреси (Г. Сельє) [11, 41, 51, 56, 62].

Після припинення дії подразнюючого фактора на скелетні м'язи настає період відновлення, коли організм відновлює витрачені ресурси, збільшуючи анаболічні процеси, синтез білків, фосфоліпідів, тригліцеридів. Після оптимального фізичного навантаження в організмі не тільки відновлюється вихідний рівень пластичних та енергетичних процесів, але протягом деякого часу (до трьох діб після інтенсивного

тренування) він перевищує їхню вихідну величину! За рахунок надлишкового анаболізму в цей період відбувається зростання та розвиток клітин та тканин. Правило надлишкового анаболізму впливає як на м'язову тканину, а й у всі системи забезпечення життєдіяльності організму [3, 41]. Таким чином, недостатня рухова активність створює передумови для втрати організмом пластичних та енергетичних можливостей.

Зміни функції внутрішніх органів організму під впливом рухової активності базуються, на теорії моторно-вісцеральних рефлексів М.Р. Могедовича [41]. При систематичних заняттях рухова активність розвиває високу пластичність центральної нервової системи, виробляє нові функціональні системи, які здатні забезпечити точність і координацію реакцій у відповідь організму, і значну їх економізацію [62].

Серцево-судинна система перша реагує на фізичне навантаження. При адаптації до дозованих фізичних навантажень відбуваються зміни у міокарді: збільшення числа капілярів та ємності коронарного русла; підвищення вмісту міоглобіну, адренергічних нервових терміналей; збільшення числа мітохондрій та маси мембран саркоплазматичного ретикулуму; підвищення активності систем глікогенолізу та гліколізу, активності транспортних аденозинтрифосфотаз [1, 3, 16, 67]. Наслідком структурних та функціональних змін у міокарді служить підвищення скорочувальної здатності міокарда, збільшення ударного та хвилинного об'ємів серця до індивідуального максимуму [43, 41]. Виконання фізичного навантаження завжди призводить до збільшення серцевих скорочень (ЧСС). На початкових етапах тренувального процесу у людей з відхиленнями у стані здоров'я та неадаптованих до фізичних навантажень ЧСС підвищується до субмаксимальних та максимальних значень при відносно низьких навантаженнях. У міру зростання тренуваності підвищення ЧСС відбувається у суворій відповідності до величини виконаного навантаження. Це проявляється у меншому прирості ЧСС у відповідь повторне фізичне навантаження тієї ж потужності. У ході тренувань зростає ударний об'єм серця завдяки збільшенню резервного об'єму крові в лівому шлуночку [7, 15, 56].

Все сказане вище стосується лише оптимальних навантажень, що здійснюються в аеробному режимі (ЧСС 120-140) та з регулярністю 3 рази на тиждень.

Систематична рухова активність змінює і респіраторну систему організму за рахунок посилення дихальної мускулатури (діафрагма та міжреберні м'язи) підвищує обсяг повітря, що вдихається. Це знижує частоту дихання у стані спокою, збільшує життєву ємність легень (ЖЕЛ), посилює насичення крові киснем активізуючи тканинний обмін.

Венозно-лімфатична помпа м'язової тканини покращує мікроциркуляцію органів та систем організму. Систематичні заняття фізичними вправами (найоптимальніше тричі на тиждень) помітно впливають на зовнішні форми людини. При постійних фізичних тренуваннях покращується лімфодренаж та венозний відтік [72], а загалом зміцнюються різні групи м'язів, що покращує поставу, зміцнює м'язовий корсет тіла, підвищує фізичну підготовленість та працездатність, а також відновлюється рухливість хребта та суглобів. Тренування сприятливо відбиваються на м'язах, зміцнюється весь опорно-руховий апарат, міцніше стають кістки, зв'язки, сухожилля [1, 3,20, 21].

При систематичному впливі фізичних навантажень підвищується стійкість і пластичність регуляторних механізмів, клітинних структур, змінюються фізико-хімічні властивості клітин, розширюються функціональні резерви та адаптаційні можливості організму, причому, чим вищий функціональний резерв, тим нижча «ціна» адаптації. Це явище економізації фізіологічних функцій у процесі біологічної адаптації дозволяє зберігати гомеостаз при дії дедалі сильніших подразників, відповідати на подразники без патологічних реакцій, постійно розширюючи функціональні резерви організму [4, 6, 65]. Таким чином, питання залучення населення до регулярних занять фізичними вправами з оздоровчою метою вимагають подальшого розвитку та прийняття суспільством як необхідного зразка здоров'я та активного довголіття.

1.2. Вплив скандинавської ходьби на організм людини

Скандинавська ходьба (СХ) – це відносно молодий вид спорту, фітнесу та ЛФК. Важливу роль у розвитку СХ зіграв Марко Кантанєва, розробивши сучасну модель палиць для ходьби та чобіток для асфальту та техніку ходьби. Нещодавно СХ була визнана на державному рівні в Україні.

У повсякденному житті звичайній людині, особливо другого зрілого віку, не просто змінити свій стереотип звичної поведінки.

Скандинавська ходьба виявилася простою формою фізичної активності, яку можуть виконувати майже всі, скрізь і майже будь-коли. За своєю суттю це швидка ходьба, крім додаткового використання спеціально розроблених палиць, які забезпечують активне залучення верхньої частини тіла [4, 47]. Особливістю ходьби з палицями на відміну від простої ходьби – це спільна робота верхньої та нижньої частини тіла, що сприяє включенню 90% м'язів тіла (для порівняння: біг – 45%, велосипед – 50%, плавання – 45%, спортивна ходьба – 70%). Простота в освоєнні, природність, використання у роботі великої кількості м'язів створює сприятливий впливом геть весь організм. Сама м'язова робота як фізіологічний стресор генерує фази адаптаційних реакцій [71].

Зрештою формує стійку, довготривалу адаптацію організму та збільшує її потужність у результаті тренувань. Сам організм переходить новий рівень функціонування. Він починає працювати більш економному режимі з допомогою зменшення витрат енергії на неадекватні реакції. За рахунок покращення біохімічних процесів на тканинному та клітинному рівні відбувається активний синтез АТФ, інтенсифікується синтез білка, посилюється функціонування органів та систем у цілому, збільшується потужність усіх систем організму, відповідальних за адаптацію.

Ходьба з палицями за рахунок додаткових точок опори збільшує площу опори, стійкість, виключаючи можливі падіння на слизькій поверхні та при нестійкості стоп [81, 82]. При опорі на палиці знижується навантаження на суглоби нижніх

кінцівок і хребет до 35%, на 25% збільшується ширина кроку, що зрештою сприятливо впливає стан хрящової тканини і функцію суглобів [71, 134, 135].

Аеробно-циклічний динамічний режим роботи м'язів забезпечує хороше кровопостачання тканин киснем, покращення мікроциркуляції всіх тканин організму за рахунок синхронної роботи м'язів у фазах скорочення та розслаблення. При ходьбі з палицями зміцнюється насамперед серцево-судинна та дихальна система, опорно-руховий апарат, вестибулярний апарат [86, 88, 89, 116]. СХ допомагає впоратися з безсонням, сприяє зняттю нервової напруги, підвищує працездатність, покращується самопочуття всього організму загалом. За рахунок поліпшення венозно-лімфатичної помпи м'язів та покращення мікроциркуляції покращується в'язкість крові знижується ризик тромбозів та серцевих нападів, стабілізується артеріальний тиск, нормалізується вуглеводний обмін [84, 85, 87, 98, 113]. За рахунок великих енергетичних витрат та покращення оксигенації вирішується проблема зниження маси тіла за рахунок жирових відкладень.

СХ доступний вид навантаження для людей різного віку за рахунок легкого регулювання і самоконтролю навантаження, що виконується за допомогою тесту Борга і пульсотактометра [4, 47, 54, 69].

Скандинавська ходьба знижує ударне навантаження на хребет, зменшує навантаження з гомілковостопного, колінного та кульшового суглобів при ходьбі, робить рух уперед більш ефективним, особливо у пацієнтів похилого віку [114], [70, 99, 117, 113]. Є дослідження, в яких наводяться дані про позитивний вплив північної ходьби на: частоту серцевих скорочень, артеріальний тиск [98], максимальне споживання кисню, толерантність до фізичних навантажень [116], дихальний коефіцієнт та витрата калорій, поліпшення ліпідного профілю [89, 110, 115, 118], зниження маси тіла порівняно з ходьбою у прискореному темпі [93, 95]. СХ ліквідує атрофію м'язів, лікує саркопенію у літніх контингентів пацієнтів [94, 112, 128]. Ефективна у пацієнтів з остеопорозом, остеопенією [118], хворобою Паркінсона [117, 123, 142], у період менопаузи у жінок [94, 106]. Поліпшує периферичний

кровоток нижніх кінцівок при захворюваннях артерій [119, 121, 130], вен та лімфатичних судин [111].

Систематичні заняття скандинавською ходьбою по 60 хвилин 3 рази на тиждень у строго аеробному циклі дихання, знижують прояви дорсалгії у всіх відділах хребетного стовпа, покращують функціональну працездатність при фіброміалгії [81, 96, 125, 131]. За рахунок хорошої переносимості навантажень та ефективності створює прихильність до продовження дій у домашніх умовах, покращує психосоматичний статус пацієнтів [71, 133].

У скандинавській ходьбі з метою оздоровлення йде робота не з вагою палиць, а з власною вагою. Цей стиль ходьби має на увазі техніку ходьби з опорою на ціпки ззаду, дозволяє їм вільно ковзати при відштовхуванні від землі по діагоналі під 45 градусів. Ефект скандинавської ходьби виявляється у тому, що відбувається помітне зміцнення м'язів нижніх кінцівок, сідниць, спини та верхньої частини тулуба, згиначів та розгиначів передпліччя та плеча, знімаються м'язові спазми в області ший, потилиці, плечового поясу, покращується координація рухів. Збільшується рухливість ший, у грудному відділі хребта, амплітуда рухів у плечових суглобах. Нормалізується мозковий кровообіг, зникає запаморочення, нормалізується артеріальний тиск, що з відновленням нормального кровотоку в хребетних артеріях [47, 59, 73]. Це дозволяє рекомендувати скандинавську ходьбу на лікування остеохондрозу хребта з різними неврологічними проявами [71, 77, 81, 133]. Відзначається позитивний вплив регулярних вправ на серцево-судинну, дихальну систему, всю опорно-рухову та нервову системи, покращується травлення та розумова діяльність, що особливо важливо у вік гіподинамії [4, 47, 71]. Огляд вітчизняної та іноземної літератури позначають скандинавську ходьбу як здоровий та добре прийнятий режим фізичних навантажень для здорових людей [4, 24, 42, 120]. Дані літературного огляду одноголосно визначає СХ як безпечну, здійсненну та легкодоступну форму тренування на витривалість, яка позитивно впливає на організм людини.

1.3. Сучасні методи оцінки адаптації організму до фізичного навантаження.

Наукові дослідження на стику таких напрямів, як фізіологія, біологія та фізична культура дозволяють вивчати загальні закони адекватної реакції організму на вплив із факторами навколишнього середовища. При використанні терміна «адаптація» маються на увазі наступні аспекти взаємодії живих організмів із зовнішнім середовищем: процес пристосування організму до умов зовнішнього середовища; стан рівноваги, встановленого між організмом та середовищем (Сорокін О.Г.2005). Проте термін «рівновагу» неспроможна адекватно відбивати динамічні зміни у організмі, постійні порушення рівноваги, створені задля збереження сталості внутрішнього середовища. Подання адаптації у такому вигляді є основою для формування пристосувальних реакцій та адаптації генезу, який можна вивчати і у фізіології, і у відновлювальній медицині, на тлі фізичних навантажень здорових осіб або пацієнтів [61].

При вивченні стресу та адаптації Г. Сельє, як інформативне середовище використовував неспецифічні реакції з боку крові [56].

Деякі дослідники дотримуються цієї ж точки зору - як один з критеріїв адаптаційного потенціалу організму вивчають функціональний резерв клітинної ланки неспецифічної резистентності, що оцінюється по кінетиці та рівню продукції активних форм кисню фагоцитами крові за допомогою хемілюмінесцентного (ХЛ) мікрометоду Топо-Ока et al. (1983) [39].

Пошук нетравматичних методів визначення адаптаційного потенціалу став основою появи інших методів, наприклад, формалізованої оцінки вегетативних змін організму за показниками термометрії шкірних покривів [61].

Поруч із новими технологічними методами у низці досліджень використовуються і традиційні розрахункові методи оцінки адаптаційного потенціалу. У роботах Кримського федерального університету індикаторами адаптації організму студентів до навантаження взято метод Баєвського Р.М. разом із дослідженням вегетативної нервової системи розрахунковими методами [5, 57].

В іншому дослідженні у 169 студентів-медиків 2-3 курсів варіабельність ритму серця досліджували за допомогою апаратно-програмного комплексу «Варикард 2.51», а адаптаційний потенціал вважали за формулою Р.М. Баєвського, відповідно до показників артеріального тиску (АТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС), маси тіла та зростання. В результаті дослідження встановлено, що частота пульсу (HR) у групі студентів перевищує норму ($85,4 \pm 0,94$ уд/хв). Частка осіб із задовільним рівнем адаптації серед дівчат становить 72,2%, серед юнаків – 37,8% [8].

У фізіології підходи вивчення адаптаційних процесів розвиваються співзвучно загальному розвитку медичної науки. Виникають нові технології. У сучасних роботах фізіологів використовуються дослідження серцево-судинної системи, її реакції на фізичні навантаження вивчаються в різних групах здорових осіб та спортсменів. При навантаженні на велоергометрії досліджуються індекс хронотропного резерву серця (ІХР); індекс інотропного резерву серця (ІІР); індекс «подвійне твір» (ДІІ) визначається максимальне споживання кисню [6].

У дослідженні Капілевича Л.В. (2016) до ознак порушення функціонального стану та погіршення фізіологічної адаптації віднесено: зниження вентиляційної функції легень (зменшення обсягу форсованого видиху та скорочення часу затримки дихання в пробі Штанге) – зниження адаптаційних резервів системи кровообігу (збільшення ЧСС та АТ, прискорення процесів зниження фракції передсердного наповнення); посилення тону симпатичного відділу нервової системи за даними варіаційної пульсометрії); зміна співвідношення тиреоїдних гормонів у бік субклінічного гіпотиреозу [29].

В даний час фізіологи все частіше використовують математичні моделі вивчення адаптації організму до фізичного навантаження. У дослідженнях Похачевського А.Л. (2017, 2018) внаслідок максимального велоергометричного тестування отримано показники: хронотропного індексу, ЧСС. Потім показники велоергометричного тестування через побудову математичної моделі кардіоритмограми вивчалися саме як критерії переносимості фізичного навантаження [48]. Виявлена залежність швидкості відновлення від потужності та

тривалості навантаження та навантажувальної ЧСС, а також їх групові відмінності дозволили визначити швидкість відновлення як інтегральний показник адаптаційного потенціалу, що має виражену залежність від тренуваності. Зв'язок швидкості відновлення з ергометричними показниками визначає якісну основу адаптації до фізичних навантажень в умовах різної тренуваності і може бути використаний з метою теоретичного обґрунтування адаптаційної мінливості, а також при пошуку критеріїв тренуваності, які повинні включати відновлювальні та навантажувальні показники [48].

За результатами іншого дослідження доведено, що мінливість кардіоритмограми раннього адаптаційного періоду несе в собі характерні риси всього тимчасового навантажувального ряду і пов'язана з індивідуальною навантажувальною переносимістю, рівнем розвитку аеробно-анаеробної витривалості. Математичні моделі кардіоритмограм раннього адаптаційного періоду відображають його особливості і можуть бути використані для вивчення його мінливості та зв'язків з іншими адаптаційними механізмами [49].

У відновлювальній фізичній культурі також використовуються розрахункові методи, будуються математичні моделі поряд із новими технологіями функціональних досліджень. У 2016 році колективом авторів розроблено технологію та організовано виробництво апаратно-програмного комплексу для діагностики та контролю функціонального стану людини – «Фізіоконтроль», на основі системної діагностики з використанням фізіологічних показників здоров'я людини, інтеграції адаптаційного та нозологічного підходів, обґрунтування критеріїв застосовності та систем діагностичних та коригувальних технологій [9]. Раніше було доведено інформативність наступних критеріїв зниження функціональних резервів організму: гіперактивація або виснаження механізмів стресиниції; порушення психофізіологічного статусу; прикордонна артеріальна гіпертензія; наявність метаболічного синдрому; ознаки невротизації особистості та підвищеної емоційної та реактивної тривожності; погіршення самопочуття,

активності та настрої; наявність непрямих функціональних критеріїв та предикторів зниженої переносимості функціональних навантажувальних проб та ін [10].

У спортивній медицині для оцінки адаптації до навантажень поряд з гемодинамічними характеристиками кровотоку (систоличний АТ, діастолічний АТ, ЧСС, хвилинний об'єм кровотоку, серцевий індекс) може бути використана ехокардіоскопія. Так, в одному з досліджень отримано, що у спортсменів, що займаються циклічними видами спорту, визначено більш високий ступінь адаптації серцево-судинної системи до фізичних навантажень порівняно зі спортсменами, що займаються ігровими видами спорту, за різницею діаметра легеневої артерії та максимального градієнта тиску в низхідній аорті [68].

Таким чином, у фізіології рухової активності, фізичній культурі та біології обґрунтовано застосування як традиційних методів оцінки фізіологічних параметрів реакцій з боку функцій та систем, так і пошук нових методів оцінки функціональних резервів організму.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

При систематичному впливі фізичних навантажень підвищується стійкість і пластичність регуляторних механізмів, клітинних структур, змінюються фізико-хімічні властивості клітин, розширюються функціональні резерви та адаптаційні можливості організму, причому, чим вищий функціональний резерв, тим нижча «ціна» адаптації. Це явище економізації фізіологічних функцій у процесі біологічної адаптації дозволяє зберігати гомеостаз при дії дедалі сильніших подразників, відповідати на подразники без патологічних реакцій, постійно розширюючи функціональні резерви організму. Таким чином, питання залучення населення до регулярних занять фізичними вправами з оздоровчою метою вимагають подальшого розвитку та прийняття суспільством як необхідного зразка здоров'я та активного довголіття.

У відновлювальній фізичній культурі використовуються розрахункові методи, будуються математичні моделі поряд із новими технологіями функціональних досліджень. У 2016 році колективом авторів розроблено технологію та організовано виробництво апаратно-програмного комплексу для діагностики та контролю функціонального стану людини – «Фізіоконтроль», на основі системної діагностики з використанням фізіологічних показників здоров'я людини, інтеграції адаптаційного та нозологічного підходів, обґрунтування критеріїв застосовності та систем діагностичних та коригувальних технологій [9]. Раніше було доведено інформативність наступних критеріїв зниження функціональних резервів організму: гіперактивація або виснаження механізмів стресиниції; порушення психофізіологічного статусу; прикордонна артеріальна гіпертензія; наявність метаболічного синдрому; ознаки невротизації особистості та підвищеної емоційної та реактивної тривожності; погіршення самопочуття, активності та настрої; наявність непрямих функціональних критеріїв та предикторів зниженої переносимості функціональних навантажувальних проб.

