МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ ТА СПОРТИВНОЇ ДІЄТОЛОГІЇ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістр

за спеціальністю 091 Біологія

освітньою программою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«Корекція морфо-функціональних параметрів і складу тіла чоловіків другого зрілого віку засобами харчування і силового фітнесу**»

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Обуховського Ігоря Сергійовича

Науковий керівник: Лук’янцева Г.В.

професор, доктор біологічних наук

Рецензент: Ковальчук О.І.

професор, доктор медичних наук

Рекомендовано до захисту на засіданні

кафедри (протокол № \_від\_\_20\_\_р.)

Завідувач кафедри: Пастухова В.А.

професор, доктор медичних наук

**Київ** – **2024**

**ЗМІСТ**

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……………………………….…….4

ВСТУП………………………………………………………………………5

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури та теоретичні основи………………………8

1.1. Вікові зміни морфо-функціональних параметрів організму чоловіків другого зрілого віку……………………………………………………………….8

1.1.1 Особливості саркопенії у чоловіків другого зрілого віку…………8

1.1.2 Характеристика основних метаболічних змін у чоловіків другого зрілого віку………………………………………………………………………………..10

1.1.3 Вікові особливості жирової тканини у чоловіків другого зрілого віку………………………………………………………………………………..13

1.1.4 Зміни статевих функцій у чоловіків другого зрілого віку………..14

1.1.5 Вікові зміни серцево-судинної системи у чоловіків другого зрілого віку………………………………………………………………………………..16

1.1.6 Вікові особливості змін скелетних тканин у чоловіків другого зрілого віку……………………………………………………………………….18

1.1.7 Вікові зміни нервової системи у чоловіків другого зрілого віку...21

1.2. Вплив фізичних навантажень на морфо-функціональні параметри організму чоловіків другого зрілого віку………………………………………22

1.3. Силовий фітнес як метод фізичної корекції…………………………25

Висновок до розділу 1…………………………………………………….28

РОЗДІЛ 2. Методи і організація дослідження…………………………..29

2.1 Організація дослідження……………………………………………...29

2.2. Методи дослідження………………………………………………….30

РОЗДІЛ 3 Результати дослідження і їх обговорення……………………33

3.1. Особливості мотивації чоловіків другого зрілого віку щодо оптимізації морфо-функціональних параметрів тіла засобами силового фітнесу і корекції харчування…………………………………………………………….33

3.2. Особливості раціону харчування для чоловіків 40-60 років………35

3.3 Особливості програми силових тренувань, застосованих у дослідженні…47

3.4. Вплив занять силовим фітнесом і корекції харчування на морфо-функціональні параметри чоловіків другого зрілого віку…………………………….49

ВИСНОВКИ……………………………………………………………….56

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…………………………………58

**СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

НЖК – ненасичені жирні кислоти

МНЖК – мононенасичені жирні кислоти

ОБ - об’єм біцепса

ОКГ - окружність грудної клітки

ООС – окружність обох стегон

ОРА – оздоровча рухова активність

ОС – об’єм стегна

ОТ – окружність талії

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

ЦНС – центральна нервова система

**ВСТУП**

**Актуальність** представленого дослідження визначається зростанням поширеності серед представників сильної статі порушень обміну речовин різної етіології, а також віковими змінами фізіологічних функцій [1, 2]. Однією з негативних тенденцій сучасного суспільства є зниження загального рівня фізичної активності, що супроводжується збільшенням кількості осіб з надмірною масою тіла та ожирінням, розвитком саркопенії, а також супутніх захворювань (інсулінорезистентність, цукровий діабет 2 типу, серцево-судинні патології, остеопенія тощо) [3 - 6]. Означені зміни суттєво впливають знижують якість життя, зменшують працездатність і можуть призводити до скорочення тривалості життя чоловіків другого зрілого віку.

Оптимально підібрані і грамотно розроблені програми корекції харчування та фізичної активності здатні не лише запобігати прогресуванню означених станів, а й можуть сприяти відновленню функціональних можливостей організму чоловіків. Силовий фітнес є одним із найбільш ефективних засобів впливу на морфо-функціональні показники [7, 8]. Зокрема, силові вправи сприяють збереженню і збільшенню м'язової маси, підвищенню сили та витривалості, зменшенню жирової маси загалом і вісцерального жиру зокрема. У поєднанні з раціональною дієтою, такий підхід до гармонізації фізичної форми і композиційного складу тіла дозволяє оптимізувати енергетичний баланс, збалансувати гормональний фон та покращити функціональність серцево-судинної системи.

Особливу увагу заслуговує вплив корекції харчування на процеси обміну речовин, оскільки не завжди здорові харчові звички зрілих чоловіків безпосередньо впливають на ризик розвитку метаболічних захворювань, обтяжених віковими змінами. Особливої актуальності це набуває у такому прошарку чоловічої спільноти, як військовослужбовці, які вимушені жити в умовах хронічного стресу, без дотримання належного раціону і в умовах порушення циркадних ритмів сан і бадьорості.

Варто відзначити, що адаптація харчового раціону до фізичних навантажень, зокрема у форматі силового фітнесу, відкриває нові можливості для чоловіків щодо підвищення ефективності тренувальних програм [9, 10]. Наразі існує значний інтерес до індивідуалізації підходів до харчування з урахуванням морфо-функціональних особливостей чоловічого організму в зрілому віці, що потребує розширення наукових знань у цій галузі.

Незважаючи на наявність у спеціальній літературі значної кількості досліджень, пов'язаних із впливом фізичних вправ і харчування на стан здоров'я чоловіків, поки що лишаються недостатньо вивченими комплексні інтегративні підходи, що враховують вікові, статеві та морфо-функціональні особливості чоловіків другого зрілого віку. Це ускладнює розробку універсальних та водночас адаптивних програм для цієї категорії суспільства. Урахування специфіки фізіологічних процесів, які відбуваються у цей період життя чоловіка, є ключовим для підвищення ефективності профілактичних і реабілітаційних заходів.

Таким чином, актуальність теми нашого дослідження зумовлена не лише медико-біологічними аспектами порушеної проблематики, але й соціально-економічними факторами, пов’язаними із необхідністю специфіки підтримки стану фізичного здоров’я та працездатності чоловіків у другому зрілому віці. Дослідження в цьому напрямку сприятимуть удосконаленню існуючих підходів до корекції композиційного складу тіла, збереженню активного довголіття та покращенню якості життя чоловіків.

*Об’єкт дослідження* – дієтологічний супровід чоловіків другого зрілого віку, які займаються силовим фітнесом.

*Предмет дослідження* – Особливості впливу харчування та силового фітнесу на корекцію морфо-функціональних параметрів і складу тіла чоловіка другого зрілого віку.

**Мета дослідження** – визначити вплив корекції харчування і силового фітнесу на морфо-функціональні параметри і склад тіла чоловіків другого зрілого віку.

Для реалізації поставленої мети було необхідно вирішити наступні завдання:

1. Здійснити аналіз спеціальної літератури щодо дефініції обраної проблематики, предмету і об’єкту дослідження.

2. провести опитування чоловіків другого зрілого віку щодо особливостей їх мотивації до оптимізації морфо-функціональних параметрів тіла засобами силового фітнесу і корекції харчування.

3. Оцінити вплив корекції харчування на фізичні і функціональні кондиції чоловіків другого зрілого віку.

3. Оцінити вплив занять силовим фітнесом на морфо-функціональні параметри чоловіків другого зрілого віку.

4. Дослідити вплив поєднаного комплексу занять силовим фітнесом і корекції харчування на антропометричні параметри і функціональні показники у чоловіків другого зрілого віку.

5. Надати порівняльну характеристику впливу вказаних засобів з метою виявлення найбільш ефективного підходу щодо оптимізації морфо-функціональних параметрів учасників дослідження.

У процесі дослідження використовувалися такі *методи:*

* методи наукового пошуку, системного аналізу та узагальнення;
* методи опитування та анкетування;
* морфологічні методи;
* фізіологічні методи;
* метод статистичного аналізу цифрових даних.

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 68 сторінках машинопису, з яких 57 сторінок основного тексту. Робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів (перший – оглядовий, другий – з описанням матеріалів та методів дослідження, третій присвячений опису та узагальненню результатів), висновків, списку використаних джерел. Робота містить 9 таблиць та ілюстрована 6 малюнками.

**РОЗДІЛ 1**

**1.1.** **Вікові зміни морфо-функціональних параметрів організму чоловіків другого зрілого віку**

Морфо-функціональні зміни, які спостерігаються в організмі чоловіків у другому зрілому віці, є результатом поступового незворотного розвитку природних процесів старіння. Ці зміни стосуються практично всіх органів і систем організму, але найбільшим чином впливають на м'язову систему, серцево-судинну систему, опорно-руховий апарат (ОРА), а також на ендокринну систему [11]. Ці зміни є важливими не тільки з точки зору фізіології, але й з огляду на якість життя чоловіків цього віку, оскільки вони впливають на здатність підтримувати загальну фізичну активність, виконувати повсякденні завдання та зберігати загальний рівень здоров'я.

Починаючи з 40, і особливо після 50 років, у чоловіків спостерігаються декілька характерних проявів вікових дегенеративних змін, серед яких найбільш значущими є саркопенія, зміни в процесах обміну речовин і ендокринній регуляції, а також погіршення функціональності серцево-судинної системи і опорно-рухового апарату. Пропонуємо розглянути кожну з наведених вікових змін в чоловіків більш детально.

**1.1.1 Особливості саркопенії у чоловіків другого зрілого віку**

Прояви **саркопенії** (значне зменшення м'язової маси), що є одним з ключових аспектів процесу старіння. Явище саркопенії є результатом зменшення біосинтезу структурних білків всередині скелетних м'язів, що призводить до їх поступової деградації [12]. Зменшення м'язової маси має негативний вплив на здатність до фізичної активності, призводить до зниження параметрів фізичної сили і загальної витривалості. Чоловіки починають відчувати певні труднощі при виконанні раніше звичних фізичних вправ, а також помічають зниження швидкості рухів. Зниження характеристик м'язової сили впливає не тільки на фізичну продуктивність чоловіків, але й на здатність їх організму ефективно виконувати інші функції, такі, як підтримка рівноваги та постуральний контроль [11]

Саркопенія у чоловіків другого зрілого віку розвивається внаслідок впливу цілого комплексу факторів, які впливають на структуру і функціональність м'язової тканини. Серед них можна відокремити дві групи [12 - 14]:

1. Зменшення впливу факторів, які сприяють забезпеченню і підтримці структури і функціональності мязової тканини (зниження концентрації тестостерону, зменшення секреції гормону росту, зниження потужності регенераційних процесів, зменшення рівня загальної фізичної активності, погіршення трофіки мязової тканини через порушення іннервації тощо);

2. Зростання впливу чинників, які сприяють деградації і віковим дегенеративним змінам всередині м’язових волокон (несприятливі метаболічні зміни, посилення катаболізму, зниження ефективності енергетичного метаболізму, розвиток запальних процесів тощо).