У спортивній медицині для оцінки адаптації до навантажень поряд з гемодинамічними характеристиками кровотоку (систоличний АТ, діастолічний АТ, ЧСС, хвилинний об'єм кровотоку, серцевий індекс) може бути використана ехокардіоскопія. Так, в одному з досліджень отримано, що у спортсменів, що займаються циклічними видами спорту, визначено більш високий ступінь адаптації серцево-судинної системи до фізичних навантажень порівняно зі спортсменами, що займаються ігровими видами спорту, за різницею діаметра легеневої артерії та максимального градієнта тиску в низхідній аорті.

Таким чином, у фізіології рухової активності, фізичній культурі та біології обґрунтовано застосування як традиційних методів оцінки фізіологічних параметрів реакцій з боку функцій та систем, так і пошук нових методів оцінки функціональних резервів організму.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація та модель дослідження

Об'єкт дослідження та метод формування вибірки. Для вирішення поставлених у цій роботі завдань у 2021-2022 рр. протягом 12 місяців проведено дослідження осіб другого періоду зрілого віку формування адаптаційних резервів організму (рис.1). До дослідження включено 211 осіб, всі особи 2 зрілого віку (використано класифікацію вікових груп). Група №1 – отримували стандартизовані методики оздоровчих технологій (табл.1) у рамках санаторно-курортного лікування 14 днів та Скандинавську ходьбу 3 рази на тиждень у санаторії та після виписки – вдома протягом 12 місяців. Віковий діапазон: чоловіки (35-60 років) – 29,2% (45 осіб), жінки (35-55 років) – 70,8% (166 осіб). Група №2 отримували стандартизовані методики оздоровчих технологій (табл.1) у межах санаторно-курортного лікування 14 днів без скандинавської ходьби.

Критерії включення до дослідження:

Особи, які мають санаторно-курортну карту, добровільну інформовану згоду, без гострих та декомпенсованих соматичних захворювань (ДН I ст і вище, ХСН I ст і вище, артрози суглобів II, III ст), психічних порушень, гострих запальних та онкологічних захворювань.

1 етап. Збір інформації учасників дослідження, обстеження, підписання поінформованих згод, СКЛ із СХ, заняття СХ. N = 211 чоловік (Дисп. групи здоров'я I, II) Жінки 166, чоловіки 45

Основна група I-оздоровчі технології 14 днів + скандинавська ходьба 3 рази на тиждень по 1 годині з лікарсько-педагогічним контролем та протягом 12 місяців вдома (n= 153 чол., жінок 130, чоловіків 23 особи)

Критерії включення: особи, які мають санаторно-курортну карту, добровільну інформовану згоду, без гострих та декомпенсованих соматичних захворювань, психічних порушень, гострих запальних та онкологічних захворювань.

Контрольна група II- оздоровчі технології 14 днів без скандинавської ходьби (n=58 чол., жінок 36, чоловіків 22 особи)

Критерії виключення:

Особи без санаторно-курортної карти, добровільної поінформованої згоди, самостійно припинили заняття СГ протягом 12 місяців. вдома, декомпенсований порушенням соматичних захворювань з функції, що не дозволяють виконати пробу Мартіне-Кушелєвського та 6 хв тест ходьби, психічні порушення, гострі запальні захворювання, онкологічні захворювання, діти, спортсмени вагітні жінки та 2 етап. Оцінка ефективності через 12 місяців: морфо-функціональні показники, біоімпедансометрія, клініко-біохімічні та імуноферментні маркери, навантажувальне тестування тредміл-тест

3 етап. Статистичний аналіз отриманих даних

Таблиця 1.

Стандартизована 14-денна програма курсу оздоровчих технологій у санаторії «Україна»

	Найменування медичної послуги / кількість процедур у програмі	14 днів	Групи
.	Стіл №15	приймання їжі	1 и 2
.	Тренування	3 рази на день	1,2
.	Електрокардіографія (ЕКГ)	1 (на другий день)	1,2
.	Загальний аналіз крові (лейкоцити, ШОЕ)	2 (2 та через 12 місяців)	1,2
.	Біохімічне дослідження крові (СРБ) та імунобіохімічні дослідження (ОМБХ)	2 (2 і через	1,2

.	Спірометрія	12 місяців)	1,2
.	Динамометрія	2 (2 та через 12 місяців)	1,2
.	Біоімпедансметрія АВС-02	2 (2 та через 12 місяців)	1,2
.	Медас – аналізатор	2 (2 та через 12 місяців)	1,2
0.	Тредміл-тестування	2 (1-2 день і через	1,2
1.	Бальнеолікування (плавання в басейні з мінеральною водою; сухоповітряна, інфрачервона,	12 місяців)	1*

Де 1* – група дослідження (оздоровчі технології зі скандинавською ходьбою (СХ); 2 – група контролю (оздоровчі технології без СГ)

Критерії виключення з дослідження:

Особи без санаторно-курортної картки, добровільної інформованої згоди, які самостійно припинили заняття СХ протягом 12 міс. вдома, декомпенсовані соматичні захворювання з порушенням функції, що не дозволяють виконати пробу Мартіне-Кушелєвського та 6 хв тест ходьби, психічні порушення, гострі запальні захворювання, онкологічні захворювання, діти, вагітні жінки та спортсмени.

Основну групу (2) склали 153 особи досліджуваних, які відповідно до вікової фізіологічної періодизації склали зрілий вік.

2 період: чоловіки 46 років - 23 особи, жінки 48 років – 130 осіб.

Група 1 особи, яка отримувала стандартну програму санаторно-курортного лікування за програмою оздоровчих технологій (табл. №1) та Скандинавську ходьбу (СХ) з інструктором 3 рази на тиждень по 1 годині.

Заняття СХ проводилися під контролем пульсотахографа «Beurer PM58» та мовного тесту в аеробному спектрі дихання (в санаторії) за шкалою Борга (див. додаток №1, №2, №3) за допомогою лікарсько-педагогічного контролю (ВПК). Тренування з СХ у санаторії проводилися на маршрутах теренкуру санаторію в класичній техніці (див. додаток №2) після закінчення денних процедур стандартного санаторно-курортного лікування після навчального інструктажу. Заняття СХ особами основної групи тривали вдома після закінчення санаторно-курортного лікування протягом 12 місяців самостійно. У домашніх умовах заняття СХ проводилися під контролем мовного тесту за шкалою Борга (див. додаток №1), що виключає задишку. Досліджувані продовжували самостійні заняття СХ у парках за місцем проживання за розученою в санаторії методикою. Контроль домашніх тренувань СХ проводився методом дистанційного моніторингу в Інтернеті за допомогою відеокліпів і фотографій з датою занять.

Починалися тренування з розминки 9-10 хвилин, основної частини – ходьба на ціпках протягом 40-42 хвилин і розслаблюючої затримки наприкінці тренування 9-10 хвилин.

Вправи включали: вставання на шкарпетки та повернення на п'яти, відпрацювання переكاتного кроку з п'яти на шкарпетку без включення верхніх кінцівок, синхронне та асинхронне рух верхніх кінцівок при ходьбі переكاتним кроком без захоплення ручок скандинавських палиць та їх захопленням під час кроку вперед. Відпрацювання розслаблень кисті при природному русі верхніх кінцівок з ціпками назад у природній комфортній швидкості ходьби для кожного учасника занять. При розминці і тренуванні не допускалася задишка. Під час розминки учасники тренування навчалися контрольного мовного тесту для профілактики гіпоксії та формування аеробного спектра при фізичному навантаженні. Проводилося відпрацювання контролю дихання та профілактика

задишки «методом мовного тесту» – при навантаженні пацієнту в повільному «дикторському» ритмі пропонувалося сказати пропозицію з 5 слів: «У мене все дуже добре!».

Основна частина заняття СХ тривала 40-42 хвилини з метою розвитку загальної тренуваності, витривалості, адаптивності організму. Полягала у ходьбі на скандинавських ціпках спеціально обладнаними та виділеними маршрутами у правильній техніці синхронної роботи ніг та рук зі скандинавськими палицями, під контролем інструктора за реакцією організму учасників тренування на фізичне навантаження, правильністю техніки та ритмічність дихання без задишки. У техніці кроку приділялася увага паралельній постановці скандинавських палиць по відношенню один до одного та тулуба. При правильному русі центр тяжкості тіла разом з поступальним рухом вперед здійснював горизонтальні і вертикальні рухи, з чергуванням скорочення і розслаблення м'язів і сухожилів променево-зап'ясткових суглобів і кистей синхронно зі стопами, гомілковостопними, колінними та тазостегновими суглобами. Завершальна частина заняття - затримка, проводилася протягом 9-10 хвилин і включала вправи постізометричної релаксації основних м'язових груп, дихальні вправи та рухи на розвиток координації. Тижневе навантаження становило 180 хвилин.

Контрольну групу становили 58 осіб, які отримували стандартне санаторно-курортне лікування без використання скандинавської ходьби, контроль досліджуваних даних здійснювався через 12 місяців. Вибірка стратифікована за віком та статтю. Відповідно до вікової періодизації кількість учасників дослідження у другому періоді зрілого віку в контрольній групі склали чоловіки 49 [35; 60] років - 22 особи; жінки 52 [35; 55] років – 36 осіб. Дослідження проводилося відповідно до етичних принципів, викладених у Хельсінкській декларації (2000р.). Методологія цього дослідження включала клінічні методи та методики дослідження в динаміці (протягом 12 місяців): антропометрія; дослідження функціональних показників серцево-судинної, дихальної системи та опорно-рухового апарату,

біоімпедансометрію та лабораторні дослідження, тредміл-тестування виконаних у клінічних підрозділах санаторію.

Програма дослідження осіб зрілого II віку включала такі дані: (на початку оздоровчого санаторно-курортного лікування, та через 12 місяців) антропометричні показники, функціональні показники серцево-судинної та дихальної системи, силовий індекс кисті, біоімпедансометрію, клініко-лабораторні показники.

Антропометричні показники (маса тіла, довжина тіла, масо-ростовий індекс Кетле): відображають його морфофункціональні особливості, дозволяють оцінити характер змін на фоні фізичної активності та вдосконалення морфологічних характеристик учасників дослідження. Розглядалися щодо впливу на організм чинників рухової активності та адаптації до них. У дослідженні застосовували стандартну антропометричну методику В.В. Бунака (1941), з урахуванням вимог НДІ антропології Московського державного університету (1982).

2.2. Дослідження та комплексна оцінка антропометричних показників

1. Довжина тіла є ознакою, що характеризує стан пластичних процесів у організмі. Вимірювання довжини тіла проводилося ростоміром SEGA 220 (Німеччина) у положенні стоячи.

2. Маса тіла виражає сумарний розвиток кістково-м'язового апарату, підшкірного жирового шару та внутрішніх органів. Зважування проводилося на важелях медичних терезах SEGA 769 (Німеччина). Зважування проводилося без одягу та взуття.

3. Для оцінки ступеня відповідності маси людського тіла до його зростання проводилося дослідження індексу Кетле (на початку та через 12 місяців). Обчислювався шляхом розподілу маси тіла у грамах на зріст у сантиметрах. $IЧ = M/L^2$; де ІЧ - індекс Кетле, од.; М – маса тіла у кілограмах; L-довжина тіла в метрах².

Інтерпретація даних (по ВООЗ) у досліджуваних вікових групах проводилася за значеннями отриманого індексу: менше 18,5 – недостатня маса тіла; Від 18,5 до 24,9 нормальна маса тіла; Від 25 до 29,9 – надмірна маса тіла; Від 30 до 34,9 –

ожиріння I ступеня; Від 35 до 39,9 – ожиріння II ступеня; Від 40 і від ожиріння III. Ризик супутніх захворювань тим вищий, що більше показники індексу Кетле.

2.3 Методики та інструментальні методи дослідження

Дослідження та комплексна оцінка функціональних показників дихальної, серцево-судинної системи, опорно-рухового апарату: життєва ємність легень (ЖЄЛ), життєвий індекс (ЖІ), силовий індекс кисті (СІК), артеріальний тиск систолічний (АДС) та діастолічний (АДД), частота серцевих скорочень по пульсу, проба Мартіне-Кушелевського з визначенням якості реакції (ПКР) серцево-судинної системи за формулою Кушелевського-Зискіна, тест 6 хвилинної ходьби, за величиною адаптаційного потенціалу (АП) Р.М. Баєвського (1979).

Для оцінки толерантності серцево-судинної системи застосовано метод тредміл-тесту (Corival, Нідерланди) за модифікованим протоколом R.Bruse. На першому візиті та через 12 місяців проведено навантажувальне тестування у процесі тредміл-тесту 100 пацієнтів зрілого віку санаторію. Тестування тредміл-тест пройшли Група 1 – 30 жінок та 20 чоловіків, які займалися скандинавською ходьбою 3 рази на тиждень по 1 годині протягом 12 місяців. Метод контролю: відеофіксація тренувань. Група 2-30 жінок та 20 чоловіків пацієнти санаторію, які не займалися СГ протягом останніх 12 місяців. Повторне тестування навантаження проведено одномоментним чином за період лютий-березень 2020 року. Установка початкового навантаження проводилася за величиною належного основного обміну (ДОО) з урахуванням антропометрії пацієнта (маса та довжина тіла), а також з урахуванням віку та статі. Розмір належного основного обміну розраховувалася за формулою Harris і Benedict: для чоловіків $ДОО = (13,752 \times M) + (5,0033 \times P) - (6,755 \times V) + 66,473$; для жінок $ДОО = (9,563 \times M) + (1,850 \times P) - (4,676 \times V) + 65,09$;

де М – маса тіла (кг); Р - Довжина тіла (см); В – вік (років).

Потужність навантаження визначена за формулою: $M = ДОО \cdot K$, де М - потужність навантаження (Вт); ДОО - належний основний обмін; К - коефіцієнт, що враховує ступінь фізичної підготовленості та стан здоров'я обстежуваного. Тривалість тесту 4 хвилини (3-5 хв).

На підставі отриманої субмаксимальної ЧСС розраховувався рівень передбачуваного максимального споживання кисню (МСК) обстежуваного (л/хв) відповідно до номограми Астранд-Рімінг, представленої у вигляді таблиць з віковими поправочними коефіцієнтами. Максимальне споживання кисню (МСК) - це найбільша кількість споживаного пацієнтом кисню при виконанні динамічного навантаження, що включає в роботу основну частину м'язової маси.

Метаболічний еквівалент (МЕТ) – це споживана організмом кількість кисню у стані спокою, що дорівнює 3,5 мл O₂ на 1 кг маси тіла за хвилину (мл × кг⁻¹ × хв⁻¹).

Проводилася оцінка динаміки частоти серцевих скорочень на тлі досягнення субмаксимальної ЧСС (ЧСС 1 за хвилину), та ступінь виконання субмаксимального навантаження, динаміки артеріального тиску (Пік АТ мм.рт.ст.), рівень метаболічного еквівалента належний та досягнутий на піку навантаження (Пік МЕТ), максимальне споживання кисню (МПК мл/кг/хв), швидкість відновлення ЧСС та АТ у відновлювальному періоді, оцінювався хронотропний індекс (ХІ).

Життєву ємність легень вимірювали за допомогою спірометра (апарат Schiller AT-10, Швейцарія). Повторювали 2-3 рази та записували найбільший результат.

Життєвий індекс (ЖІ): обчислювали для встановлення фізичного розвитку та функціональних можливостей дихального апарату за величиною повітря, що вдихається, що припадає на одиницю маси тіла. Життєвий індекс визначали шляхом поділу життєвої ємності легень (у кубічних мілілітрах) на масу тіла (у кілограмах). $ЖІ = ЖЕЛ / М$; де ЖІ – життєвий індекс, мл/кг; ЖЕЛ - життєва ємність легень, мл; М маса тіла, кг. Для чоловіків цей середній показник дорівнює 60-65, для жінок – 50-55.

Для оцінки ступеня розвитку мускулатури, стан функціональних можливостей нервово-м'язового апарату та фізичного розвитку використовували ручну динамометрію за величиною кистьової м'язової сили правої кисті. Силу м'язів вимірювали кистьовим динамометром (ДК-50). Методика: силу м'язів пензля визначали, стискаючи ручний динамометр пензлем відведеної руки вперед.

Показники сили пензля отримували від поділу даних динамометрії сили м'язів кисті (у кілограмах) на масу тіла

(У кілограмах), помножених на 100. Силовий індекс виражався у відсотках.

Силовий індекс кисті (СІК): $СІК = \text{сила кисті (кг)} / \text{маса тіла (кг)} \times 100$.

Середній показник у чоловіків – 65-75%, у жінок – 45-50%.

Частота серцевих скорочень по пульсу підраховувалася протягом 1 хвилини за допомогою годинника з секундною стрілкою за 60 секунд.

Показники артеріального тиску систолічного (АДС) та діастолічного (АДД) вимірювали тонометром та фонендоскопом (Сердюковська Г.М., Антонова Л.М., 1993), за методом Н. С. Короткова на правій руці в положенні сидячи після хвилинного відпочинку. Вимірювали тиск не менше 3 разів, фіксуючи параметри, що повторюються.

Оцінка якості реакції серцево-судинної системи (ССС) на фізичне навантаження проводили функціональною пробою по Мартіне Кушелевському з визначенням показника якості реакції ССС за формулою Кушелевського-Зіскіна. Показник якості реакції за формулою Кушелевського-Зіскіна виконувався після завершення проби Мартіне – Кушелевського, використовуючи для розрахунку отримані дані за формулою (ПКР):

$ПКР = ПД2 - ПД1 / Р2 - Р1$; умовні одиниці, де ПД = АДС -АДД (мм.рт.ст.); АДС – артеріальний тиск систолічний; АДД – артеріальний тиск діастолічний, ПД1 – пульсовий тиск у спокої (мм.рт.ст.); ПД2 - пульсовий тиск на 1 хвилині відновлення після навантаження (мм.рт.ст.); Р1 – кількість серцевих скорочень у спокої (уд на хвилину); Р2 – кількість серцевих скорочень на 1 хвилині відновлення після навантаження (уд на хвилину). Інтерпретація результатів: показник якості реакції (ПКР) у межах: від 0,5 до 1,0 свідчить про хороший функціональний стан ССС. Відхилення у той чи інший бік свідчать про погіршення функціонального стану ССС.

Показники рівня адаптації ССС досліджуваних до фізичних навантажень, характеристику здоров'я у динаміці оцінювали за величиною адаптаційного

потенціалу (АП) Р.М. Баєвського (1979): який розраховували за формулою Р.М. Баєвського $АП = (0,011 \times ЧСС) + (0,014 \times АДС) + (0,008 \times АДД) + (0,009 \times М) - (0,009 \times Р) + (0,0014 \times В) - 0,27$; де АП – адаптаційний потенціал, бали; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; АДС - артеріальний тиск систолічний, мм.рт.ст.; АДД - артеріальний діастолічний тиск, мм.рт.ст.; У – вік, років; М – маса тіла, кг; Р – довжина тіла, див. За значеннями АП можна визначити функціональний стан пацієнта. Інтерпретація результатів: АП 1,5-2,59 – задовільна адаптація системи кровообігу – здоровий; АП 2,60-3,09 – напруга механізмів адаптації – практично здорова; ймовірність прихованих та нерозпізнаних захворювань низька; АП 3,10-3,6 – незадовільна адаптація; показано додаткове медичне обстеження; АП 3,50 і вище – зрив механізмів адаптації, показано лікувальну фізкультуру.

Для оцінки толерантності до фізичного навантаження, об'єктивізації функціонального статусу ССС проводився тест 6 хвилинної ходьби з інтерпретацією пройденої відстані в метрах без задишки у комфортному темпі, що відповідає субмаксимальному навантаженню.

Біоімпедансний аналіз складу тіла: фазовий кут (ФК) у градусах; Відсоток жиру в масі тіла (ЖМТ%); відсоток активної клітинної маси в худій масі (АКМ%) у %, відсоток скелетно-м'язової маси в худій масі (ТМТ%) у %; загальна вода організму (ОЖ) у кг; позаклітинна рідина (ПКР), кг; основний обмін (ОО) в ккал/добу.

Біоімпедансний метод оцінки складу тіла при проведенні дослідження є об'єктивним методом, що дозволяє судити про співвідношення пластичного та енергетичного обміну, адаптацію до фізичних навантажень. Дослідження здійснювалися на апараті АВС-1 "Медасс" (виробник НТЦ "Медасс") в кабінеті функціональної діагностики. Проводились натще або через 2-3 години після їжі, вживання води, за стандартною тетраполярною схемою з розташуванням електродів на гомілковостопному суглобі та зап'ястя при частоті зондувального струму 50 кГц в одноразовому режимі. Перед дослідженням не допускалися великих фізичних навантажень: заняття у спортзалі, тривала прогулянка пішки. При дослідженні

визначалися: індекс маси тіла (ІМТ) кілограм/метр², відсоток активної клітинної маси у безжировій масі тіла (%АКМ) у %, відсоток скелетно-м'язової маси у безжировій масі тіла (%СММ) у %, фазовий кут (ФК) у градусах, жирова маса тіла (ЖМТ або ОЖ) у кілограмах, позаклітинна рідина у літрах, основний обмін (О.Обмін) у ккал/добу, худа (безжирова) маса тіла (МТ) у кілограмах.

Жирова маса тіла (ЖМТ). Маса жирових тканин людини представлена двома компонентами: 1) основний/необхідний жир і 2) складований жир. Залежно від статі, віку та раси, відсоток жиру може бути різним (у жінок він на 10-12% більше, ніж у чоловіків), а з віком (особливо після 40 років) збільшуються відсотки вісцерального жиру та скорочується м'язова маса. Середньо нормальними значеннями жирової маси для звичайних людей є: для чоловіків – 18-20%, жінок – 25-27%;

Індекс маси тіла (ІМТ): ІМТ – показник для оцінки ступеня ожиріння (відповідність ваги тіла, росту людини). Розраховується за формулою: $ІМТ = m/h^2$, де m – маса тіла людини (у кілограмах), а h – довжина тіла людини (у метрах) $кг/м^2$. Інтерпретація результатів: Менш 18,5 – дефіцит маси тіла – підвищений ризик захворюваності; 18,5-24,9 – нормальна маса тіла – мінімальний ризик захворюваності; 25,0-29,9 - надмірна маса тіла - підвищений ризик захворюваності; 30,0-34,9 – ожиріння I ступеня – високий ризик захворюваності; 35,0-39,9 - ожиріння II ступеня - дуже високий ризик захворюваності; понад 40 – ожиріння III ступеня – надмірно високий ризик захворюваності.

Активна клітинна маса (АКМ%). До неї належать такі структури: нервові клітини, клітини м'язів та органів, внутрішньоклітинна рідина. Основні висновки щодо АКМ: у процесі схуднення людині важливо втрачати жирову масу і, як мінімум, зберігати на колишньому рівні АКМ; нормальні значення АКМ% для чоловіків – понад 53%, для жінок – понад 50%; у міру тренуваності атлета частка АКМ збільшується.

Основний обмін (ГО). Основний обмін – мінімальна витрата енергії (ккал), необхідний підтримки життя організму може повного спокою (через 12 годин після їди). Питома ГО визначає інтенсивність метаболізму (обміну речовин) і

розраховується, як відношення основного обміну до площі поверхні тіла (що залежить від росту/ваги). Нормальні значення ГО для чоловіків 1500-1800 ккал, для жінок 1300-1500 ккал;

Фазовий кут (ФУ) - розглядається як показник тренуваності та витривалості організму, а також ступеня інтенсивності обміну речовин. За величиною фазового кута визначають біологічний вік (відповідність фізичних параметрів фактичному віку), що вимірюється в градусах. Основні висновки з фазового кута: стандартизованими значеннями є: нижче 4.4 – низькі; в інтервалі 4.4-5.4 – знижені; більше 5.4 – нормальні; вище 7.8 – дуже високі.

Показники від 5.5 і вище вказують на стан клітинних мембран, а також високий відсоток і активність скелетних м'язів і найчастіше фіксуються у атлетично складених людей з хорошим здоров'ям. З віком значення фазового кута зменшуються: чим вище фазовий кут, тим менше біологічний вік людини.

Скелетно-м'язова маса – частина знежиреної маси, яка складається з м'язів і розглядається як важливий показник загальної фізичної сили. Скелетно-м'язова маса складається з водної (рідина/вода до 75%) та неводної (білки актин/міозин) частин. Інтерпретація: середні значення для чоловіків/жінок становлять 42/36% від маси тіла; в процесі тренувань може збільшуватися вага тіла, проте це можуть бути якісні зміни - підвищення м'язової (м'язи щільніше жиру) та зменшення жирової мас; що більше у людини СММ%, то більший обсяг роботи (навантажує здатність м'язів) може проводити/виконувати за тренування.

Загальна вода (рідина) в організмі (ОЖ). Загальний вміст води в організмі, це постійна частина безжирової маси - в середньому приблизно рівну 73%. У ранньому (підлітковому) віці вміст загальної води в організмі може сягати 80-83% (в літньому/після 60 років, до 55-45%).

Позаклітинна вода (рідина). Рідина, що знаходиться поза клітинами організму. Кількість позаклітинної води становить 40-45% загальної води в організмі.

Внутрішньоклітинна вода (рідина). Всі рідини, що знаходяться всередині клітин та тканин організму. Кількість внутрішньоклітинної води становить 20-25%

загальної води в організмі. Інтерпретація: у тканинах із великим вмістом води, як правило, відзначають і більшу інтенсивність метаболічних процесів і навпаки. У чоловіків вміст води в організмі дещо більший, ніж у жінок (в середньому на 10%), тому чоловікам теоретично легше/швидше вдається схуднути. Чим більша вага людини (при тому самому полі), тим більше в організмі води і навпаки.

Клініко-лабораторні дослідження: визначення загального аналізу крові, у тому числі кількість лейкоцитів, гемоглобін та швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ).

Клініко-біохімічні дослідження проводилося натщесерце: рівень СРБ визначався методом фотометрії, на автоматичному біохімічному аналізаторі (Mindray, Китай). Взяття крові проводилося натщесерце, не раніше, ніж через 2 години після їжі, у першу половину дня. Дослідження проводив лікар-лаборант. Базальна концентрація hsСРБ менше 1 мг/л відповідає низькому, 1–3 мг/л – середньому, понад 3 мг/л – високому кардіоваскулярному ризику.

Імуноферментні дослідження: олігомерний матриксний білок хряща (ОМБХ) визначався на автоматичному аналізаторі «Мікропланшетний рідер MR-96А (Mindray, Китай), реактиви Elisa (виробництво Швеція). Норми для набору Human COMPELISA у таблиці №2.

Олігомерний матриксний білок хряща (ОМБХ) був вперше виявлений у хрящовій тканині, але останнім часом також були знайдені у тканинах сухожиль та синовіальних оболонках. ОМБ є неколагеновим глікопротеїном і відноситься до позаклітинних білків сімейства тромбоспондину. Кількісне визначення ОМБ дозволяє оцінити метаболічні зміни хрящового матриксу за різної патології суглобів. Цей білок має тривалий період циркуляції в кровотоку, що дозволяє використовувати визначення його рівня крові як маркера, що відображає зміни стану матриксу хряща при патології суглобів

Показники норми олігомерного матричного білка суглобового хряща.

Стать	вік	n	Середнє	SD	min	max
			ОМБХ (COMP) нг/мл			
жінки	7-19	7	257	98	93	414
	20-29	25	488	268	255	1329
	30-39	20	487	206	204	888
	40-49	24	621	269	270	1299
	50-59	22	867	407	408	1884
	60-69	29	1018	429	423	2111
	70-92	38	1091	527	432	3250
чоловіки	7-19	5	453	314	180	987
	20-29	9	523	221	234	939
	30-39	8	530	212	249	963
	40-49	15	763	268	260	1242
	50-59	13	915	320	516	1911
	60-69	20	925	272	519	1551
	70-92	11	1136	244	729	1620

При підвищенні показників – ознака-маркер деструкції суглобового хряща

Усі вимірювальні прилади перевіряються в Центрі стандартизації, метрології та сертифікації за графіком, встановленим для всіх підрозділів Центру.

Методи статистичної обробки. Дані, отримані в результаті дослідження, опрацьовувалися загальноприйнятими методами варіаційної статистики на ПК з використанням стандартних статистичних програм: STATISTICA, версія 6.0 (StatSoft, Inc, 2001 р.). Під час створення бази даних використовувався редактор електронних таблиць MSExcel 7.0. Критичний рівень значущості під час перевірки статистичних гіпотез приймався рівним 0,05.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Для вирішення поставлених у цій роботі завдань у 2021-2022 рр. протягом 12 місяців проведено дослідження осіб другого періоду зрілого віку формування адаптаційних резервів організму (рис.1). До дослідження включено 211 осіб, всі особи 2 зрілого віку (використано класифікацію вікових груп). Група №1 – отримували стандартизовані методики оздоровчих технологій (табл.1) у рамках санаторно-курортного лікування 14 днів та Скандинавську ходьбу 3 рази на тиждень у санаторії та після виписки – вдома протягом 12 місяців. Віковий діапазон: чоловіки (35-60 років) – 29,2% (45 осіб), жінки (35-55 років) – 70,8% (166 осіб). Група №2 отримували стандартизовані методики оздоровчих технологій (табл.1) у межах санаторно-курортного лікування 14 днів без скандинавської ходьби.

Зроблено аналіз наукової літератури, електрокардіографія (ЕКГ), загальний аналіз крові (лейкоцити, ШОЕ), біохімічне дослідження крові (БДК) та імунобіохімічні дослідження (ІМХД), спірометрія, динамометрія, біоімпедансметрія (АВС-02 Медас-аналізатор), тредміл-тестування, антропометрія, проба Мартіне-Кушелєвського з визначенням якості реакції (ПКР), серцево-судинної системи за формулою Кушелєвського-Зискіна, тест 6 хвилинної ходьби, за величиною адаптаційного потенціалу (АП) Р.М. Баєвського (1979).

Методи статистичної обробки. Дані, отримані в результаті дослідження, опрацьовувалися загальноприйнятими методами варіаційної статистики на ПК з використанням стандартних статистичних програм: STATISTICA, версія 6.0 (StatSoft, Inc, 2001 р.). Під час створення бази даних використовувався редактор електронних таблиць MSExcel 7.0. Критичний рівень значущості під час перевірки статистичних гіпотез приймався рівним 0,05.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ, ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ, БІОІМПЕДАНСОМЕТРІЇ ТА КЛІНІКО- ЛАБОРАТОРНИХ ДАНИХ ДО ОЗДОРОВЧОГО ЛІКУВАННЯ ЗІ СКАНДИНАВСЬКОЮ ХОДЬБОЮ.

3.1. Антропометричні та функціональні показники основної та контрольної груп.

На підставі дисперсійного аналізу встановлено, що досліджувані групи, основні та контрольні зіставні за віком у жінок ($p=0,17$) та чоловіків ($p=0,141$). До проведення оздоровчого курсу зі скандинавською ходьбою (СХ) показники антропометрії жінок основної групи та контрольної групи не відрізнялися за довжиною тіла (ДТ1) ($p=0,554$), за масою тіла (МТ1) ($p=0,176$), та за індексом Кетле (ІК1) ($P = 0,87$) (табл.3). Відповідно довжина тіла (ДТ1) основної та контрольної груп склала 164,00 та 163,00 см, МТ1 склала у основної групи 75,12 кг і у контрольної 77,69 кг.

Результати індексу Кетле (ІК1) показують, що розподіл цього показника відрізняється від нормального, оскільки індекси склали $SW-W = 0,958$, $p = 0,0005$; .2).

У основної групи жінок за індексом Кетле (ІК1) виявлено надлишок маси тіла 27,06 од., а у контрольної групи -29,10 од. - Ожиріння I ступеня. При аналізі розподілу визначено також, що лише 31% жінок основної групи мали показники нормального ІЧ, перевищення 25кг/м² було у 69% випадків, їх ожиріння у 37% .

Життєва ємність легень (ЖЕЛ1) у основної групи становила 3009,00 мл, у контрольної групи 2960,00 мл. При аналізі функціональних показників результати ЖЕЛ1 основної групи та контрольної у жінок також можна порівняти ($p=0,305$).

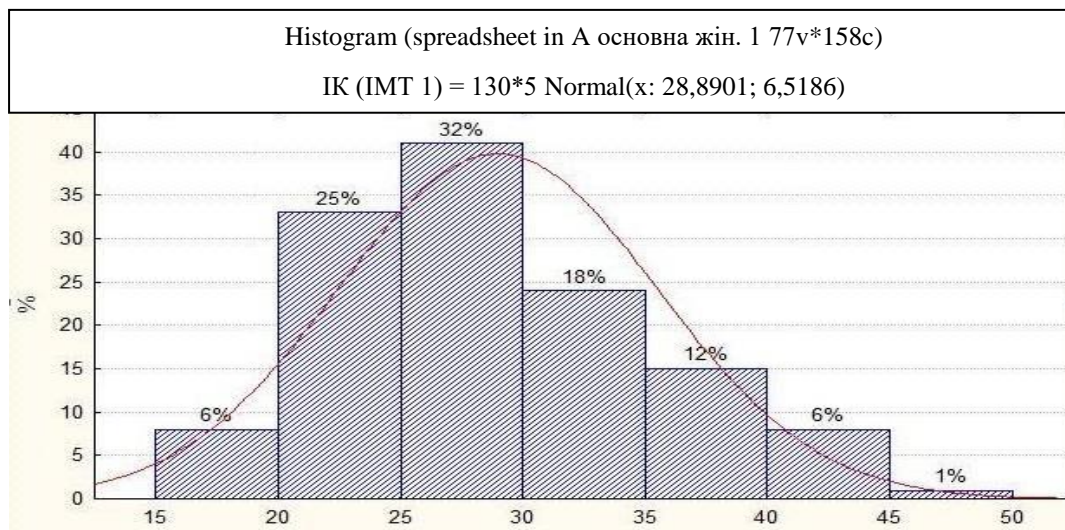
Зазначається, що початкові результати життєвого індексу (ЖІ1) за медіаною нижчі за нормативні показники для жінок 55-60 мл/кг, як в основній групі, так і в контрольній (рис.3). За аналізом розподілу в основній групі ЖІ1 знижено більше 89% випадків, так ЖІ1 в основній групі жінок був 41,59 мл/кг, а контрольної 36,82

мл / кг. У контрольної групи ЖІ був менше на 4,77 мл/кг і свідчив про те, що за фізичним розвитком та можливостями дихального апарату основна група незначно випереджала контрольну, групи зіставні ($p=0,072$).

Таблиця 3.

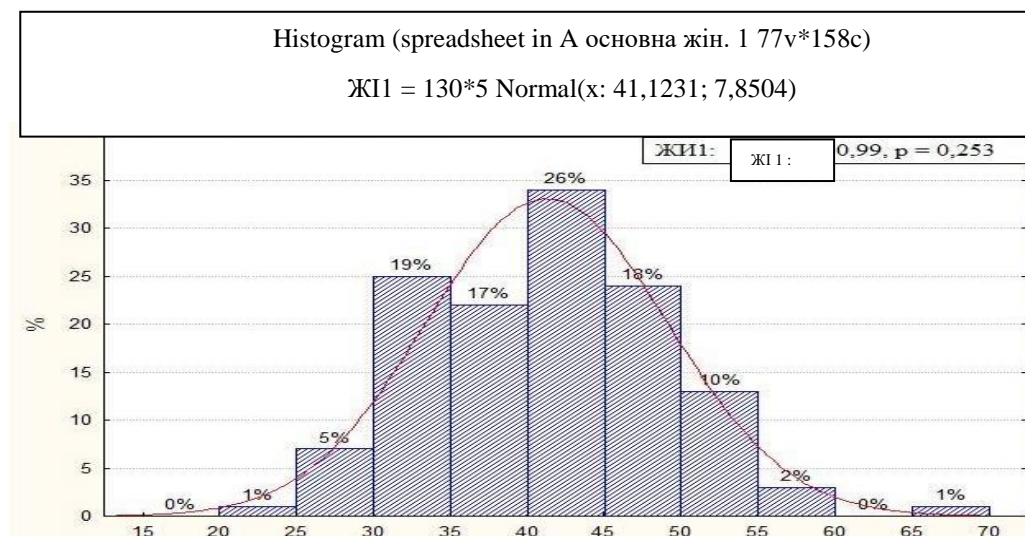
Морфофункціональні показники жінок до початку оздоровчої програми зі СГ, Ме

№ п/п	ПОКАЗНИКИ	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей
	Вік, років.	48 [32; 61]	52[27; 61]	0,171
	Довжина тіла (ДТ1), див.	164,00 [155,00; 173,00]	163,00 [151,00;172,00]	0,554
	Маса тіла (МТ1), кг.	75,12 [55,00; 108,50]	77,69 [49,98; 112,173]	0,176
	Індекс Кетле (ІК1), кг/м ² , од.	27,06 [19,50; 41, 40]	29,10 [18,22;48,000]	0,87
	Життєва ємність легень (ЖЕЛ1), мл.	3009,0 [2630,0; 3670,0]	2960,0 [2440,0; 3720,0]	0,305
	Життєвий індекс	41,59 [29,32; 54,51]	36,82 [25,85; 71,99]	0,072
	(ЖИ1) мл/кг	32,70 [16,70; 52,50]	33,50 [16,00; 72,70]	0,347



IK 1

Рис.2. Гістограма розподілу індексу Кетле в основній групі жінок до курсу.