Однією з основних причин розвитку саркопенії є зниження в плазмі крові рівня основного андрогенного гормону тестостерону [15], що призводить до зменшення анаболічних процесів у м'язах і зменшення синтезу структурних білків, які задіяні не лише у процесах скорочення мязів, а й беруть участь у розвитку гіпертрофії (в першу чергу, актину і міозину).

Крім того, по мірі збільшення віку, у чоловіків спостерігається зниження синтезу і виділення соматотропного гормону (СТГ, гормону росту), який завдяки своїм прямій та опосередкованій соматомедінами дії, також відіграє важливу роль у підтримці м'язової маси [16]. Пряма дія СТГ полягає в посиленні ліполізу і глікогенолізу. Відповідно, за умов вікового зниження рівня цього гормону у плазмі крові, спостерігається зростання жирових відкладень і менший ступінь їх розщеплення. Непряма дія СТГ полягає у перетворенні цього гормону в печінці на соматомедини, які, в свою чергу, посилюють біосинтез низки білків всередині органів-мішенів (м’язова тканина, хрящова тканина, внутрішні органи) [17]. Після закриття точок лінійного росту, ці речовини-регулятори сприяють регенеративним процесам всередині наведених органів. Але, з віком, зниження синтезу СТГ призводить також до зменшення інтенсивності означених процесів [18].

Вікове погіршення регенераційних процесів всередині мязової тканини у чоловіків є наслідком численних несприятливих фізіологічних змін, які відбуваються з часом. По-перше, зниження рівня гормонів, таких як тестостерон і СТГ, негативно впливає на процеси відновлення тканин. Це напряму призводить до уповільнення біосинтезу білка та зменшення м'язової маси. Крім того, з віком спостерігається зменшення кількості стовбурових клітин, які грають ключову роль у відновленні пошкоджених тканин [19]. Зниження еластичності стінок кровоносних судин зменшує інтенсивність обмінних процесів (доставку кисню та поживних речовин до м'язів), що також уповільнює процес регенерації. Оксидативний стрес, що виникає внаслідок накопичення вільних радикалів, викликає пошкодження клітин і тканин, ускладнюючи їхнє відновлення. Важливою причиною погіршення регенерації є зниження фізичної активності, яке часто спостерігається у зрілих чоловіків [20]. Нерегулярні фізичні навантаження ведуть до атрофії м'язів, що ускладнює їхнє відновлення після фізичних навантажень або травм [11]. У сукупності, ці фактори сприяють значному зниженню здатності організму до відновлення, що може мати негативний вплив на загальне здоров'я чоловіків у зрілому віці.

Нестача фізичної активності у чоловіків другого зрілого віку є ще однією важливою причиною розвитку саркопенії, оскільки зниження рівня рухової активності призводить до гіпо- і навіть до атрофії структури скелетних м'язів [21].

**1.1.2 Характеристика основних метаболічних змін у чоловіків другого зрілого віку**

Метаболічні зміни, серед яких найбільш значущими є зниження анаболічних процесів і переважання катаболізму, розвиток інсулінової резистентності тощо, також сприяють розвитку саркопенії, оскільки порушують належний перебіг енергетичного обміну всередині м'язів. Нестача поживних речовин внаслідок незбалансованості раціону харчування, зокрема споживання білків і вітаміну D, може погіршити анаболічні процеси та прискорити втрату м'язової маси [22].

Порушення енергетичного обміну всередині скелетних м'язів також можна віднести до вікових метаболічних змін. У чоловіків в зрілому віці воно може бути спричинене кількома факторами. По-перше, зниження рівня тестостерону в плазмі крові з віком негативно впливає на інтенсивність анаболічних процесів, які відповідають за синтез білка та енергетичний обмін у м'язах. Це зменшує можливість м'язів ефективно використовувати енергію.

По-друге, порушення в скелетних м’язах чутливості до інсуліну є одним з ключових факторів серед метаболічних вікових змін [23]. Інсулін є єдиним гормоном, який сприяє утилізації глюкози м’язовою тканиною завдяки посиленню транспорту цього моносахариду всередину міоцитів. Таким чином, оскільки інсулін відіграє ключову роль у доставці глюкози до м'язових клітин для енергії, зниження чутливості до нього призводить до недостатнього надходження глюкози, що обмежує енергетичні ресурси м'язів [24]. Окрім цього, саме інсулін забезпечує процес транспорту амінокислот всередину мязових волокон, без чого є неможливим процес синтезу білків. І, нарешті, саме інсулін є одним з ключових регуляторів процесів мітотичного ділення і розмноження клітин мязової тканини, без чого є неможливим здійснення процесів гіперплазії і відновлення пошкоджених мязів. Отже, розвиток вікової резистентності до інсуліну у зрілих чоловіків сприяє зниженню синтеза білків і погіршенню відновлювальних процесів всередині скелетних мязів [25].

Варто зауважити, що інсулінорезистентність у зрілих чоловіків розвивається внаслідок поєднаної дії комплексу ендокринних, метаболічних і екологічних чинників. До них можна віднести зменшення маси м’язової тканини, зростання кількості вісцерального жиру, підвищений рівень кортизолу, зниження концентрації тестостерону, вживання продуктів з високим вмістом цукру та оброблених вуглеводів тощо [26, 27]. Збільшені шанси на розвиток інсулінорезистентності мають чоловіки з генетичною схильністю і обтяженим сімейним анамнезом [8]. Таким чином, інсулінорезистентність у зрілих чоловіків є результатом складної взаємодії вікових змін, зумовлених старінням, особливостями стилю життя і впливом генетичних факторів.

Недостатнє споживання поживних речовин (особливо білків, вуглеводів і вітамінів), може призвести до порушення енергетичного обміну тому, що обмежує синтез АТФ через брак основних енергетичних субстратів і коферментів.

Важливим чинником вікового погіршення енергетичного обміну всередині мязів також є вікові зміни у мітохондріях міоцитів - з віком спостерігається зниження кількості та функціональності мітохондрій, що обмежує їх здатність виробляти енергію [28].

Вікове погіршення кровопостачання тканини м'язів також впливає на енергетичний обмін, оскільки недостатня доставка кисню та поживних речовин обмежує їхню функцію. Вікова недостатність кровотоку всередині кровоносних судин скелетних мязів може бути наслідком втрати еластичності стінок судин через розвиток атеросклерозу, звуження просвіту судин через накопичення атеросклеротичних бляшок, зниження синтезу еластинових і колагенових волокон стінок судин, кальцифікації стінок судин, порушення нервово-гуморальної регуляції судинного тонусу тощо [29 - 31].

Наслідком комплексного впливу всіх означених чинників може стати значне зниження енергетичного обміну в м'язах, що впливає на загальну фізичну активність і функціональність чоловіків у зрілому віці. Розвиток запальних процесів, які активуються через підвищений рівень прозапальних цитокінів, можуть додатково сприяти деградації м'язової тканини.

Не можемо оминути своєю увагою також такий вагомий чинник у забезпеченні функціональності мязової тканини, як трофічний вплив нервової регуляції. Зменшення нервової стимуляції скелетних м'язів внаслідок вікових змін в нервовій системі, знижує здатність м'язових волокон скорочуватися ефективно через погіршення живлення мязової тканини тощо [32].

Усі вищезазначені фактори, комплексно впливаючи на структуру і функціональність мязової тканини, створюють умови для прогресуючої втрати м'язової маси і силових параметрів, що є характерною ознакою саркопенії у чоловіків другого зрілого віку.

**1.1.3 Вікові особливості жирової тканини у чоловіків другого зрілого віку**

Окрім саркопенії, з віком у чоловіків спостерігається збільшення маси жирової тканини, особливо в області живота – т.зв. «абдомінальне ожиріння», яке є типовою ознакою старіння [33]. Воно може бути пов'язане з метаболічними порушеннями, зокрема, з інсуліновою резистентністю, зловживанням алкогольними напоями тощо [34]. Жирові відкладення в цій області часто пов'язані зі зростанням маси вісцерального жиру, який оточує внутрішні органи і сприяє підвищенню ризику розвитку серцево-судинних захворювань, включаючи артеріальну гіпертензію, інсульт та ішемічну хворобу серця. Поступове зростання маси вісцерального жиру у чоловіків другого зрілого віку також негативно впливає на здійснення функцій ендокринної системи, оскільки абдомінальний жир слугує джерелом синтезу і виділення прозапальних цитокінів, які збільшують загальний рівень запалення в організмі [35].

Прозапальні цитокіни представляють собою білкові молекули, які беруть участь організації імунної відповіді організму, стимулюючи розвиток запальних процесів. Вони синтезуються імунними клітинами (макрофагами, лімфоцитами тощо) у відповідь на інфекційні інвазії або пошкодження тканин [36]. Основними прозапальними цитокінами є інтерлейкін-1 (IL-1), інтерлейкін-6 (IL-6) та фактор некрозу пухлини альфа (TNF-α). Означені молекули активують запальні шляхи і сприяють розвитку системного запалення. Дія прозапальних цитокінів може призводити до генезу певних хронічних захворювань (атеросклероз, діабет, ревматоїдний артрит тощо) [37, 38]. У чоловіків другого зрілого віку підвищення рівня прозапальних цитокінів часто асоціюється з ожирінням та накопиченням вісцерального жиру, що збільшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань [26, 39].

**1.1.4 Зміни статевих функцій у чоловіків другого зрілого віку**

Старіння чоловічого організму супроводжується поступовим зниженням синтезу і виділення андрогенів (чоловічих статевих гормонів), що впливає на функціонування різних органів і систем [40, 41]. Особливо важливим є зниження рівня тестостерону, ключового андрогену, який відповідає за регуляцію м'язової маси, підтримання щільності кісткової тканини, регуляцію статевих функцій і вплив на вищу нервову діяльність [42, 43].

Зниження рівня тестостерону у чоловіків другого зрілого віку є поліетіологічним процесом, який відбувається через поєднання комплексу фізіологічних, ендокринних та зовнішніх чинників. Однією з основних причин вікового зниження продукції тестостерону є природне старіння організму, яке супроводжується поступовим зниженням функції яєчок і порушенням їхньої здатності синтезувати означений андроген [44]. Зниження чутливості гіпоталамо-гіпофізарної системи до впливу тестостерону призводить до порушення процесів регуляції гормонального балансу [45]. Одночасно з цим, знижується вироблення гіпоталамусом гонадотропін-рилізинг гормону, який впливає на рівень лютеїнізуючого гормону, важливого для стимуляції синтезу тестостерону клітинами Лейдіга.

Накопичення наслідків оксидативного стресу з віком призводить до пошкодження клітин Лейдіга, які продукують тестостерон в організмі чоловіків; Порушення інтенсивності кровообігу, перегрівання і зниження доставки кисню до яєчок також негативно впливають на їхню функціональність [46]. Метаболічний синдром (комплексне поєднання ожиріння, інсулінорезистентності і артеріальної гіпертензії) є одним з важливих факторів у зниженні рівня тестостерону [33, 47]. Надмірна маса тіла призводить до підвищення концентрації естрогенів в організмі чоловіків, що, в свою чергу, пригнічує синтез андрогенів. Крім того, накопичення надлишкового вісцерального жиру сприяє підвищенню кількості запальних маркерів, що також негативно впливає на синтез тестостерону [48].