ЖІ 1

Рис.3. Гістограма розподілу життєвого індексу (ЖІ) в основній групі жінок до курсу оздоровчих технологій зі СГ Навпаки, силовий індекс кисті (СІК1) у контрольній групі жінок 33,50 [16,00; 72,70], був вищим за основний 32,70 [16,70; 52,50], на 0,8% (табл. 3).

Показники силового індексу кисті (СІК1) у жінок можна порівняти в основній групі та в контрольній ($p=0,347$). Аналіз розподілу СІК1 показав непараметричний тип, з коефіцієнтом Шапіро-Вилка = 0,978 ($p = 0,04$). Показники СІК1 знижено у 92,3% жінок основної групи.

Між життєвим індексом (ЖИ1) з силовим індексом пензля (СІК1) у жінок визначено сильну кореляційну залежність з $r = 0,68$, тобто чим вище ЖИ1, тим більше СІК1. ЖИ1 негативно пов'язані з віком ($r = -0,25$), і найтісніша негативна залежність від індексу Кетле (ІК1) ($r = -0,89$).

Показники ЖИ1 негативно корелюють з індексом Кетле (ІК1), що стоїть маса тіла (МТ1) і індекс Кетле (ІК1), то нижче показник ЖИ1

(Рис. 4).

У чоловіків основної групи та контрольної групи показники довжини тіла (ДТ1) можна порівняти ($p=0,301$) та порівняти результати індексу Кетле (ІК1) ($p=0,199$). Є значна різниця у масі тіла (МТ1) ($p=0,001$), причому показники основний групи чоловіків по МТ1 вище, ніж у контрольної. Маса тіла (МТ1) в основній групі становила 97,40 [59,00; 123,50] кг, у контрольній групі 90,36 [66,72; 117,00] кг (табл.4).

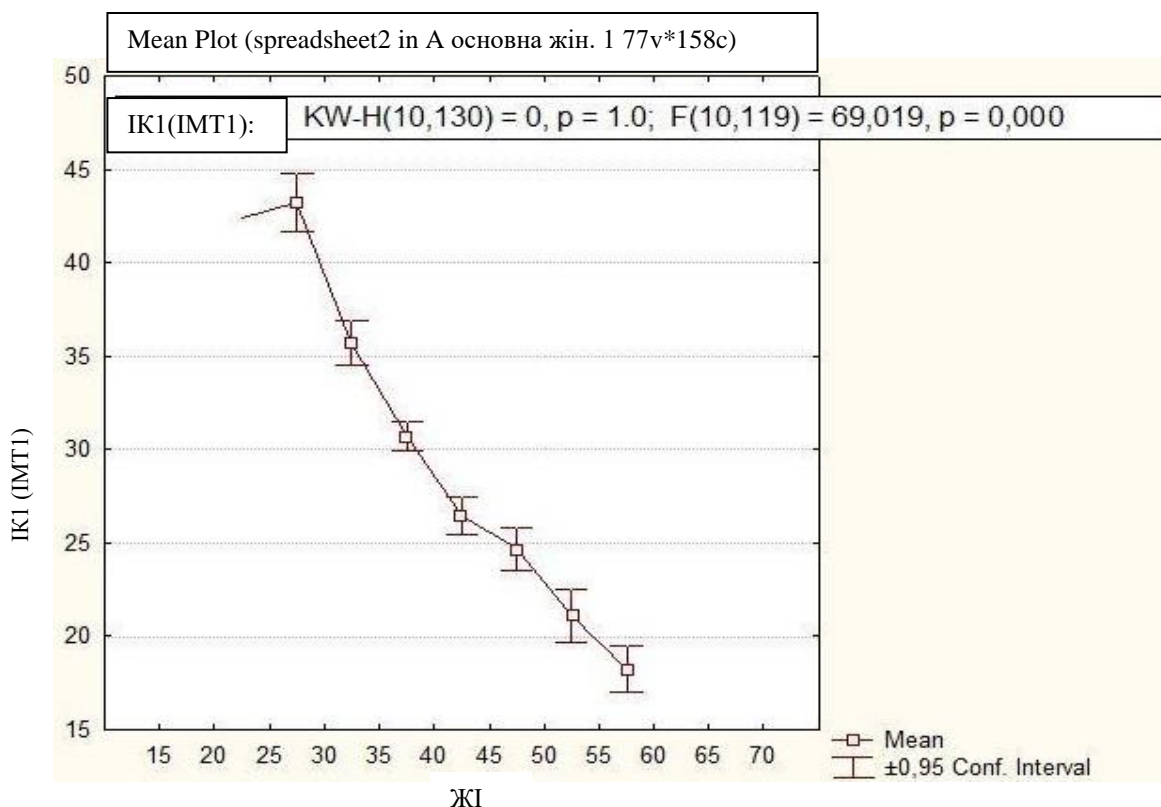


Рис. 4. Графік життєвого індексу ЖИ1 залежно від ІК1 до оздоровчого курсу в основній групі жінок

Морфофункціональні показники чоловіків до початку оздоровчої програми зі СГ, Me [5P; 95P]

№ /пп	Показники	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей щодо
1	Вік, років	46,0 [32,0; 66,0]	49,0 [30,0; 61,0]	0,141
2	Довжина тіла (ДТ1), см	174,0 [128,0; 184,0]	175,0 [165,0; 181,0]	0,301
3	Маса тіла (МТ1), кг	97,4 [59,0; 123,5]	90,36 [66,72; 117,00]	0,001
4	Індекс Кетле	31,85 [23,8; 41,5]	30,20 [21,46; 37,20]	0,199
5	(ІК1), кг/м ² , од.	4770,0 [3700,0; 5680,0]	4525,0 [3610,0; 5400,0]	0,115
6	Життєва ємність легень (ЖЄЛ1), мл	47,56 [41,46; 80,85]	50,15 [43,41; 61,54]	0,115
7	Життєвий індекс (ЖІ1), мл/кг	44,60 [20,30; 66,30]	42,80 [32,90; 71,90]	0,277

За індексом Кетле (ІК1) понад 25 од. у 82,6% чоловіків основної групи визначено надмірну масу тіла, з них у 60,8% - ожиріння, що супроводжується зниженням життєвого індексу (ЖІ1), так як медіана нижче нормативних значень (рис.5), та зниженням силового індексу кисті (СІК1). ІК1 (МТ1)

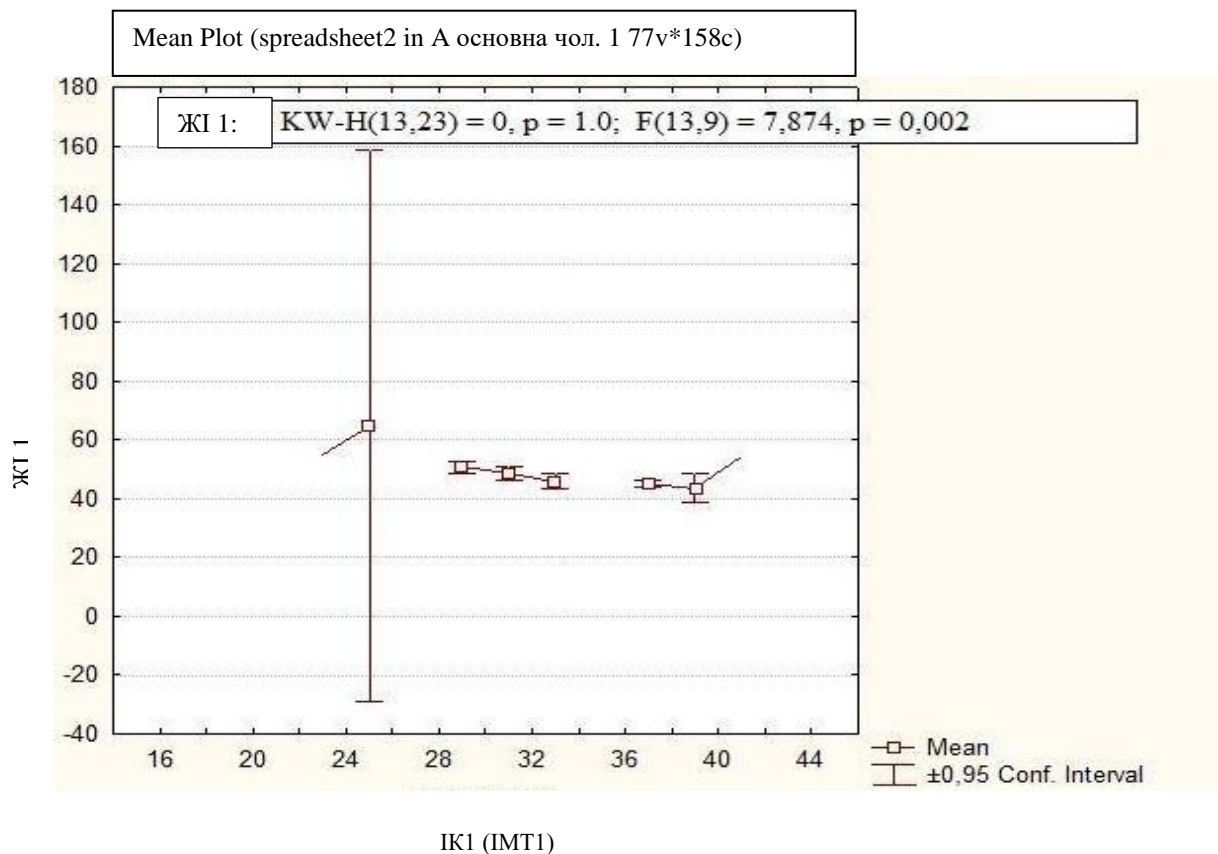


Рис.5. Графік життєвого індексу (ЖІ1) залежно від ІК1 до оздоровчого курсу в основній групі чоловіків

Життєва ємність легень (ЖЕЛ1) основної групи чоловіків був 4770,00 [3700,0; 5680,0] мл, що в середньому відхиленні на 250 мл більше, ніж у контрольній 4525,00 [3610,0; 5400,0] мл. Групи зіставні за життєвим індексом (ЖІ1): у контрольній групі чоловіків показник склав 50,15 [43,41; 61,54] мл/кг, а основний 47,56 [41,46; 80,85] мл/кг. Групи зіставні за силовим індексом пензля (СІК1), показник у основної групи чоловіків становив 44,60 [20,30; 66,30]%, що у 1,8% більше, ніж в контрольній 42,80 [32,90; 71,90]% (p = 0,277).

У процесі кореляційного аналізу визначено, що силовий індекс кисті (СІК1) чоловіків більше залежить від індексу Кетле (ІК1) (r=-0,47), ніж від віку (r=-0,20). Тим часом, чим вищий індекс Кетле (ІК1), тим нижчий життєвий індекс (ЖІ1), оскільки коефіцієнт кореляції склав (r=-0,73), що так само визначає сильнішу залежність, ніж із віком (r=-0,23).

Таким чином, за антропометричними показаннями обидві групи чоловіків незначно відрізнялися один від одного, але за масою тіла (МТ1) основна група була на 7,04 кг важчою за контрольну. За індексом Кетле (ІК1) у обох груп чоловіків

виявлено ожиріння II та I ступеня. За результатами силового індексу кисті (СІК1) медіана та 95% перцентиль нижчі за показники нормативних значень, що визначається як показники фізичного здоров'я середні та нижчі за середні.

3.1.2. Функціональна тестова оцінка якості реакції серцево-судинної системи із кореляційним аналізом даних

При аналізі даних артеріального тиску, результати жінок основної групи та контрольної співставні за АД1 систолічним ($p=0,181$), діастолічним ($p=0,121$). Тим часом у 7,6% (10 жінок) відзначено систолічний АД1 більше 120 мм.рт.ст. у основної групи, та у 13,8% (5 жінок) з контрольної групи визначено гіпертензію вище 120 мм.рт.ст. Діастолічний АД1 можна порівняти у жінок основної групи та контрольної ($p = 0,121$).

Показники 6 хвилинного тесту ходьби¹ в метрах можна порівняти у жінок основної та контрольної групи ($p=0,29$). Тим часом, в основній групі жінок відзначаються менші показники якості реакції ССС за формулою Кушелєвського-Зіскіна ($p=0,0004$), нижче 0,5 результати у 6,15% випадків, більше 1,0 показників не виявлено.

У жінок основної групи частота серцевих скорочень (ЧСС1) була 70,00 [64,00; 78,00] уд/хв, а контрольної 75,50 [64,00; 89,00] уд/хв, тобто. частіше на 5,5 ударів за хвилину ($p = 0,003$).

Показник якості реакції серцево-судинної системи за формулою Кушелєвського-Зіскіна (ПКР ссс1) в основній групі становив 0,50 [0,40; 0,70] у.о., а контрольної 0,60 [0,50; 0,70] у.о. ($p=0,29$), що свідчило про хороший функціональний стан ССС на початок оздоровчих заходів. У обох груп жінок виявлено загальну низьку толерантність до фізичного навантаження, проте в основної групи, перед початком оздоровчого курсу, порівняно з контрольною відзначено великий ступінь толерантності, так як пройшла на 49 метрів більше за контрольну групу.

Адаптаційний потенціал (АП1), у обох груп жінок, свідчив про задовільну адаптацію системи кровообігу: основна становила 2,04 [1,51; 2,66] балів а, контрольна 2,20 [1,59; 2,92] балів. В основній групі жінок відзначаються менші цифрові показники адаптаційного потенціалу (АП1) ($p = 0,062$) (табл.5), що свідчить про більші адаптаційні можливості ССС порівняно з контрольною групою.

Таблиця 5.

**Функціональні показники жінки до початку оздоровчої програми зі СГ,
Me [5P; 95P]**

/п	Показники	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей
	АД1 систолічний, мм.рт.ст.	120,0 [100,0; 136,0]	120,0 [110,0; 140,0]	0,181
	АД1 діастолічний, мм.рт.ст.	80,0 [60,0; 90,0]	80,0 [70,0; 95,0]	0,121
	ЧСС1, уд. за хв	70,0 [64,0; 78,0]	75,5 [64,0; 89,0]	0,003
	Показник якості реакції ССС за формулою Кушелевського-	0,5 [0,4; 0,7]	0,6 [0,5; 0,7]	0,0004
	Зіскіна, умовн. од	548,0 [424,0; 555,0]	499,0 [380,0; 556,0]	0,29
	6 хвилинний тест ходьби1, метри.	2,04 [1,51; 2,66]	2,20 [1,59; 2,92]	0,062

Контрольна група мала трохи більші показники адаптації системи кровообігу в порівнянні з основною групою ($p = 0,062$). значень практично здорових осіб. Відхилень у бік незадовільної адаптації у цій групі не виявлено. При кореляційному аналізі функціональних показників у групі жінок отримані негативні кореляційні

сильні зв'язки між життєвим індексом (ЖІ1) та адаптаційним потенціалом (АП1) ($r=-0,87$), між АП1 та показниками якості реакції ССС1 на навантаження за формулою Кушелєвського-Зіскіна ($r=-0,45$), АП1 та тестом 6 хвилинної ходьби1 ($-r=0,84$).

При аналізі показників чоловіків основної та контрольної груп до оздоровчого курсу зі СХ порівняні результати за АД1 систолічним ($p=0,96$), за АД1 діастолічним ($p=0,93$), за частотою серцевих скорочень (ЧСС) ($p=0,93$) (табл.6). Тим часом у 5% чоловіків відзначено підвищення систолічного АД1 вище 120 мм.рт.ст., АД1 діастолічне в межах нормативних значень. Число серцевих скорочень (ЧСС1) у основної групи було 70,00 [70,00; 74,00] уд/хв, а контрольної 70,00 [60,00; 91,00] уд/хв., показники однакові за медіаною.

Таблиця 6.

Функціональні показники чоловіків на початок оздоровчої програми зі СХ, Me [5P; 95P]

№ п/п	Показники	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей
1	АД1 систолічний, мм.рт.ст.	120,0 [101,0; 140,0]	120,0 [120,0;130,0]	0,96
2	АД1 діастолічний мм.рт.ст.	80,0 [60,0; 90,0]	80,0 [70,0; 90,0]	0,92
3	ЧСС1, уд. за хв	70,0 [70,0; 74,0]	70,0 [60,0; 91,0]	0,93
4	Показник якості реакції ССС за формулою Кушелєвського-Зіскіна1 (ПКР ссс1), умовн. од.	0,50 [0,50; 0,80]	0,6 [0,5; 0,7]	0,037
5	6 хвилинний тест ходьби1, м	498,0 [380,0; 554,0]	550,0 [399,0; 555,0]	0,008

6	Адаптаційний потенціал	2,22 [1,66; 2,89]	2,16 [1,81; 2,64]	0,403
---	------------------------	-------------------	-------------------	-------

Показники якості реакції ССС за формулою Кушелевського-Зіскіна

(ПКР ссс1) в основній групі становив 0,50 [0,50; 0,80] у.о., а контрольної 0,60 [0,50; 0,70] у.о. ($p=0,037$), що свідчило про хороший функціональний стан ССС на початок оздоровчих заходів в обох груп.

6 хвилинний тест ходьби 1 у чоловіків основної групи на початок оздоровчих заходів становив 498,00 [380,00; 554,00]м, у контрольній групі великі значення 550,00[399,00; 555,00] м ($p = 0,008$). Незважаючи на це, ці показники обох груп чоловіків свідчили про загальну низьку толерантність до фізичного навантаження. Причому, у чоловіків основної групи, перед початком оздоровчого лікування, порівняно відзначено менший ступінь толерантності до фізичного навантаження, ніж у контрольній групі.

Адаптаційний потенціал (АП1), в обох груп чоловіків, свідчив про задовільну адаптацію системи кровообігу: основна 2,22 [1,66; 2,89], а контрольна 2,16 [1,81; 2,64] балів. У цьому контрольна група мала менші цифрові показники, тобто. великі задовільні адаптаційні можливості ССС проти основний групою, що статистично значимо ($p=0,403$).

3.2. Функціональна тестова оцінка якості динаміки реакції серцево-судинної системи після використанням скандинавської ходьби

Аналізуючи функціональні проби якості реакції ССС в динаміці у основної групи жінок АД2 систолічний 120,00 [100,00;125,00] мм.рт.ст., порівняно з початковими даними АД1сист, яке становило 120,00 [100,00; 136,00] мм.рт.ст., як і у контрольної, де АД2сист дорівнює 120,00 [101,00; 140,00] мм.рт.ст., а систолічний АД1 склало 120,00 [110,00; 140,00] мм.рт.ст. ($P>0,05$). Діастолічний тиск без суттєвої динаміки.

Показник якості реакції ССС за формулою Кушелевського-Зіскіна в основній групі жінок після оздоровчих заходів зі СГ становив 0,80 [0,70; 1,00] у.о. у порівнянні з ПКР ссс1 = 0,50 [0,40; 0,70] у.о. збільшився ($p = 0,025$). У контрольній

групі жінок ПКР ссс2 становив 0,70 [0,50; 1,00] у.о. та порівняно з ПКР ссс1 = 0,60 [0,50; 0,70] у.о., теж збільшився ($p = 0,27$), але меншою мірою, ніж в основній групі (табл.15 і 16).