Деякі хронічні захворювання, такі, як цукровий діабет і патології серцево-судинної системи, також напряму асоційовані зі зниженням рівня цього гормону [49]. Стреси, як психо-емоційні, так і фізичні, можуть порушувати гормональний баланс через підвищення рівня гормону кортизолу, який є своєрідним антагоністом тестостерону. Дефіцит вітаміну D3 також асоціюється зі зниженим рівнем тестостерону, оскільки цей вітамін бере участь у регуляції ендокринних функцій [50]. Нестача сну, особливо хронічна, і малорухливий спосіб життя призводять до порушення циркадного ритму синтезу гормонів, зокрема тестостерону [51].

Не можемо оминути своєю увагою роль стовбурових клітин яєчок у процесах вікового зниження продукції тестостерону. Означені поліпотентні клітини відповідають в чоловічому організмі за регенерацію тканин і підтримання нормальної функції яєчок, також опосередковано відіграють важливу роль у підтриманні рівня тестостерону [52]. З віком активність цих клітин знижується, що призводить до погіршення здатності тканини яєчок до самовідновлення і до зменшення утворення тестостерону [53]. Зменшення кількості функціональних стовбурових клітин яєчок може бути пов'язане як з процесами старіння, так і з накопиченням наслідків оксидативного стресу, що напряму пошкоджує означені клітини, а також клітини їх мікрооточення.

Вікові зміни у клітинах ніші (мікрооточення стовбурових клітин) і самих стовбурових клітин яєчок, також знижують їхню здатність до диференціації. Це зменшує диференціацію нових клітин Лейдіга, які відповідальні за синтез тестостерону [53]. Вплив зовнішніх чинників, таких як дія токсинів та хронічні запальні процеси, ще більше погіршує функціональність стовбурових клітин, зменшуючи їх здатність підтримувати необхідний рівень тестостерону в чоловічому організмі.

Прийом певних медикаментів, зокрема, кортикостероїдних препаратів і антидепресантів, може негативно відбиватися на синтезі тестостерону; вживання алкоголю та паління також несприятливо впливають на чоловічу гормональну систему, оскільки дія їх токсинів порушує роботу відповідних ендокринних залоз [54, 55]. Накопичення ксенобіотиків і інших шкідливих речовин з навколишнього середовища, таких як пестициди і фталати, може спричиняти ендокринні порушення, в тому числі - зниження секреції тестостерону.

Таким чином, у чоловіків другого зрілого віку важливу роль у поступовому зниженні продукції тестостерону відіграють не лише природні процеси старіння, але й сукупність впливу зовнішніх факторів, які несприятливо впливають на гормональний фон.

Гіпогонадизм, або зниження рівня тестостерону, може призводити до зниження лібідо, розвитку еректильної дисфункції та виникнення депресивних розладів [56]. Також це додатково сприяє зниженню м'язової маси і збільшенню загальної маси жирової тканини, що ускладнює підтримку нормального композиційного складу тіла. Зниження концентрації гормону росту також негативно впливає на процеси регенерації, що призводить до уповільнення відновлення після фізичних навантажень і травм.

**1.1.5 Вікові зміни серцево-судинної системи у чоловіків другого зрілого віку**

Означені зміни характеризуються поступовим розвитком артеріальної гіпертензії та інших патологій системи кровообігу, що додатково ускладнюється поступовою втратою захисного впливу тестостерону на серце і судини при старінні [57, 58]. Погіршення функцій системи кровообігу у зрілих чоловіків обумовлене множинними факторами, які взаємодіють у процесі старіння. Однією з основних причин є розвиток ендотеліальної дисфункції, що виникає внаслідок зниження продукції потужного ендогенного вазоділататора - оксиду азоту. З віком також спостерігається збільшення рівня запальних маркерів, що може призводити до розвитку атеросклерозу. Гіпертонічна хвороба, що часто супроводжує старіння, сприяє підвищенню навантаження серця притоком крові, наслідком чого може стати патологічна гіпертрофія міокарда [59]. Вікові зміни в м’язовій тканині серця, такі як фіброз і жирове переродження, знижують його скоротливу здатність і нагнітальну функцію [60]. Накопичення атеросклеротичних бляшок в коронарних артеріях може викликати розвиток ішемічної хвороби серця, що призводить до погіршення трофіки міокарда і погіршення його фізіологічних властивостей [61]. Збільшення рівня гормонів короткочасного і довготривалого стресу, що є характерним для зрілого віку, а також вікове зростання чутливості міокарду до дії катехоламінів, можуть несприятливо повипливати на параметри серцевого ритму [62].

Таким чином, вікові зміни в серці полягають у зменшенні об'єму серцевого викиду та погіршення нагнітальної функції серця [63, 64], наслідком чого може бути задишка та втома навіть при незначних фізичних навантаженнях [65]. Порушення ритму серця, такі як фібриляція передсердь, також є частими серед чоловіків у цьому віці, що підвищує ризик розвитку ішемій, інфаркту міокарда і інсультів [66].

Зниження чутливості до інсуліну, яке супроводжує старіння у чоловічому організмі, може призвести до розвитку метаболічного синдрому, що додатково збільшує ризик серцево-судинних захворювань. Недостатня фізична активність у зрілих чоловіків також відіграє важливу роль, оскільки веде до зниження м’язової маси і метаболічних змін. Погіршення функцій нирок, яке спостерігається з віком, може сприяти затримці рідини і стійкому тривалому підвищенню артеріального тиску.

Вживання продуктів з високим вмістом насичених жирів і моноцукрів також призводить до підвищення рівня холестерину в крові і подальшої його агрегації на ендотелії кровоносних судин. Підвищений ризик тромбоутворення через зміни в системі коагуляційного гемостазу також є важливим чинником розвитку артеріальної гіпертензії [67]. Стійке тривале підвищення рівня артеріального тиску у зрілих чоловіків є результатом потовщення стінок артерій та втрати їх еластичності, що є наслідком накопичення кальцію та холестеринових відкладень на ендотелії кровоносних судин [68]. Сидячий спосіб життя, властивий багатьом чоловікам у другому зрілому віці, також призводить до погіршення загального стану серцево-судинної системи.

Отже, функціональні порушення серцево-судинної системи у зрілих чоловіків є результатом складного впливу вікових змін, способу життя та наявності супутніх захворювань.

**1.1.6 Вікові особливості змін скелетних тканин у чоловіків другого зрілого віку**

Ще одним важливим аспектом вікових змін в чоловічому організмі є зміни опорно-рухового апарату, зокрема зниження щільності кісткової тканини, що призводить до розвитку остеопоротичних змін. Означене захворення підвищує ризик переломів, особливо в ділянках високого навантаження (хребет і стегнові кістки) [69]. Остеопороз може бути викликаний як зниженням рівня тестостерону в плазмі крові, так і недостатним ступенем мінералізації кісткової тканини через брак кальцію та вітаміну D3 [70]. Усі наведені чинники зменшують здатність кісткової тканини підтримувати оптимальний рівень міцності, внаслідок чого навіть раніше звичні фізичні навантаження можуть призвести до переламів кісток.

Вікові дегенеративні зміни в чоловічому організмі також стосуються структурно-функціональних особливостей суглобів. Частіше за все, це є наслідком дегенеративних змін у хрящовій тканині, супроводжується больовим синдромом та прогресуючим обмеженням рухливості, що ще більше ускладнює підтримання активного способу життя.

Розвиток вікових дегенеративних змін скелетних тканин у чоловіків другого зрілого віку обумовлений цілим рядом фізіологічних та біохімічних чинників. Однією з основних причин є зниження рівня тестостерону і СТГ, що негативно впливає на перебіг метаболічних процесів всередині кісткової тканини, призводячи до посилення демінералізації [71]. Вікові зміни обміну речовин знижують здатність організму чоловіків до відновлення кісткової та хрящової тканин. Порушення процесів остеогенезу, зокрема зменшення активності остеобластів на тлі вікової демінералізації, призводить до зниження щільності кісток. Сповільнення процесів ремоделювання тканини кісток сприяє накопиченню в них мікротравматичних пошкоджень, які завдяки своєрідному накопичувальному ефекту з часом переростають у дегенеративні зміни. Одночасно з цим, підвищення активності остеокластів призводить до прискореного руйнування кісткової тканини.

Вікове зниження еластичності хрящів є наслідком поступового зменшення синтезу протеогліканів, які забезпечують амортизаційні властивості хрящової тканини. З віком зменшується кількість хондроцитів (клітин, відповідальних за утворення і підтримання структури хрящів). Порушення процесів синтезу колагену II типу (основного структурного білка хрящової тканини) призводить до втрати міцнісних характеристик, еластичності та пружності хрящів.

Вплив механічних навантажень на суглоби, накопичених протягом життя, також є важливим фактором у розвитку дегенеративних змін опорно-рухового апарату зрілих чоловіків [72]. Мікротравми хрящової тканини, які не встигають повністю загоїтись, сприяють розвитку артрозу. Вікове погіршення інтенсивності кровообігу в хрящовій тканини, негативно впливає на її трофіку і перебіг регенераційних процесів; зменшення кількості синовіальної рідини призводить до погіршення мастильних властивостей всередині суглобових сумок, що також додатково сприяє посиленню дегенерації структури і функцій хрящів [73].

Не можемо оминути своєю увагою роль стовбурових клітин ОРА у процесах регенерації скелетних тканин у чоловіків після 35 років. Стовбурові клітини кісткової тканини відіграють ключову роль у здійсненні процесів регенерації та підтримання структури кісток [74]. З віком кількість і функціональна активність цих клітин суттєво зменшується, що негативно впливає на регенераційні можливості кісткової тканини.

Мезенхимальні стовбурові клітини характеризуються здатністю диференціюватися в остеобласти – клітини, які виробляють і мінералізують кістковий матрикс (міжклітинну речовину кістки) [75]. Всередині структури сформованої кістки остеобласти локалізуються лише в ділянках руйнування і відновлення кісткової тканини. Всередині утвореного кісткового матриксу остеобласти перетворюються на остеоцити – клітини, які завдяки своїм відросткам забезпечують міжклітинну комунікацію, беруть участь в регуляції балансу між процесами остеогенезу і демінералізації кісткової тканини [76]. У чоловіків другого зрілого віку через зниження кількості і активності стовбурових клітин відбувається уповільнення процесів остеогенезу. Крім того, з віком стовбурові клітини кісткової тканини піддаються впливу оксидативного стресу. Це зменшує їхню здатність до поділу та самовідновлення і поглиблює регенераційні властивості кісткової тканини.

Однією з проблем вікових змін у відновленні структури скелетних тканин є той факт, що по мірі старіння стовбурові клітини можуть втрачати здатність до правильного диференціювання внаслідок порушення комунікації з клітинами ніші, накопичення несприятливих метаболічних змін, тощо. Наслідком цього є посилення процесів апоптозу стовбурових клітин ОРА, а це, в свою чергу, призводить до порушення балансу між утворенням нової кісткової тканини та її руйнуванням. Поступова вікова деградація стовбурових клітин також додатково сприяє розвитку остеопоротичних змін.