Отже, і натомість занять СХ визначається поліпшення функціонального стану ССС обох досліджуваних групах, але в основній групі більш значний ефект ($p=0,000$) (табл.16).

6 хвилинний тест ходьби (бхв тест2) у основної групи жінок становив 589,00 [450,00; 620,00] метрів і в порівнянні з бмин тест1 дорівнював 499,00 [380,00; 556,00] метрів не значно збільшився ($p = 0,33$). У контрольної групи жінок бхв тест2 становив 514,00 [400,00; 567,00] і в порівнянні з початковим бхв тест1 = 548,00 [424,00; 555,00] метрів став менше початкового ($p = 0,83$) (табл.16).

На підставі отриманих даних, визначається зниження толерантності до фізичного навантаження у контрольної групи з кореляцією збільшення маси тіла (МТ2) та зменшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ2) та життєвого індексу (ЖІ2), за відсутності зростання цих показників в основній групі жінок на тлі зменшення МТ2 та збільшення ЖЄЛ2 та ЖІ2.

Показники функціонально-тестової оцінки жінок основної та контрольної групи після оздоровчої програми зі СГ, Ме [5Р; 95Р]

Показник	Основна група		р	Контрольна група		р
	Вихідне	В динаміці		Вихідна	В динаміці	
АД систолічний АТ сист, мм.рт.ст.	120,0 [100,0; 136,0]	120,0 [100,0; 125,0]	0,9 6	120,0 [110,0; 140,0]	120,0 [101,0; 140,0]	0,98
АТ діастолічний АД діаст, мм.рт.ст.	80,0 [60,0;9 0,0]	80,0 [70,00;80 ,00]	0,6	80,0 [70,0;9 5,0]	80,0 [70,00;90,00]	0,5
ЧСС	70,0 [64,0;7 8,0]	70,0 [62,0; 74,0]	0,9 7	75,5 [64,0; 89,0]	72,0 [68,0; 86,0]	0,94
Уд за хвилину	0,50 [0,40; 0,70]	0,80 [0,70; 1,00]	0,0 25	0,60 [0,50; 0,70]	0,70 [0,50; 1,00]	0,27
Показник якості реакції ССС формула	548,0[424,0; 555,0]	589,0 [450,0; 620,0]	0,0 00	499,0 [380,0; 556,0]	514,0 [400,0; 567,0]	0,19
Кушелевсько го	2,04 [1,51; 2,66]	1,99 [1,44; 2,40]	0,2 46	2,20 [1,59; 2,92]	2,09 [1,42; 2,80]	0,63

Показники функціонально-тестової оцінки жінок основної та контрольної групи після оздоровчої програми зі СХ, Ме [5Р; 95Р]

№/пп	Показники	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей щодо
1.	АД2 систолічний, АД2 сист, мм.рт.ст.	120,0 [100,0; 125,0]	120,0 [101,0; 140,0]	0,91
2.	АД2 діастолічний, АД2 діаст, мм.рт.ст.	80,0 [70,0; 80,0]	80,0[70,0; 90,0]	0,98
3.	ЧСС2,	70,0 [62,0; 74,0]	72,0 [68,0; 86,0]	0,002
4.	Уд за хвилину	0,80 [0,70; 1,00]	0,70[0,50; 1,00]	0,00
5.	Показник якості реакції ССС за формулою Кушелевського-	589,0 [450,0; 620,0]	514,0 [400,0; 567,0]	0,00
6.	Зіскіна	1,99 [1,44; 2,40]	2,09 [1,42; 2,80]	0,16

У основної групи жінок на тлі заходів з СХ адаптаційний потенціал (АП2) склав 1,99 [1,44; 2,40] балів, що менше АП1 2,04 [1,51; 2,66] балів. У контрольної групи жінок АП2 2,09 [1,42; 2,80] балів, тобто. зменшився порівняно з АП1 = 2,20 [1,59; 2,92] балів ($p = 0,63$), але трохи порівняно з основною групою жінок.

Отримані результати в обох груп жінок свідчать про статистично малозначущому збільшенні показників адаптаційних можливостей системи

кровообігу в обох групах, але у контрольній групі жінок ці показники дещо менші, свідкуючи про менші адаптаційні можливості ССС.

Аналізуючи результати кореляційної залежності в основній групі досліджуваних жінок за отриманими показниками, можна зробити висновки про те, що статистично малозначуще зниження цифрових показників адаптаційного потенціалу (АП2) відповідає зростанню адаптаційних резервів ССС за формулою Р.М. Баєвського (1979), оскільки визначено помірний негативний кореляційний зв'язок з функціональними тестами якості реакції ССС. Найбільш сильна негативна кореляція визначена у адаптаційного потенціалу (АП2) та життєвого індексу (ЖІ2)($r=-0,726$; $p=0,000$) (рис.6).

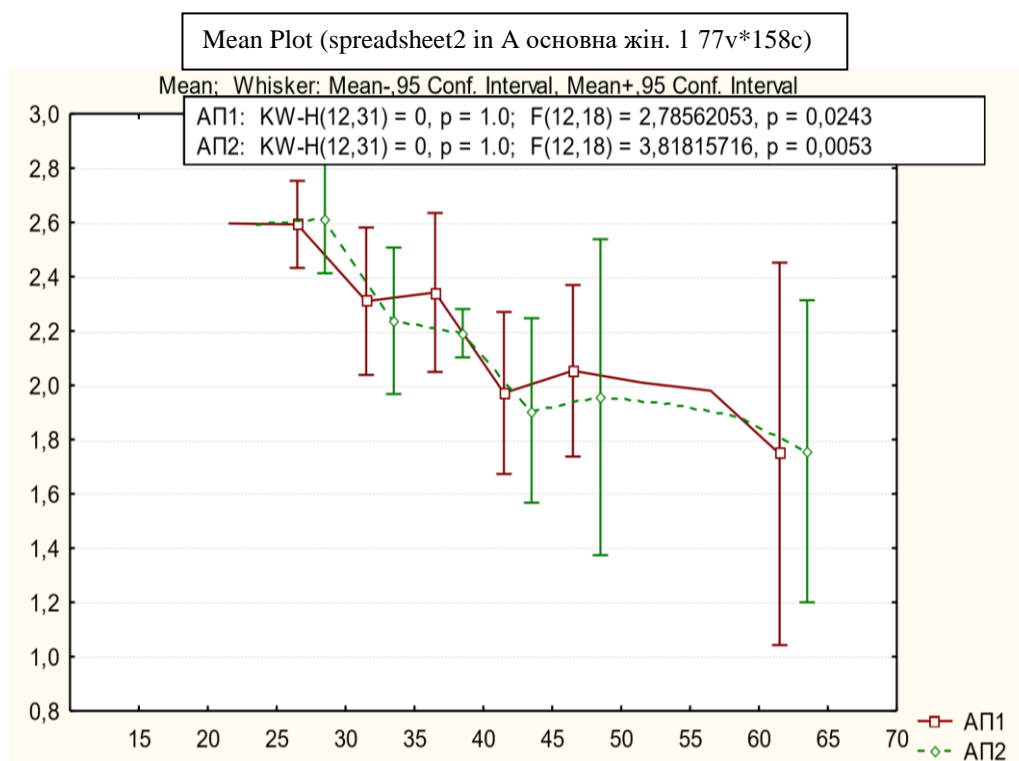


Рис.6. Динаміка адаптаційного потенціалу в основній групі жінок, залежно від життєвого індексу після курсу СГ.

Таблиця кореляційних залежностей основної групи жінок

Кореляційні	показники	Кількість	Коефіцієнт	Кореляція
АП2 : ЖИ2	111	-0,726	-11,036	0,000
АП2 : СИК2	111	-0,537	-6,648	0,000
АП2 : ПКРссс К-3 2	130	-0,329	-3,947	0,000
АП2 :бмин тест2	130	-0,334	-4,001	0,000
АП2 : ИМТ2	130	0,498	6,497	0,000
АП2 : АДД2	130	0,451	5,71	0,000
АП2 : ЖЕЛ2	130	0,174	2,001	0,048

Таким чином, систематичні дозовані заняття СХ у рекомендованій схемі навантажень значно збільшують адаптаційний потенціал, функціональні властивості серцево-судинної та дихальної системи, фізичну силу і гармонізують фізичний розвиток жінок, що займаються.

У динаміці у чоловіків основної та контрольної груп не відзначається суттєвих змін АД2 систолічного та АД2 діастолічного та частоти серцевих скорочень (ЧСС2)2 (табл.18).

При оцінці якості реакції серцево-судинної системи у чоловіків показник якості реакції ССС за формулою Кушелєвського-Зіскіна (ПКР ссс2) в основній групі після оздоровчих заходів зі СГ становив 0,85 [0,60; 1,00] у.о. проти ПКР ссс1 = 0,50 [0,50; 0,80] у.о., показник збільшився ($p = 0,049$). У контрольній групі чоловіків ПКР ссс2 після оздоровчих заходів становив 0,70 [0,50; 0,90] у.о. та порівняно з ПКР ссс1 = 0,60 [0,50; 0,70] у.о. теж збільшився, але меншою мірою ніж у основної групи ($p = 0,61$). Це свідчить про поліпшення функціонального стану ССС в обох випадках, але в основної групи ефект більш значимий у порівнянні з контрольною ($p = 0,000$) (табл.19).

Показники функціонально-тестової оцінки чоловіків основної та контрольної групи після оздоровчої програми зі СХ, Ме [5Р; 95Р]

Показники	Основна група		Р	Контрольна група		Р
	Вихідне	В динаміці		Вихідне	В динаміці	
АТ систолічний, мм.рт.ст	120,00 [101,00; 140,00]	120,00 [101,00; 130,00]	0,50	120,00 [120,00;1 30,00]	120,00 [110,00; 130,00]	0,97
АТ діастолічний, мм.рт.ст	80 [60,00;90,00]	80 [70,000;9 0,000]	0,50	80 [70,00;90 ,00]	80 [70,000;90,0 00]	1,0
ЧССуд.в хв	70,00 [70,00; 74,00]	70,00 [61,00; 74,00]	0,50	70,00 [60,00; 91,00]	73,00 [68,00; 80,00]	0,18
Показник якості реакції ССС формула	0,50 [0,50;0,80]	0,85 [0,60; 1,00]	0,04 9	0,60 [0,50;0,7 0]	0,70 [0,50; 0,90]	0,61
Кушелевсько-го-Зіскіна,	498,00 [380,00;554,0 0]	562,000 [428,000; 615,000]	0,00 1	550,00 [399,00; 555,00]	550,000[348 ,000;567,00 0]	0,87
Ап	2,22 [1,66; 2,89]	2,12 [1,28; 2,44]	0,03 3	2,16 [1,81; 2,64]	2,10 [1,28; 2,49]	0,283

Показники функціонально - тестової оцінки чоловіків основної та контрольної групи після оздоровчої програми зі СХ, Ме [5P; 95P]

/ пп	Показники	Основна група	Контрольна група	Достовірність відмінностей
.	АД2 систолічний, мм.рт.ст.	120,0 [101,0; 130,0]	120,0 [110,0; 130,0]	0,89
.	АТ 2діастолічний, мм.рт.ст.	80,0 [70,0; 90,0]	80,0 [70,0; 90,0]	0,93
.	ЧСС2, за хвилину	70,0 [61,0; 74,0]	73,0 [68,0; 80,0]	0,019
.	Показник якості реакції ССС за формулою	0,85 [0,60; 1,00]	0,70 [0,50; 0,90]	0,000
.	Кушелевського Зіскіна, (ПКР ссс2), умовні одиниці	562,0 [428,0; 615,0]	550,0 [415,0; 567,0]	0,001
.	6 хвилинний тест ходьби (6хв тест2), метри	2,12 [1,28; 2,44]	2,10 [1,28; 2,49]	0,201

6 хвилинний тест ходьби (6хв тест2) у основної групи чоловіків склав 562,00 [428,00; 615,00] метрів, що більше в порівнянні з 6хв тест1 початковим 498,00 [380,00; 554,00] метрів ($p = 0,001$). У контрольної групи чоловіків 6хв тест2 становив 550,00 [415,00; 567,00] метрів і в порівнянні з 6хв тест1 = 550,00 [399,00; 555,00] метрів залишився на колишніх показниках ($p > 0,05$). На підставі отриманих даних визначено збереження колишньої низької толерантності до фізичного навантаження

у контрольної групи, з кореляцією збільшення маси тіла (МТ2) та зменшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ2) та життєвого індексу (ЖІ2) у цієї групи, при значному зростанні показників в основній групі на фоні зменшення МТ2.

У основної групи чоловіків і натомість занять СГ адаптаційний потенціал (АП2) становив 2,12 [1,28; 2,44] балів, що менше у порівнянні з АП1 = 2,22 [1,66; 2,89] балів. У контрольної групи чоловіків АП2 став 2,10 [1,28; 2,49] балів у порівнянні з АП1 = 2,16 [1,81; 2,64] балів зменшився, але меншою мірою. Показники в обох груп чоловіків свідчать про збільшення показників адаптації системи кровообігу, що більш виражені у основної групи.

Таким чином, на тлі курсу СХ показники толерантності до фізичного навантаження з боку ССС якісно відрізняються в основній групі порівняно з контрольною.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Метою дослідження було виявити особливості відновлення функціональних резервів організму на тлі регулярного фізичного навантаження у формі скандинавської ходьби у осіб II періоду зрілого віку щодо зміни морфофункціональних, клініко-лабораторних та біохімічних показників. У дослідженні взяло участь 211 осіб: 153 в основній групі та 58 у контрольній. З них 166 осіб склали жінки (основна група – 130, контрольна 36), 45 чоловіки (основна група – 23, контрольна 22). Усі учасники дослідження були у віковій групі II періоду зрілого віку: середній вік жінок основної групи був 48 років, а контрольної – 52 роки. Більшість жінок перебували в пре-і постменопаузальному періоді. Середній вік чоловіків основної групи був 46 років, а контрольної 49 років. Різниця в кількісному переважанні жінок у дослідженні якраз відображає на наш погляд, їх більш високу мотивацію та прихильність до виконання рекомендацій лікаря щодо організації раціональної рухової активності, зокрема шляхом застосування скандинавської ходьби.

До проведення оздоровчого курсу зі скандинавською ходьбою, за морфофункціональними показниками досліджувані групи жінок були зіставні за віком та довжиною тіла, натомість медіана перевищувала нормативні показники маси тіла в обох групах. Показники антропометрії за індексом Кетле у 69% жінок основної групи показували перевищення нормальних показників до надлишку маси тіла, а 31% мали ожиріння. На підставі дисперсійного аналізу в досліджуваних групах чоловіків були порівняні показники довжини тіла, але різні за масою тіла. Індекс Кетле в обох групах був зрушений у бік ожиріння, причому в основній групі чоловіків показники були вищими, ніж у контрольній.

У обох груп жінок і чоловіків при дисперсійному аналізі виявлено, що показники життєвого індексу негативно корелювали з індексом Кетле, тобто чим вище маса тіла та індекс Кетле, тим нижчі показники життєвого індексу.

За функціональними показниками серцево-судинної системи та адаптаційного індексу при дисперсійному аналізі досліджуваних груп жінок: артеріальний тиск – систолічний та діастолічний, 6 хвилинний тест ходьби – були зіставні в обох групах жінок, але в основній групі у жінок відзначалися менші показники якості реакції серцево-судин. формулі Кушелєвського – Зіскіна, гірші показники адаптаційного потенціалу за формулою Баєвського, ніж у контрольній. При дисперсійному аналізі досліджуваних груп чоловіків: артеріальний тиск: систолічний та діастолічний, частота серцевих скорочень, показник якості реакції серцево-судинної системи, адаптаційний потенціал Р.М. Баєвського порівняний в обох групах чоловіків, проте 6 хвилинний тест ходьби у чоловіків контрольної групи мав великі значення, за наявності загальної для груп низької толерантності до фізичного навантаження.

За біоімпедансним дослідженням у всіх груп жінок виявлено підвищені показники жирової маси тіла. В обох групах визначалося зниження скелетної м'язової маси, загальна та позаклітинна вода була нижчою за норму. При дисперсійному аналізі у чоловіків в обох групах жирова маса тіла значно перевищувала норму з переважанням вісцерального жиру, загальна та позаклітинна вода була нижчою за норму, як і у жінок.

При оцінці лабораторних показників: показники були зіставні у досліджуваних груп жінок за параметрами, але при дисперсійному аналізі у групах жінок молодше 40 років показники СРБ зростають та залежать від віку. У досліджуваних груп чоловіків в обох групах показники СРБ вказували на підвищений ступінь ризику розвитку патології, а у основної групи показники СРБ були вищими за контрольну на 0,45 мг/л, зростають і залежать від віку, як і у жінок.

Таким чином, до курсу в осіб II періоду зрілого віку незалежно від статі, було виявлено синдром дизадаптації, який полягав у низькій толерантності до фізичного навантаження (низькі показники якості реакції серцево-судинної системи до фізичного навантаження за формулою Кушелєвського-Зіскіна, низькі показники життєвого) індексу, високі показники жирової маси тіла, індекс Кетле. У комплексі

це призводить до напруги механізмів адаптації ССС за рахунок підвищених показників адаптаційного потенціалу Р.М. Баєвського.

Після проведення курсу зі скандинавською ходьбою за морфофункціональними показниками у жінок визначено динаміку зниження маси тіла у основної групи порівняно з початковими даними до початку оздоровчого курсу. Відповідно змінився індекс Кетле, а в контрольній групі за рік маса тіла збільшилася, зріс індекс Кетле. Виявлено динаміку зростання життєвого індексу у основної групи жінок у порівнянні з контрольною, що свідчить про покращення функціональних можливостей дихального апарату. У життєвого індексу та індексу Кетле визначено сильну негативну кореляцію. В основній групі жінок зазначені зміни силового індексу кисті (СІК2) вище вихідного показника, а в контрольній групі жінок СІК2 залишився без змін. На підставі отриманих даних, визначається зниження толерантності до фізичного навантаження у контрольній групі з кореляцією збільшення маси тіла (МТ2) та зменшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ2) та життєвого індексу (ЖІ2), за відсутності зростання цих показників в основній групі жінок на тлі зменшення маси тіла (МТ2) та збільшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ2) та життєвого індексу (ЖІ2).

У чоловіків у динаміці визначено зниження маси тіла в основній групі та її збільшення у контрольній. Індекс Кетле основної групи чоловіків зменшився, а індекс життя збільшився. У контрольній групі чоловіків життєвий індекс залишився на попередніх показниках. У основної групи чоловіків відзначені зміни силового індексу кисті (СІК) вище за початковий показник, а в контрольній групі СІК залишився без змін.