**1.1.7 Вікові зміни нервової системи у чоловіків другого зрілого віку**

Нервова система чоловіків також зазнає значних структурно-функціональних змін з віком. Погіршення когнітивних функцій, таких, як увага, пам'ять та швидкість обробки інформації, може впливати на здатність до навчання новим руховим навичкам та адаптації до фізичних навантажень [77]. Погіршення процесів короткочасної і довготривалої пам’яті в цей період онтогенезу у чоловіків можуть спричинятися зниженням утворення тимчасових міжнейронних звязків, синтезу білків пам’яті тощо через вікове зниження секреції гормону росту, тестостерону і гормонів щитоподібної залози, дефіцитом повноцінного сну, зловживанням алкоголем тощо [78 - 80]. Щодо останньої, то зниження функціональної активності щитоподібної залози (гіпотиреоз), може супроводжуватися підвищеною втомою, збільшенням маси тіла, розвитком депресивних розладів тощо.

Крім того, зниження швидкості передачі нервових імпульсів може призводити до порушення координації та поступального балансу, що підвищує ризик падінь і отримання травм [81, 82]. Це особливо важливо враховувати при розробці програм фізичної активності для чоловіків другого зрілого віку, оскільки ризик травматизму зростає також внаслідок вікових змін у нервовій системі.

Таким чином, чоловіки після 35 років стикаються з численними віковими морфо-функціональними змінами, які впливають на їхнє соматичне і психо-емоційне здоров'я, можливість реалізації фізичної активності тощо. Корекція означених змін за допомогою силових тренувань і відповідного раціону харчування є важливим кроком для збереження оптимального рівня фізичної форми та якості життя чоловіків в цьому віці [83, 84]. Силові тренування сприяють збереженню м'язової маси, поліпшенню параметрів композиційного складу тіла та підтримці функціональних можливостей організму, що є ключовими аспектами для чоловіків у другому зрілому віці.

**1.2 Силовий фітнес як засіб корекції фізичних кондицій**

В останні роки рівень здоров'я чоловічого населення нашої країни значно знизився. Так, у чоловіків через активні воєнні дії та внаслідок вікових морфо-функціональних змін, спостерігається більший відсоток захворюваності на серцево-судинні, метаболічні, онкологічні та інші хвороби порівняно з жіночою половиною суспільства. Одними з провідних чинників ризику розвитку серцево-судинної патології є гіпокінезія та гіподинамія як наслідок браку кількості та якості рухової діяльності.

Одним із напрямків вирішення проблематики загального оздоровлення населення в сучасних умовах життя, яке характеризуються надлишком стресових ситуацій і дефіцитом рухової активності, є підтримання необхідного рівня фізичної форми засобами фітнесу. Численні дослідження свідчать про зміцнення параметрів фізичного здоров’я, зміцнення м'язів, гармонійний розвиток фізичних якостей, покращання психоемоційного статусу під впливом регулярних занять фітнесом [3, 84].

Серед широкого спектру фітнес-програм, що реалізуються сучасними фітнес-клубами, значною популярністю серед чоловічого населення користуються фітнес-програми силової спрямованості, основу яких складають силові вправи на тренажерах і з обтяженнями.

Застосування засобів та методів оздоровчого тренування силової спрямованості в умовах тренажерних залів або вдома найбільше відповідають анатомо-фізіологічним особливостям вікової зрілості чоловіків, їхній гендерній характеристиці, мотивації, канонам краси в сучасному суспільстві, а найголовніше – сприяє профілактиці розвитку патології вікових хронічних захворювань.

В даний час фітнес центри активно пропонують програми фітнес тренувань із застосуванням силових вправ для осіб різних вікових періодів. Доволі високою є затребуваність на подібні програми саме серед чоловіків другого зрілого віку. Цей вік характеризується пиком кар'єрного зростання, високим психоемоційним навантаженням, переосмисленням життєвих принципів та цінностей, тому чоловіки у цьому віці особливо освідомлено підходять і до питань підтримання стану свого фізичного здоровя.

У віковій фізіології другий зрілий вік характеризується оптимальним станом всіх систем організму, за умови, якщо оздоровчі тренування були систематично наявними протягом усього життя людини. У наукових дослідженнях є результати стосовно сповільнення процесів старіння за допомогою фізичної активності при застосуванні фітнес-програм силової спрямованості [85, 86].

До засобів підвищення мотивації для занять силовими вправами відносяться:

* підвищення силової підготовки та формування відмінної спортивної форми;
* покращання рельєфу і маси м’язового компонента тіла;
* престижність занять силовими видами спорту;
* складання програм занять з урахуванням індивідуального запиту чоловіка, і його цільових установок;
* формування індивідуальної культури здоровя тощо.

Не менш важливими для чоловіків при регулярних заняттях силовим фітнесом є набуття певності у власних силах, гармонізація гормонального фону і покращання статевого життя, підвищення самооцінки і соціального статусу тощо.

Регулярне збільшення фізичної активності позитивно позначається на всіх проявах життєздатності організму людини. Відбувається зміцнення м'язової системи, оптимізація функцій внутрішніх органів.