При функціональній оцінці показників серцево-судинної системи: у жінок показники 6 хвилинного тесту ходьби (6 хв тест) у основної групи статистично значуще покращилися, а у контрольній групі стали менше початкових показників, що свідчить про зниження толерантності до фізичних навантажень у контрольній групі. У чоловіків показники 6 хвилинного тесту ходьби в основній групі чоловіків

перевищив через рік СГ вихідні показники і значно змінився, а в контрольній групі залишився без змін.

Динаміка адаптаційного резерву ССС з адаптаційного потенціалу Баєвського (АП) в основній групі жінок на фоні занять СГ збільшилася за рахунок зниження цифр адаптаційного потенціалу (АП2) за формулою Р.М. Баєвського, а контрольній групі жінок АП2 змінився порівняно з показниками меншою мірою. Таким чином, адаптаційні резерви ССС на фоні занять скандинавською ходьбою збільшуються більше, ніж при отриманні оздоровчої санаторно-курортної програми.

Отримано кореляційні залежності основної групи жінок на тлі занять скандинавською ходьбою. Сильна негативна кореляція між адаптаційним потенціалом Баєвського (АП2) та життєвим індексом (ЖІ2), силовим індексом кисті (СІК2), показником якості реакції серцево-судинної системи за формулою Кушелевського-Зискіна (ПКРссс2) та 6 хвилинним тестом ходьби (6 хв тест2) що свідчать про зростання адаптаційних резервів серцево-судинної та дихальної систем.

Отримано позитивну кореляцію між показником адаптаційного потенціалу Баєвського(АП2) та індексом Кетле (ІК2), тобто. що індекс Кетле, то більше вписувалося цифрові показники адаптаційного потенціалу Баєвського, отже гірше адаптаційний резерв.

Оцінено регресійну залежність індексу Кетле та показників біоімпедансометрії на фоні занять скандинавською ходьбою в основній групі жінок при оцінці динаміки біоімпедансного аналізу тіла після курсу оздоровчого лікування з СХ отримано позитивну кореляцію між індексом Кетле (ІК2) та жировою масою тіла. Відповідно отримано рівняння регресії: $y = -22,26 + 1,82 * x$, де y - жирова маса тіла, x - Індекс Кетле. Ці показники корелюють з індексом Кетле при антропометричному дослідженні, що свідчить про зменшення вісцерального жиру в основній групі жінок та накопичення його в контрольній групі. У динаміці виявлено зростання скелетної м'язової маси (СММ2) та зниження жирової маси тіла (ЖМТ2) у основної групи. Між індексом Кетле (ІК2) та скелетною м'язовою масою (СММ2)

після оздоровчого курсу зі СГ є негативна кореляційна залежність, отримано рівняння регресії. $Y=47,49-0,133*x$, де у–Скелетна м'язова маса; х-Індекс Кетле.

В основній групі жінок, які займалися скандинавською ходьбою протягом року, при дослідженні лабораторних показників виявлено позитивну динаміку С – реактивного білка (СРБ2), визначено зниження кореляційної залежності ОМБ від віку. Виявлено кореляційні залежності ОМБ2 з показниками адаптації на фізичне навантаження, гемограмою та біохімічними критеріями в основній групі жінок. При зіставленні лабораторних, антропометричних та функціональних досліджень у основної групи жінок виявлено негативні кореляційні залежності-олігомерного матричного білка суглобового хряща (ОМБ2) та силового індексу кисті (СІК2), показника якості реакції серцево-судинної системи за формулою Кушелевського-Зі2 хвилинного тесту ходьби (6 хв тест2), тобто що більше ці показники, то менше ОМБ2.

Таким чином, на тлі регулярних занять СХ протягом року в основних групах покращуються показники кардіореспіраторної системи (життєвої ємності легені (ЖЄЛ2), життєвого індексу (ЖІ2), показника якості реакції ССС за формулою Кушелевського – Зіскіна (ПКРссс2), знижуються показники адаптаційного потенціалу (АП2), зростає толерантність до фізичного навантаження 6 хвилинний тест ходьби (6 хв тест2), силовий індекс кисті (СІК2), що негативно корелює з показниками олігомерного матричного білка суглобового хряща (ОМБ2). Це свідчить про зростання адаптаційних резервів організму, що займаються.

У даному дослідженні показники пікового ЧСС осіб, які займаються регулярно СХ на субмаксимальному навантаженні при тредміл-тесті нижче, ніж у фізично не активних осіб, а досягнута МПК та показники МО, навпаки вище, а суб'єктивно це поєднувалося з меншими проявами фізичної втоми. У дослідженні не зазначено збільшення ХІ групи чоловіків і натомість СХ ($p=0,189$). У групі жінок ХІ і натомість СХ не збільшився також ($p=0,53$). При цьому у жінок, які займалися СГ, показник 25 перцентилі збільшилася вдвічі, у чоловіків у 1,5 рази. Досягнення великих потужностей групи тренуваних СГ не супроводжувалося зростанням

максимальної ЧСС, отже, зростанням ХІ. При досягненні субмаксимальної ЧСС на тредміл-тесті рівні МПК та МО, що відповідають високій фізичній працездатності, визначені лише у жінок та чоловіків, які регулярно займаються не менше 3 разів на тиждень скандинавською ходьбою. При кореляційному аналізі визначено найбільш значущі зв'язки між МПК та піковими показниками МО та ХІ, тобто чим вищий хронотропний індекс, тим вищі показники метаболічного еквівалента та досягнутий рівень максимального споживання кисню. Адаптаційний потенціал значно корелює з прямою позитивною залежністю з ЧСС спокою ($r=0,577$, $p=0,006$). Високий позитивний кореляційний взаємозв'язок АП з ІМТ ($r=0,767$; $p=0,000$), тобто чим вище ІМТ, тим більше АП, а значить менше адаптаційний резерв. Значною була також зворотний помірний кореляційний зв'язок АП і МПК ($-r=0,597$, $p=0,004$), тобто чим вище показник АП, нижчий адаптаційний резерв, і тим менший рівень МПК був досягнутий.

За даними регресійного аналізу статистично значущими предикторами функціональних резервів СС, у вигляді досягнутого рівня МПК у чоловіків, на тлі регулярних занять СГ з'явилися показники пікового МЕ, пікового діастолічного АТ, піковий рівень ХІ. Значним предиктором досягнення МПК у жінок, які займалися СГ, визначено рівень пікового ХІ. Значним предиктором АП групи чоловіків зі СГ за вищеописаними результатами визначено рівень ЧСС спокою. У групі жінок, які регулярно займалися СХ, найбільш значущими предикторами АП з'явилися рівень пікового ХІ та ІМТ.

Результати, отримані в ході фізичного тестування на тредміл-тесті, показали більш високу витривалість серцево-судинної системи в групі осіб, які займаються СХ, порівняно з пацієнтами без ФА, що визначає збільшення функціональних резервів пацієнтів 2 зрілого віку.

Таким чином, дане дослідження дало фундаментальне фізіологічне обґрунтування безпечного та ефективного застосування скандинавської ходьби у осіб зрілого віку з метою підвищення адаптації організму до навантажень.

ВИСНОВКИ

1. З огляду на регулярних занять СХ протягом 12 місяців в осіб II періоду зрілого віку зазначається: групи жінок збільшення життєвої ємності легень ($p=0,001$) та життєвого індексу ($p=0,001$), у порівнянні з вихідними даними, що супроводжується підвищенням толерантності до фізичних навантажень, відображеному у збільшенні показників якості реакції серцево-судинної системи ($p=0,025$) та збільшення результату тесту шестихвилинної ходьби порівняно з початковими даними. У чоловіків при регулярних заняттях СГ відзначено підвищення життєвої ємності легень, підвищення якості реакції серцево-судинної системи вище за вихідні ($p=0,049$), тесту шестихвилинної ходьби ($p=0,001$), та підвищення силового індексу кисті ($p=0,050$) більш значуще ніж у жінок. За результатами біоімпедансометрії на фоні регулярних занять СГ протягом 12 місяців у осіб другого періоду зрілого віку у жінок відзначається значне зниження жирової маси тіла, ніж у чоловіків та порівняно з контрольною групою жінок ($p=0,001$). У чоловіків відмічено зниження жирової маси тіла ($p=0,031$) та збільшення скелетної м'язової маси порівняно з початковим результатом.

2. У групі жінок на тлі регулярних занять СХ протягом 12 місяців відзначається порівняно з контрольною групою зниження показників С-реактивного білка ($p=0,013$). Динаміки змін олігомерного матричного білка суглобового хряща не виявлено. У групі чоловіків на тлі скандинавської ходьби відбулося зниження олігомерного матричного білка по порівнянню з вихідними даними ($p=0,02$), всі зміни в межах референтних значень.

3. При оцінці взаємозв'язку морфофункціональних тестів, імуноферментних критеріїв при регулярних заняттях скандинавською ходьбою у осіб другого періоду зрілого віку, виявлено негативну кореляційну залежність олігомерного матричного білка суглобового хряща з силовим індексом кисті (0); ($r=-0,787$; $p=0,012$), показником якості реакції ССС за формулою Кушелєвського – Зіскіна ($r=-0,935$; $p=0,000$), тобто чим вища толерантність до фізичних навантажень, тим менше

реакції тканин суглобів хряща на навантаження. Відзначається зниження кореляційної залежності між імуноферментним показником – олігомерним матриксним білком суглобового хряща (ОМБ) та віком у осіб жіночої статі старше 35 років з $r=0,70$ ($p=0,035$) до $r=0,53$ ($p=0,144$).

4. Основні закономірності відновлення здоров'я на тлі регулярних занять СХ у пацієнтів другого періоду зрілого віку з надмірною масою тіла: чим більше зниження індексу маси тіла (ІЧ), тим вище значення максимального споживання кисню (МПК) та метаболічного еквівалента (МЕ) з меншим приростом частоти серцевих скорочень (ЧСС) на тлі субмаксимального навантажувального тестування, що супроводжується негативною кореляційною залежністю адаптаційного потенціалу (АП) та МПК ($-r=0,597$, $p=0,004$) та позитивним взаємозв'язком АП з ІМТ ($r=0,767$; $p=0,001$).

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для осіб другого періоду зрілого віку з недостатньою фізичною активністю, надмірною масою тіла та ожирінням рекомендується включати оздоровчу фізкультуру у формі скандинавської ходьби до існуючої програми оздоровчих технологій з мотивацією самостійних занять у домашніх умовах не менше 12 місяців.

2. Для оцінки ефективності оздоровчих технологій та контролю формування адаптаційних резервів організму в осіб другого періоду зрілого віку з надмірною масою тіла, з недостатньою фізичною активністю, доцільно застосовувати методи антропометричного, функціонального контролю та біоімпедансного аналізу складу тіла в динаміці для оцінки змін фізіологічних індексів, що дозволяє персоніфікувати підхід під час побудови оздоровчих програм.

3. Отримані рівняння регресійної залежності максимального споживання кисню та адаптаційного потенціалу можна використовувати для моніторингу стану організму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агаджанян, Н.А. Фізіологія людини/Н.А. Агаджанян, Л.З. Тіль, В.І. Циркін. Санкт-Петербург. – 1998. – С. 515.
2. Апанасенко, Г.Л. Медична валеологія/Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова // Ростов-на-Дону. Фенікс. – 2000. – С. 248.
3. Аршавський, І.А. Основи негентропійної теорії біології індивідуального розвитку, значення в аналізі та вирішенні проблеми здоров'я / І.А. Аршавський // Валеологія: Діагностика, засоби та практика забезпечення здоров'я. - СПб. Наука. - 1993. - С. 5-14.
4. Ачкасов, Є.Є. «Основи Скандинавської ходьби»/Є.Є. Ачкасов, К.А. Володіна, С.Д. Руненко// Навчальний посібник. Січенівський університет Москва. – 2018. – С. 224.
5. Баєвський Р. М. Оцінка ефективності профілактичних заходів на основі вимірювання адаптаційного потенціалу системи кровообігу / Р. М. Баєвський, А. П. Берсенєва, В. К. Вакулін // Охорона здоров'я Російської Федерації. – 1987. – No 8. – С. 6–10.
6. Баранова, Є.А. Функціональна адаптація серцево-судинної системи у спортсменів, які тренуються у циклічних видах спорту / О. А. Баранова, Л. В. Капілевіч // Вісник Томського державного університету. 2014. № 383. С. 176-179.
7. Бектемирова, С.М. Медична реабілітація хворих на дегенеративно – дистрофічні зміни хребта / С.М. Бектемирова // Сучасні проблеми науки та освіти. - 2015. - № 6-0. - С. 184.
8. Беляєва В.А., Адаптаційний потенціал системи кровообігу та варіабельність серцевого ритму у студентів-медиків / В.А. Беляєва, Є.А. Такоїва // Сучасні проблеми науки та освіти. 2019. № 6. С. 124.
9. Бобровницький, І.П. Методологічні аспекти розробки та впровадження нових технологій оцінки та корекції функціональних резервів у сфері

відновлювальної медицини / І.П. Бобровницький// Курортні відомості. - 2017. - № 3. - С. 8-10.

10. Бобровницький І.П., Застосування апаратно-програмного комплексу оцінки функціональних резервів для аналізу ефективності лікування/І.П.

Бобровницький, О.Д. Лебедева, М.Ю. Яковлев //

Вісник відновлювальної медицини. – 2011.- № 6 (46). – С. 7-9.

11. Бійцов, С.А. Профілактика хронічних неінфекційних захворювань/С.А. Бійців, А.Г. Чучалін// Москва. - 2013.

12. Бубнова, М.Г. Методичні рекомендації. Забезпечення фізичної активності громадян, які мають обмеження у стані здоров'я/М.Г.

Бубнова, Д.М. Аронов// КардіоСоматика. – 2016. – С. 5–50.

13. Володіна, К.А. Історія кардіореабілітації: від суворого 2-місячного постільного режиму до скандинавської ходьби / К.А. Володіна, Р.М.

Лінчак, Є.Є. Ачкасов// Кардіоваскулярна терапія та профілактика. - 2017. -С. 100–105.

14. Власова, Є.В. Нові підходи до експертної оцінки болю у спині / О.В.

Власова, А.Є. Барулін // Російський журнал болю. – 2013. – № 1 (38). - С. 31-32.

15. Герасименко, М.Ю. Реалізація глобальних рекомендацій ВООЗ щодо фізичної активності для здоров'я в умовах санаторно-курортних установ/М.Ю. Герасименко, М.А. Єремушкін // XIX Міжрегіональна науково-практична конференція реабілітологів Далекого Сходу ФДБУ «Російський науковий центр медичної реабілітації та курортології» МОЗ Росії. - 2016.

16. Глобальні рекомендації щодо фізичної активності для здоров'я.

ВООЗ 2010

17. Григор'єва, В.М. Використання скандинавської ходьби з метою рекреації/В.М. Григор'єва // У збірнику: Проблеми та інновації спортивного

менеджменту, рекреації та спортивно-оздоровчого туризму. Матеріали Всеросійської науково-практичної конференції з міжнародною участю. - 2017. - С. 224-226.

18. Григор'єв, В.І. Облік професійних особливостей, що займаються / В.І. Григор'єв, Є.А. Івченко// Фізична рекреація: підручник для студ.

Установ вищих. Освіта. - М: Видавничий центр «Академія». -2015. - С. 51-62.

19. Григор'єва, В.М. Скандинавська ходьба та здоровий спосіб життя / В.М. Григор'єва / / Актуальні питання медичної реабілітації: зб. праць V міський наук. Конференції. - Вид-во СПбГПМУ. - СПб. – 2014. – С. 72.

20. Григор'єва, В.М. Скандинавська ходьба як ефективний засіб медичної реабілітації/В.М. Григор'єва / / Застосування природнолікувальних факторів у розвитку та інноваційної привабливості санаторнокурортних організацій: Тези доповідей III Всерос. Конгресу з розвитку лікувально-оздоровчого туризму (25-29 жовтня 2016 р.). – Ялта. - 2016. - С. 12-13.

21. Гурова, М.Б. Особливості сприйняття рухів у спортсменів залежно від спрямованості тренувального процесу/М.Б. Гурова, Л.В.

Капілевіч // Бюлетень сибірської медицини. – 2013. – том 12, - № 2. – С.195199.

22. Доповідь про ситуацію у галузі неінфекційних захворювань у світі 2014 р. ВООЗ.

23. Дерябіна, Є.К. Значення фізичної активності у профілактиці остеохондрозу / О.К. Дерябіна // Центр лікування Спини «Дякую, Лікарю!» ФДБОУ У ВДМУ ім. Н.М. Бурденко.

24. Єрьомушкин, М.А. Фізична активність як основний елемент програм санаторно-курортного лікування та медичної реабілітації/М.А. Єрьомушкин, М.Б. Цикунов, Є.Є. Ачкасов//Міжнародний конгрес «санаторно-курортне лікування». - 2016.

25. Забаровський, В.К. Комбіноване застосування мануальної терапії та кінезіотейпування у лікуванні поєднаних дорсалгій у спортсменів високої кваліфікації / В.К. Забаровський, Л.М. Анацька, Л.А. Василевська // Мануальна терапія. – 2014. – №1 (53).

26. Івлєв, М.П. Міофасціальний реліз: актуальність, історичний аспект, теоретичні основи/М.П. Івлєв, В.В. Козлов // Ювілейна збірка науково-методичних праць співробітників кафедри теорії та методики гімнастики, присвячена 85-річчю від дня її заснування. – 2017.

27. Кайносов, А.П. Адаптація дітей до занять спортом Півночі / А.П. Кайносов// Хант-Мансійська державна медична академія, р.

Хант-Мансійськ. - 2008. - С.177.

28. Капілевіч, Л.В. Збереження здоров'я, творчого довголіття та підвищення розумової працездатності фахівців / Л.В. Капілевіч, В.І. Андрєєв// Томський політехнічний університет, м. Томськ. – 2009. –С.182.

29. Капілевіч Л.В., Порухення функціонального стану організму вахтових робочих за умов Півночі та її корекція / Л.В. Капілевіч, С.Г. Кривощоков С.Г. //

Фізіологія людини – 2016. – Т. 42. № 2. С. 83-91.

30. Калінін, В.М. Питання здоров'я людини та її зв'язок із руховою активністю / В.М. Калінін // Вісник Кемеровського державного університету. - 2009.

31. Карпов, В.Ю. Реабілітація жінок другого зрілого віку із захворюванням серцево-судинної системи засобами адаптивної фізичної культури / В.Ю. Карпов, М.М. Комаров, А.В. Добєжин // Концепції фундаментальних та прикладних наукових досліджень.

Міжнародна науково-практична конференція. - 2016. - С. 143-145.

32. Кириєнко, О.М. Дегенеративно-дистрофічні ураження шийного відділу хребта / О.М. Кириєнко, В.А. Сороковіков, Н.А. Поздєєва // Сибірський медичний журнал (Іркутськ). - 2015. - Т. 138, № 7. - С. 21-26.

33. Ковпаков, В.В. Системна оцінка стрессреактивності при комплексному впливі факторів навколишнього середовища/В.В. Ковпаков, А.А. Копитов, Т.В. Беспалова // Медична наука та освіта Уралу. - 2014. - Т.15, № 4 (80). С. 97-103.

34. Колпаков, В.В. Фундаментальні та прикладні аспекти діагностики здоров'я та прогнозування функціональних станів / В.В. Ковпаков, Є.А. Томілова, Т.Е. Шторк // Науковий медичний вісник Югри. - 2012. - № 12 (1-2). З. 144-147.

35. Ковпаков, В.В. Функціональні резерви та адаптивний потенціал осіб з різним рівнем звичної рухової активності/

В.В. Ковпаков, Т.В. Беспалова, Є.А. Томілова // Фізіологія людини. – 2011. – Т. 37 №1. С.105-117.

36. Колпаков, В.В. Хронобіологічна оцінка звичної рухової активності людини за умов Західного Сибіру / В.В. Ковпаков, Є.А.

Томілова, Т.В. Беспалова// Фізіологія людини. - 2016. - Т.42, № 2. С.100111.

37. Койносов, А.П. Закономірності вікового морфофункціонального розвитку дітей на Півночі за різних режимів рухової активності / А.П. Койносов // – 2009.

38. Корчин, В.І. Актуальні проблеми адаптації населення, що проживає в умовах урбанізованої півночі / В.І. Корчін, Ю.С.

Макаєва// Здоров'я та освіта у ХХІ столітті. - 2016. Т.18, №12. З 98-101.

39. Лісовська М.І. Використання функціонального резерву фагоцитів крові з метою оцінки адаптаційного потенціалу організму людини/М.І.

Лісовська// Сучасні наукомісткі технології. 2008. № 3. С. 16.

40. Лисиков, В.І. Скандинавська ходьба – як поліпшення фізичного стану людини / В.І. Лисиков, Ю.І. Бойко // У збірнику: фізична культура та спорт у суспільстві. Матеріали Всеросійської науково-практичної конференції, присвяченої

50-річчю освіти Далекосхідної державної академії фізичної культури. За редакцією С.С. Добровольського. - 2017. - С.140-142.

41. Могендович, М.Р. Фізіологічні основи лікувальної фізичної культури/М.Р. Могендович, І.В. Темкін // Іжевськ: Удмуртія. - 1975. - С. 200.

42. Наумова, А.А. Скандинавська ходьба з ціпками - користь, техніка, правила / А.А. Наумова// У збірнику: аналіз сучасних тенденцій розвитку науки. Збірник статей Міжнародної науково-практичної конференції: у 2 частинах. - 2017. - С. 218-221.

43. Никифоров, А.С. Неврологічні ускладнення остеохондрозу хребта/О.С. Никифоров, Г.М. Авакян, О.І. Мендель // Медпрактика-М, Москва. - 2011. - 3 255.

44. «Про забезпечення виконання Плану заходів щодо реалізації у 2008 – 2010 роках Концепції демографічної політики Російської Федерації на період до 2025 року» Наказ Міністерства охорони здоров'я та соціального розвитку РФ від 6 травня 2008 р. № 222.

45. «Про план заходів щодо реалізації Стратегії розвитку фізичної культури та спорту в Російській Федерації на період до 2020 року» Наказ Мінспорту Росії від 14 березня 2016 № 245.

46. Пілосян, Н.А. Фізична реабілітація жінок другого зрілого віку з діагнозом шийний остеохондроз / Н.А. Пілосон, В.Ю. Карпов, М.В. Єрьомін // Інтеграційні процеси в науці в сучасних умовах. Збірник статей міжнародної науково-практичної конференції. - 2016. - С. 178180.

47. Полетаєва, А.І. Скандинавська ходьба/О.І. Полетаєва // Здоров'я легким кроком. СПб: Пітер. – 2016. – С. 150.

48. Похачевський А.Л., Прогностичний потенціал навантажувальної кардіоритмограми раннього адаптаційного періоду / О.Л. Похачевський,

М.М. Лапкін, Н.С. Бірченко та ін. // Людина. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 1. – С. 46–59.

49. Похачевський А.Л., Застосування хронотропного індексу для аналізу переносимості фізичного навантаження/О.Л. Похачевський, В.М. Михайлов, А.Б. Петров, Д.А. Донсков, Д.А. Фалєєв, Д.А. Похачевський, В.В. Донскова // Теорія та практика фізичної культури. – 2017. – № 7. – С. 47-49.

50. Розумов, О.М. Деякі особливості організації функціонування курортної справи у Росії. / О.М. Розумов, Є.А. Турова, В.Б. Аділов, Н.В. Львова, Є.Ю. Морозова // Питання курортології, фізіотерапії та лікувальної фізичної культури. №2-2 (95). - 2018. - 3 106-108.

51. Розумов, О.М. Відновна медицина як якісно новий рівень сучасної охорони здоров'я/О.М. Розумов// Лікувальна справа: науково-практичний терапевтичний журнал. №1(59). - 2017. - 55-63.

52. Сабір'янов, А. Р. Зміни регуляції інотропної функції серця при короткочасному фізичному навантаженні у дітей підліткового віку / О.Р. Сабір'янов, Є.С. Сабір'янова, Т.Ю. Підзолко// Вісник Челябінського Державного університету. №26 (317). - 2013. - С. 102-106.

53. Сабірова, Ш.Б. Особливості фізичного розвитку та адаптації у юних спортсменів. Актуальні питання медичної реабілітації та адаптивної фізичної культури / Ш.Б.Сабірова// Матеріали III науково-практичної конференції з міжнародною участю. - 2017. - С. 81-82.

54. Світлакова, Л.В. Можливість застосування скандинавської ходьби у реабілітації пацієнтів, які перенесли гострий інфаркт міокарда / В.Г. Черкасова, Л.В. Світлакова, Л.І. Сыромятнікова// Лікувальна фізкультура та спортивна медицина. – 2016. – № 2 (134). - С.22-26.

55. Світлакова, Л.В. Динаміка тесту 6-хвилинної ходьби у процесі реабілітації / Л.В. Світлакова, І.М. Рямзіна, Л.В. Гришина //

Кардіоваскулярна терапія та профілактика. - 2009. - Т.8, №6 - С.313.

56. Сельє, Г. Б. Нариси про адаптаційний синдром / Сельє Г. Б. // Медгіз. - 1960. - С.255.

57. Симонова, О.І. Адаптаційний потенціал серцево-судинної системи першокурсників, які навчаються у вузі / О.І. Симонова // Вчені записки Кримського федерального університету імені В.І.

Вернадського. Біологія Хімія. 2020. Т. 6 (72). № 2. С. 214-222.

58. Софронов, Г.А. Оздоровчі технології на курортах/Г.А.

Софронов, Г.М. Пономаренко, М.Д. Дідур. - СПб. - 2014. - С.80-99.

59. Станський, А.А. Значимість скандинавської ходьби у структурі фізичних вправ / О.О. Станський, Н.Т. Алексєнко // Вісник вітебського державного університету. - 2016. - № 1 (90). - С. 102-106.

60. Стогов, М.В. Лабораторні тести у доклінічній діагностиці остеоартрозу. Аналітичний огляд/М.В. Стогов, О.М. Овчинников // Геній ортопедії. - 2016. № 1. - С. 96-99.

61. Сорокін, О.Г. Можливості та перспективи використання оцінки адаптаційного потенціалу в практичній медицині / О.Г. Сорокін, І.Б.

Ушаков// Екологія людини. 2005. - № 10. С. 11-17.

62. Ухтомський, А.А. Домінанта як робочий принцип нервових центрів

А.А. Ухтомський // Російський фізіологічний журнал. - 1923. - Т. VI. С. 3145.

63. Федеральний закон Російської Федерації від 4 грудня 2007 р. N 329-ФЗ «Про фізичну культуру та спорт у Російській Федерації».

64. Фізіологічні методи контролю у спорті/Л.В. Капілевіч, К.В. Давлетьярова, Є.В. Кошельська [та ін] // Томський політехнічний університет, м. Томськ. – 2009. – С.172.

65. Фудін, Н.А. Втома людини при статичному та динамічному фізичному навантаженні та механізми адаптації / Н.А. Фудін, В.М.Єськов, О.Є.

Філатова, В.Г. Зілов, О.М. Борисова, В.В. Козлова// Вісник нових медичних технологій. Електронне видання. - 2015. - №1. - С.2.

66. Фудін, Н.А. Вплив різних видів спорту на діяльність функціональних систем організму людини/Н.А. Фудін, В.М.Єськов, О.Є. Філатова, В.Г. Зілов, О.М. Борисова // Вісник нових медичних технологій. Електронне видання. - 2015. - №1. - С.2-1.

67. Характеристика ендотелій-залежної вазодилатації у спортсменів та нетренованих чоловіків / В.В. Кологрівова, О.М. Захарова, Е.В. Пахомова [та ін] // Бюлетень сибірської медицини. – 2018. – том 17 – № 4. – С.42-46.

68. Фесюн, А.Д. Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи осіб, які займаються фізичною культурою та спортом / О.Д. Фесюн, А.В. Датій, М.Ю. Яковлєв, О.Б. Черняхівський //Спортивна медицина: наука та практика. – 2019. – Т. 9., № 2. – С. 68-71.

69. Acute responses to using walking poles in patients with coronary artery disease / P.R. Walter, J.P. Porcari, G. Brice, L. Terry // CardiopulmRehabil. – 1996.

70. Bang, DH. Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial /Bang DH, Shin WS // Aging Clinical and Experimental Research. – 2017. – P. 993-999.

71. Bechter, S. Nordic walking in der stationären psychosomatischen rehabilitation. Adharenz, selbstwirksamkeit und verenderungsbereitschaft als mogliche Pradiktoren fur ein langfristig erhohetes Aktivitatsniveau (Nordic walking in psychosomatic rehabilitation inpatients. Adherance, self-efficacy and willingness to change as predictors for a long-term increased activity level) [German; with consumer summary] / S. Bechter, D. Watzek, L. Radlinger // Physioscience. – 2016. – P.135-141.

72. Borg G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1982; 14:377-381.

73. Comparison between massage and routine physical therapy in women with sub-acute and chronic nonspecific low back pain / Fahimeh Kamalia, Fatemeh Panahib, Samaneh Ebrahimi, Leila Abbasic // Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. – 2014. – P. 475–480.

74. Comparison of the Effects of Walking with and without Nordic Pole on Upper Extremity and Lower Extremity Muscle Activation / Shim JM, Kwon HY, Kim HR et al // J Phys Ther Sci. – 2013.

75. Concurrent strength and endurance training improves physical capacity in patients with peripheral arterial disease / M.P. Mosti, E. Wang, O.N. Wiggen, J. Helgerud // Scand J Med Sci Sports. – 2011. – P. 308-314.

76. Chomiuk, T. The influence of systematic pulse-limited physical exercise on the parameters of the cardiovascular system in patients over 65 years of age / Chomiuk T, Folga A, Mamcarz A // Archives of Medical Science. – 2013. – P. 201209.

77. Church, TS. Field testing of physiological responses associated with Nordic Walking / Church TS, Earnest CP, Morss GM // Res Q Exerc Sport. – 2002. – P. 296300.

78. Deakon, R.T. Chronic musculoskeletal conditions associated with the cycling segment of the triathlon: prevention and treatment with an emphasis on proper bicycle fitting / R.T. Deakon // Sports Med Arthrosc. – 2012.

79. Demographic Yearbook of Russia – 2015. Stat. Russia. – 2016; 1: 190-4. Russian.

80. Djordjevic, O.C. Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial / O.C. Djordjevic, D Vukicevic, L Katunac // Manipulative Physiol Ther. – 2012. - № 35. – P. 454–463.

81. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial / K.

Mannerkorpi, L. Nordeman, A. Cider, G. Jonsson // Arthritis Research & Therapy. – 2010. – P.189.

82. Dysfunctional endogenous analgesia during exercise in patients with chronic pain: to exercise or not to exercise? /Nijs J, Kosek E, Van Oosterwijck J, et al // Pain Phys. – 2012. – P. 15.
83. Does moderate-to-high intensity Nordic walking improve functional capacity and pain in fibromyalgia? A prospective randomized controlled trial / Mannerkorpi K, Nordeman L, Cider A, et al // Arthritis Research & Therapy. – 2010. – P. 189.
84. Effects of a Nordic walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease /Cugusi L, Solla P, Serpe R, et al//Neurorehabilitation. – 2015. –P. 245-254.
85. Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial [with consumer summary] /Scandinavian Monteiro EP, Franzoni LT, Cubillos DM, et al// Journal of Medicine & Science in Sports. – 2017. –P. 351-358.
86. Effect of combined aerobic-strength training versus fitness education program in COPD patients/Rinaldo N, Bacchi E, Coratella G, et al//International Journal of Sports Medicine. – 2017. –P. 1001-1008.
87. Effects of Nordic walking on cardiovascular risk factors in overweight individuals with type 2 diabetes, impaired or normal glucose tolerance/ Fritz T, Caidahl K, Krook A // Metabolism Research Reviews. – 2013. – P. 25-32.
88. Effects of Nordic walking on health-related quality of life in overweight individuals with type 2 diabetes mellitus, impaired or normal glucose tolerance/ Fritz T, Caidahl K, Osler M // Diabetic Medicine. – 2011. – P. 1362-1372.
89. Effects of Nordic Walking on Body Composition, Muscle Strength, and Lipid Profile in Elderly Women / Min-Sun Song, Yong-Kwon Yoo, Chan-Hun Choi, Nam-Cho Kim // Asian Nursing Research 7. – 2013. – P. 1-7.
90. Epifanov, V.A. Medical physical culture. Ed. Epifanov V.A. / V.A. Epifanov // Moscow: GEOTAR-Media. – 2014. – P. 140-66.

91. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and Nordic walking on Parkinson's disease / I. Reuter, S. Mehnert, P. Leone, M. Kaps // *J Aging Res.* – 2011.
92. Effects of short-term Nordic walking training on sarcopenia-related parameters in women with low bone mass: a preliminary study / Z.M. Ossowski, W. Skrobot, P. Aschenbrenner, V.J. Cesnaitiene, M. Smaruj // *Clinical Interventions in Aging.* – 2016. – P.1763-1771.
93. Effects of Nordic Walking on Body Composition, Muscle Strength, and Lipid Profile in Elderly Women / Min-Sun Song, Yong-Kwon Yoo, Chan-Hun Choi, et al // *Asian Nursing Research* 7. – 2013. – P. 1-7.
94. Fahimeh Kamalia. Comparison between massage and routine physical therapy in women with sub acute and chronic nonspecific low back pain / Fahimeh Kamalia, Fatemeh Panahib, Samaneh Ebrahimic, Leila Abbasic // *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* – 2014. - P. 475–480.
95. Giggins, O.M. Biofeedback in rehabilitation / Giggins OM, Persson UM, Caulfield B. // *J NeuroengRehabil.* – 2013.
96. Garcia-Martinez, A.M. Effects of an exercise programme on self-esteem, self-concept and quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial / A.M. Garcia-Martinez, J.A. De Paz, S. Marquez // *Rheumatol Int.* – 2012.
97. Hartvigsen, J. Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain: a single blind randomized clinical trial / Hartvigsen J, Morso L, Bendix T, Manniche C // *BMC Musculoskeletal Disorders.* – 2010.
98. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: a randomized controlled study / Piotrowicz E, Zielilski T, Bodalski R et al// *European Journal of Preventive Cardiology.* – 2015. – P. 1368-1377.

99. Impact of physical exercise on reaction time in patients with Parkinson's disease – data from the Berlin BIG study / Ebersbach G, Ebersbach A, GandorF, et al// Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2014. – P. 996-999.
100. Influence of 12-week Nordic walking training on biomarkers of endothelial function in healthy postmenopausal women / Pospieszna B, Karolkiewicz J, Tarnas J, et al// The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 2017. – P. 1178-1185.
101. Influence of home-based telemonitored Nordic walking training on autonomic nervous system balance in heart failure patients / Piotrowicz E, Buchner T, Piotrowski W, Piotrowicz R // Archives of Medical Science. – 2015. – P. 12051212.
102. Influence of regular exercise on morphological and functional features of cardiovascular system in active and retired athletes / Mashkovskij EV, Achkasov EE, Bogova OT, et al // Sports Medicine: Research and Practice. – 2014. – P.22-31.
103. Jay, S. A comparative study between muscle energy techniques and myofascial release therapy on the myofascial trigger points in upper fiber of trapezius / S Jay // Indian J PhysiotherOccupTher. – 2012. – P. 144.
104. Kutasov, V. A. Clinical efficacy and safety of Ketorolac in the treatment of pain in neurological practice / V.A. Kutasov, I.E. Sakharov // Russian medical journal. – 2014. – Vol. 22, No. 16. – P. 1173-1177.
105. McKenney, K. Myofascial Release as a Treatment for Orthopaedic Conditions: A Systematic Review /McKenney K, Elder A.S, Elder C, Hutchins A. // Journal of Athletic Training. – 2013. - P. 522-527.
106. Metabolic response to 6-week aerobic exercise training and dieting in previously sedentary overweight and obese pre-menopausal women: a randomized trial / Wiklund P, Alen M, Munukka E, et al// Journal of Sport and Health Science. – 2014. – P. 217-224.
107. Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial / DjordjevicO.C.,Vukicevic D., Katunac L. et al. // J. Manipulative PhysiolTher. –

2012. – № 35. – P. 454–463.

108. Myofascial Low Back Pain / Sharan D., Rajkumar J.S., Mohandoss M., et al // Springer Science+Business Media New York. – 2014.

109. Myofascial Release as a Treatment for Orthopaedic Conditions: A Systematic Review / K. McKenney, A.S. Elder, C. Elder, A. Hutchins // Journal of Athletic Training. – 2013. – P. 522-527.

110. Nijs, J. Dysfunctional endogenous analgesia during exercise in patients with chronic pain: to exercise or not to exercise / J. Nijs, E. Kosek, J. Van. Osterwijck // Pain Phys. – 2012. – P.15.

111. Nordic walking increases circulating VEGF more than traditional walking training in postmenopause] /Izzicupo P, d’Amico MA, di Blasio A, et al// Climacteric. – 2017. – P. 533-539.

112. Nordic pole walking improves walking capacity in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial [with consumer summary] / Bulinska K, Kropielnicka K, Jasinski T, et al// Disability and Rehabilitation. – 2016. – P.1318-1324.

113. Nordic walking decreased circulating chemerin and leptin concentrations in middle-aged men with impaired glucose regulation [with consumer summary] / Venojarvi M, Wasenius N, Manderöos S, et al// Annals of Medicine. – 2013. – P. 162-170.

114. Nordic walking and the isa method for l body extracellular water – a pilot study / di Blasio A, Morano T, Napolitano G, Bucci I, di Santo S, Gallina S,

Cugusi L, di Donato F, d’Arielli A, Cianchetti E et al// Breast Care. – 2016. – P. 428431.

115. Nordic walking and specific strength training for neck- and shoulder pain in office workers: a pilot-study European / Saeterbakken AH, Nordengen S, Andersen V, Fimland MS // Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. – 2017. – P. 928-935.

116. Nordic walking as an exercise intervention to reduce pain in women with aromatase inhibitor-associated arthralgia: a feasibility study / Fields J, Richardson A, Hopkinson J, Fenlon D // Journal of Pain and Symptom Management. – 2016. – P. 548-559.

117. Nordic walking for geriatric rehabilitation: a randomized pilot trial [with consumer summary] /Figueiredo S, Finch L, Mai J, et al// Disability and Rehabilitation. – 2013. – P. 968-975.

118. Nordic walking training causes a decrease in blood cholesterol in elderly women supplemented with vitamin D / Prusik K, Kortas J, Prusik K, et al// Frontiers in Endocrinology. – 2018.

119. Nordic walking for individuals with cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials/ Cugusi L, Manca A, Yeo TJ et al// European Journal of Preventive Cardiology. – 2017. – P. 1938-1955.

120. Nordic walking as a health technology and method of medical rehabilitation / Krysyuk OB, Volkov AV, Kiree IO et al // Health is the basis of human potential: problems and their solutions (Sainkt-Petersburg). – 2011.

121. Nordic walking can be incorporated in the exercise prescription to increase aerobic capacity, strength, and quality of life for elderly: a systematic review and meta-analysis / Bullo V, Gobbo S, Vendramin B et al//Rejuvenation Research 2018 Apr;21(2):141-161.

122. Nordic walking versus walking without poles for rehabilitation with cardiovascular disease: randomized controlled tria/ Girold S, Rousseau J, le Gal M, et al// Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. – 2017. – P. 223-229.

123. Nordic walking for the management of people with Parkinson disease: a systematic review /Cugusi L, Manca A, Dragone D, et al// PM&R. – 2017. –P.11571166.

124. Nordic pole walking improves walking capacity in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial [with consumer summary] / K. Bulinska, K. Kropielnicka, T. Jasinski et al // Disability and Rehabilitation. – 2016. – P. 1318-1324.

125. Osteochondrosis of the cervical spine. Features of rehabilitation / S.Y. Solodkova, V.A. Kutasov, S.I. Trapeznikov, T.Y. Bashmakova // Young scientist. – 2016. – No.1. P. 94-96.

126. Oliveira-Campelo, NM. Short-and medium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial / N.M.

Oliveira-Campelo, C.A. de Melo, F. Albuquerque-Sendín // Randomized controlled trial to investigate the role of manual therapy in MPS. *ManipPhysiolTher.* – 2013.

127. Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation as of December 29, 2012 No.1705n «On the procedure of the medical rehabilitation management».

128. Parkatti, T. Improvements in functional capacity from Nordic walking: a randomized controlled trial among older adults / T. Parkatti, J. Perttunen, P. Wacker // *Journal of Aging and Physical Activity.* – 2012. – P. 93-105

129. Physical exercises for breast cancer survivors: effects of 10 weeks of training on upper limb circumferences/di Blasio A, Morano T, Bucci I, etal//*Journal of Physical Therapy Science.* – 2016. –P. 2778-2784.

130. Russell R. Pate, PhD, Antronette K. Yancey, MD, MPH, William E. Kraus, MDThe 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: Implications for Clinical and Public Health Practice First Published December 15, 2009 Review Article.

131. Sharan, D. Myofascial Low Back Pain / D. Sharan, J.S. Rajkumar, M., Mohandoss // Springer Science+Business Media New York. – 2014.

132. Short- and medium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial / Oliveira-Campelo NM, de Melo CA, Albuquerque-Sendín F, et al // *J ManipPhysiolTher.* -2013.

133. Shin, J.H. Effects of trunk rotation induced treadmill gait training on gait of stroke patients: a randomized controlled trial / Shin J.H, Kim C.B, Choi J.D // *Journal of Physical Therapy Science.* – 2015. – P. 1215-1217.

134. Spafford, C. Randomized clinical trial comparing Nordic pole walking and a standard home exercise programme in patients with intermittent claudication / Spafford C, Oakley C, Beard J.D. // *The British Journal of Surgery*. – 2014. – P. 760767.

135. Supervised and non-supervised Nordic walking in the treatment of chronic low back pain: a single blind randomized clinical trial / J. Hartvigsen, L. Morso, T. Bendix, C. Manniche // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2010.

136. The effect of structured exercise intervention on intensity and volume of total physical activity [with consumer summary] / Wasenius N, VenojarviM, Manderöos S, et al // *Journal of Sports Science and Medicine*. – 2014. – P. 829-835.

137. Tschentscher, M. «Health benefits of Nordic walking: a systematic review» / Tschentscher M, Niederseer D, Niebauer J // *American Journal of Preventive Medicine*. – 2013. – P. 76-84.

138. Comparison of the Effects of Walking with and without Nordic Pole on Upper Extremity and Lower Extremity Muscle Activation / Shim JM, Kwon HY, Kim HR et al // *J PhysTher Sci*. – 2013.

139. The effects of Nordic walking training on selected upper-body muscle groups in female-office workers: a randomized trial / P. Kocur, B. Pospieszna, D. Choszczewski et al // *Clinical trial*. – 2017. – P. 277-283.

140. Ulyanova, O.V. Modern view on the features of interaction in families where the patient has neurological or mental disorders / O.V. Ulyanova, V.A. Kutasov // *System analysis and management in biomedical systems*. – 2015. – Vol.

14, No. 3. – P. 663-665.

141. Ulyanova, O.V. To the question about the rational nutrition of patients of psychoneurological profile / O.V. Ulyanova // *Young scientist*. – 2016. - №19 (123). – P. 184-187.

142. Ulyanova, O.V. Gluten and celiac disease as risk factors for the development of neurodegenerative diseases. Etiology, pathogenesis, clinical features and the basic ways of prevention / OV. Ulyanova // *Young scientist*. – 2016. - № 18 (122). – P. 141 – 145.

143. Ulyanova, O.V. Basic principles of nutrition in disease prevention of psychoneurological profile / O.V. Ulyanova // Young scientist. – 2016. - № 17 (121).
– P. 345-356.
144. Ulyanova, O.V. Peculiarities of the clinical picture of deforming dorsopathies / O.V. Ulyanova, O.V. Polyanskaya, A.P. Skorokhodov // Journal of scientific articles Health and education in the XXI century. – 2012. – Vol. 14, No. 3. – P. 171-172.
145. Verhagen, A.P. Aquatic exercise and balneotherapy in musculoskeletal conditions / A.P. Verhagen, J.R. Cardoso, S.M. Bierma-Zeinstra // Best Pract Res ClinRheumatol. – 2012.
146. Walking on four limbs: a systematic review of Nordic walking in Parkinson disease [with consumer summary] / Bombieri F, Schena F, Pellegrini B, et al// Parkinsonism & Related Disorders. – 2017. – P. 8-12.
147. Westcott, W.L. Resistance training is medicine: effects of strength training on health / W.L. Westcott // Curr Sports Med Rep. – 2012.

ДОДАТОК

Таблиця 1

Оцінка зусиль під час фізичного навантаження. Шкала Р. Борга.

Рівень навантаження		Відчуття
6	Взагалі без зусиль	Дуже просто
7	Вкрай легко	Без зусиль
8		
9	Легко	Нормальне дихання
10		Немає почуття зусиль у руках та ногах
11	Важко	
12		
13		
14	Важко	Невелике зусилля
15		Дихання глибше
16		Виникають відчуття, що м'язи працюють
17	Дуже важко	
18		
19		
20	Вкрай важко	

Шкала зусиль при фізичному навантаженні використовувалася в дослідженні як інструмент оцінки оптимального впливу скандинавської ходьби на суб'єктивне сприйняття, що тренується. Шкала розмічена від 6 до 20, де цифра, помножена на 10, відповідала пульсу людини, що тренується, у віковій групі 2 періоди зрілого віку. Сам той, хто займається власними тілесними відчуттями, оцінював наскільки важко йому виконувати даний вид рухової активності. А інструктор скандинавської

ходьби аналізував зв'язки між оцінкою пацієнта, частотою пульсу (у пацієнта та нормативної) та впливом самого фізичного навантаження на ці показники. Незважаючи на суб'єктивний характер відчуттів учасника тренування, шкала дозволяла досить точно оцінити рівень навантаження, уникнути ускладнень і проводилася максимально з 9 до 13 пунктів шкали зусиль з максимальною частотою серцевих скорочень при навантаженні не більше 120-130 ударів на хвилину. Головною умовою при тренуванні була відсутність задишки та постійний контроль дихання мовним тестом «У мене все дуже добре!» – 5 слів, сказаних без задишки, або здатність вести розмову під час ходьби свідчив про правильне необхідне навантаження під час занять скандинавською ходьбою.

Контроль серцево-судинної системи, тобто. адекватність навантаження по ЧСС розраховували за такою формулою: ЧСС максимальна = 180 - вік, зіставляючи показники адекватності навантаження зі шкалою Борга.

Довжина палиць: підбиралася залежно від потреб конкретної людини. Для людей з невисоким темпом ходьби або травм, що одужують після захворювання, краща довжина палиць, рівна зростанню людини у взутті, помножена на 0,66 (округлення результату в будь-яку зі сторін допустимо в межах двох одиниць). Для занять оздоровчим напрямком СГ достатньо довжини палиць, що дорівнює зростанню людини, помноженої на 0,68. А для підвищеного навантаження при зростанні тренуваності використовували довші палиці – 0,70. Простіший тест довжини палиці – це прямий кут у ліктьовому суглобі при одягнених кросівках і кінця палиці, приставленої між шкарпетками кросівок.

Заняття скандинавською ходьбою розпочиналися з розминки. Розминка як вступна частина заняття СХ забезпечувала підготовку до безпечного виконання фізичного навантаження учасниками в основній частині тренування та становила до 15% всього часу. Використовувалися: інструктаж профілактики травм та падінь, найпростіші вправи для підвищення загальної працездатності, підготовки серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язових систем та всіх органів організму до майбутнього тренування. Мета розминки: здійснити плавний перехід коронарного,

загального кровообігу та дихального апарату від стану спокою до фізичного навантаження. Поліпшити насичення тканин киснем, підвищити температури тіла поліпшення загального метаболізму організму, поліпшити венозний відтік від периферичних судин кінцівок. Розминка включала відпрацювання правильної техніки переكاتного кроку, синхронної дії рук з палицями та ніг в акті ходьби та відпрацювання мовного тесту до появи відчуттів тепла в тілі – це займало близько 9-10 хвилин. Потім розпочиналася основна частина тренування СХ.

Основна частина заняття скандинавською ходьбою становила до 70% часу та спрямована на формування кардіореспіраторних ефектів, зниження навантаження на хребет та суглоби, нормалізацію та покращення метаболічних ефектів, покращення вуглеводного та ліпідного обміну. Головною кінцевою метою тренувань ставилася – розвиток загальної тренуваності, витривалості, підвищення адаптаційних можливостей систем організму. Основна частина заняття полягала в ходьбі на скандинавських ціпках спеціально обладнаними і виділеними маршрутами теренкуру в техніці синхронної роботи ніг і рук зі скандинавськими палицями. Контроль за реакцією організму учасників тренування, правильністю техніки та ритмічність дихання без задишки проводилася інструктором при візуальному контролі за тими, хто тренується, за шкалою Г. Борга та мовного тесту (див. додаток №2) протягом 40-42 хвилин. Пересуваючись, таким чином, необхідно було поступово збільшити довжину кроку, одночасно піднімаючи руку до рівня грудей, і опускати її уникаючи задишки, спираючись палицею на землю ззаду. Палиці рекомендувалося тримати якомога ближче до корпусу і переміщатися, ритмічно змінюючи положення рук і ніг, як за звичайної ходьби, спираючись на точку опори палиці. Правильна техніка скандинавської ходьби докладно викладена у книзі «Основи скандинавської ходьби» [6] (Ачкасов Є.Є. та співавтори 2018р): «Відрізняє скандинавську ходьбу від звичайної - постійне опорне положення однієї ноги (період одиночної пари) або період подвійної пари), поєднане з опорою на скандинавську ціпок і активне залучення рук до руху. При виносі вперед правої ноги права рука зі скандинавським ціпком рухається назад, а ліва рука виноситься

вперед. Таким чином, руки і ноги, що займається при ходьбі, здійснюють рухи в протилежних напрямках. З точки зору нервового механізму, СХ є автоматизованим. ний ланцюговий рефлекс, в якому аферентна імпульсація, супроводжуючи кожен попередній елемент руху, служить сигналом для початку наступного. Основний елемент у СХ крок. Повний крок складається для кожної кінцівки з фази опори та фази перенесення руки та ноги (період подвійного кроку). При ходьбі середньому темпі перша фаза триває близько 60% циклу подвійного кроку, а друга близько 40%. Початком подвійного кроку прийнято вважати момент контакту кістки п'яти з опорою. У нормі приземлення стопи відбувається на бугор п'ят, після чого він здійснює подвійний переكات: з п'яти на носок і зовні всередину. Цей переكات відбувається під впливом сили тяжкості тіла і включення в роботу короткого малогомілкового м'яза, що піднімає назовні край стопи і далі м'язів довгого малогомілкового, заднього великогомілкового, довгого згинача великого пальця і довгого згинача пальців, що підтримують поздовжню дугу (склепіння) стопи. З цього моменту права нога вважається опорною. Ця фаза називається «передній поштовх» - результат взаємодії сили тяжіння людини, що рухається з опорою. На поверхні пори при цьому виникає опорна реакція, вертикальна складова якої перевищує масу тіла людини. Тазостегновий суглоб знаходиться у положенні флексії 200 (згинання), нога випрямлена в колінному суглобі, стопа в положенні легкого тильного згинання. Права рука заведена на 300-350 за тулуб по відношенню до осі тіла. У роботу включаються ромбоподібні, трапециподібні, дельтоподібні м'язи. Пальці рук починають розслаблятися і відпускати скандинавську ціпок. Далі під дію тяжкості та інерції тіла опорна нога згинається в колінному суглобі на 200 і розгинається в гомілковостопному суглобі при поступовій роботі чотиригодового м'яза і м'язів заднього відділу гомілки, що сприяє амортизаційних властивостей кінцівок. Тазостегновий суглоб залишається у флексії. Вага тіла розподіляється на передній та задній відділ правої стопи. Ліва протилежна нога продовжує зберігати контакт із опорою. Тулуб виконує незначну ротацію в однойменний бік на 30-50, при цьому скорочуються косі м'язи живота та зубчасті м'язи. Права рука здійснює

максимальну екстензію у плечовому суглобі та (залежно від рухливості останнього) формує кут до 400-450 по відношенню до осі тіла. Лікоть має бути прямим, кисть розслабленою, за бажанням можна повністю розкрити пальці (темляк не дозволить палиці впасти). У цій фазі права лопатка максимально наближається до хребта завдяки скороченню м'язів спини та плеча. Потім слідує фаза «вертикальне положення»: нога повністю випрямляється і наводиться за рахунок скорочення більшої частини м'язів стегна, і частково, під впливом сили тяжіння. У цей час стопа спирається на ґрунт усією подошвою, причому більшість її м'язів своїм скороченням сприяють збереженню склепінь та беруть участь у функції утримання рівноваги тіла. Верхні кінцівки починають протилежні рухи: права рука прагне флексії, а ліва до екстензії. Наступна фаза скандинавської ходьби "задній поштовх" (відштовхування від задньої поверхні). У зв'язку з цим нога, що контактує з ґрунтом, подовжується за рахунок розгинання у всіх суглобах. Тазостегновий суглоб, перебуваючи в екстензії приблизно на 200, перетворюється на нейтральне становище. Провідна роль у цій фазі належить чотириголовому, напівсухожильному, напівперетинчастому м'язам, довгій голівці двоголовим і головним чином сідничним м'язам, які стабілізують тулуб і тазовий регіон. Руки продовжують аналогічні рухи, залучаючи в роботу великий і малий грудний м'яз з правого боку. Пальці кисті затискають скандинавську ціпок. Після закінчення заднього поштовху починається фаза заднього кроку.

На початку руху махова (права) нога перебуває у положенні розгинання.

З зазначеного положення нога, що робить крок, починає здійснювати згинання в тазостегновому і колінному суглобах (від 200 до 400) в цей час основне навантаження припадає на м'язи клубового поперекового, що приводять, заднього відділу стегна і частково на розгинач стопи. Скандинавська палиця у правій руці встановлюється під гострим кутом стосовно поверхні землі. До задіяних м'язів верхніх кінцівок додається робота триголового м'яза плеча. Пензель щільно фіксує ручку скандинавської палиці. У наступній фазі настає момент вертикалі. Махова нога випрямлена в кульшовому суглобі і досягає максимального згинання

(порівняно з іншими фазами) в колінному суглобі до 600. В даний момент скорочуються головним чином м'язи заднього відділу правого стегна. Права рука починає фазу активного закладу кінцівки зі скандинавською палицею за тулуб, залучаючи до роботи м'язи передпліччя. У заключній фазі переднього кроку відбувається розслаблення м'язів заднього відділу стегна. Завдяки силі інерції та короткочасному балістичному скороченню чотириголового м'яза стегна гомілка викидається вперед. Після цього починається новий цикл руху з постановки ноги на кістку п'яти, із закладом верхньої кінцівки за тулуб і розслабленням кисті. Важливим нюансом у техніці кроку є паралельна постановка скандинавських палиць по відношенню один до одного та тулуба. Центр тяжкості тіла поряд з поступальним рухом вперед здійснює рухи горизонтальні та вертикальні, з чергуванням скорочення та розслаблення м'язів та сухожиль променево-зап'ясткового суглоба та кисті»

Завершальна частина заняття скандинавською ходьбою - затримка, проводилася для поступового зниження інтенсивності навантаження на органи та системи, плавного зниження артеріального тиску, пульсу, частоти серцевих скорочень, частоти дихання, температури тіла до вихідних показників, які були перед тренуванням та становили до 15% часу тренування, тобто 9-10 хвилин. Важливо було відновити венозне повернення до серцевого м'яза, профілакувати застійні явища в нижніх кінцівках, запаморочення та слабкість (які можуть бути при різкому припиненні дихальної активності). Всі вправи були спрямовані на розслаблення м'язів методом постізометричної релаксації основних м'язових груп, дихальні вправи та рухи на розвиток координації за рекомендованими методиками книги «Основи скандинавської ходьби» [4] (Ачкасов Є.Є. та співавтори 2018р). Це знижувало рівень молочної кислоти у м'язах та крові, рівень адреналіну в крові для профілактики порушень серцевого ритму. Затримка дозволяла знизити артеріальний тиск, частоту серцевих скорочень, частоту дихальних рухів до фізіологічних показників, дозволяла уникати подальшого м'язового болю, сприяла скороченню

часу загального відновлення, зменшувала венозний застій у нижніх кінцівках. Затримка займала близько 10 хвилин.