Силовий фітнес має значний позитивний вплив на здоров’я чоловіків, особливо у другому зрілому віці. Провідними аспектами його впливу є:

1. вдосконалення фізіологічних характеристик мязової системи (зростання м'язової сили та витривалості; збільшення м’язової маси внаслідок гіпертрофії мязових волокон; покращання тонусу м’язів, що сприяє кращій координації рухів тощо);

2. поліпшення морфо-функціональних характеристик скелетних тканин (підвищення щільності кісткової тканини, що знижує ризик остеопорозу і зменшує ризик травмування завдяки зміцненню структури зв’язок і суглобів);

3. параметрів метаболізму і складу тіла (прискорення базального обміну речовин, що сприяє зниженню жирової маси; гармонізація складу тіла внаслідок збільшення м’язової тканини і зменшення обсягу вісцерального жиру; зниження рівня холестерину у плазмі крові, покращання рівня глікемії через посилення синтезу Glut4 і покращення чутливості до інсуліну);

4. поліпшення параметрів здоров’я серцево-судинної системи (стабілізація рівня артеріального тиску тощо);

5. покращання параметрів гормонального балансу, в першу чергу – статевих гормонів (стимуляція вироблення тестостерону, що підтримує лібідо, м’язову масу та загальну витривалість);

6. покращання психо-емоційної сфери (зменшення симптомів депресії та тривоги, зниження рівня кортизолу, підвищення опірності стресам, підвищення самооцінки та впевненості в собі).

Окрім того, регулярні фізичні вправи суттєво впливають на параметри крові чоловіків. За умов гіподинамії і гіпокінезії відмічається поступове підвищення активності гемостазу і особливо його первинної ланки – тромбоцитарної. Це погіршує процеси мікроциркуляції та формує ризик мікро- та макротромбоутворення в органах. Цілеспрямоване підвищення локомоторної активності і регулярні фізичні навантаження протягом занять фітнесом підвищують загальні фізичні можливості, та водночас знижують агрегаційну активність тромбоцитів. Безпосереднім наслідком цього є зменшення ризику тромбоутворення [87]. Означені фізіологічно вигідні зміни функцій системи гемостазу, пов'язані, скоріше за все, з модуляцією щільності рецепторів до факторів зсідання крові на поверхні тромбоцитів. Таким чином, функціональні можливості тромбоцитів у чоловіків, які регулярно займаються фітнес-тренуваннями, виявляються вищими за нетренованих осіб.

**1.3. Сучасні тренди і загальноприйняті постулати в фітнес-дієтах**

Повноцінне харчування має першогергове значення для повного забезпечення процесів енергетичного і пластичного метаболізму, забезпечення повноцінної опірності організму інвазіям чужорідних антигенів, вироблення стійкості до стресів, відновлення фізичних сил тощо [9, 21, 25]. Саме це обґрунтовує вдосконалення шляхів підвищення фізичної працездатності за рахунок оптимально складених і організованих раціону і режиму харчування осіб, які займаються спортом і фітнесом.

З огляду на одну з провідних ролей харчування у забезпеченні спортивної результативності, вважаємо за потрібне навести деякі базові загальноприйняті постулати в сучасних фітнес-дієтах:

1. Важливість **енергетичного балансу** (для підтримки маси тіла - споживання калорій має дорівнювати їх витратам, для схуднення – створення гіпокалорійного раціону; для набору м'язової маси – створення невеличкого калорійного надлишку).

2. **Баланс макронутрієнтів**. Білки - основа для росту та відновлення м'язів, їх рекомендована кількість — 1,6–2,2 г на кг маси тіла. Жири необхідні для балансу стероїдних гормонів, оптимум їх кількості — 20–30% від загальної калорійності раціону. Вуглеводи - основне джерело енергії, їх якісний і кількісний склад в раціоні залежить від інтенсивності тренувань і цілей.

3. **Частота прийомів їжі**. З огляду на ризик виникнення інсулінорезистентності, немає необхідності у 5 - 6 разовому режимі прийому їжі на день, цілком обґрунтованим є 2 – 3 або максимум 3 – 4 разовий режим харчування. Набагато важливішим аспектом є загальний добовий баланс калорій.

4. **Гідратація**. Належне споживання води до, під час та після мязової роботи допомагає підтримувати продуктивність тренувань і перебіг процесів відновлення.

5. **Індивідуальний підхід**. Раціон і режим харчування повинні враховувати вік, рівень активності, стан здоров'я, індивідуальні уподобання та харчову толерантність людини тощо.

Не можемо оминути своєю увагою декілька сучасних трендів в фітнес-дієтах, які наразі характеризуються високою популярністю в спортивному суспільстві:

1. **Високобілкові дієти**, орієнтовані на нарощування м’язової маси та втрату жирової тканини. Акцент в харчуванні робиться на споживання м’яса, риби, молочних продуктів, яйця, рослинні білки.

2. **Кетогенна дієта**. Характеризується дуже значним зниженням вуглеводів до 5–10% від калорійності, акцент робиться на підвищене споживання жирів та вживання помірної кількості білків. Використовується для посилення ліполизу і контролю апетиту.

3. **Інтервальне голодування**, яке представляє собою режим харчування з чітко визначеними періодами прийому їжі (наприклад, 16 годин без їжі та 8 годин для прийомів). Сприяє зниженню маси тіла та покращенню чутливості до інсуліну. Доволі часто поєднується з кетогенним харчуванням.

**4. Веганські або рослинні дієти** є поширеними серед прихильників екологічного способу життя. Забезпечення оптимальної кількості білків при такому раціоні досягається в основному через бобові, сою, горіхи, насіння.

5**. Функціональне харчування** характеризується включенням "суперфудів" (спіруліна, насіння чіа, кіноа), пробіотиків і нутрієнтів, що покращують загальне самопочуття та продуктивність.

6. **Персоналізовані дієти на основі генетичних тестів.** Використання ДНК-тестів для підбору харчування, що враховує генетичні особливості обміну речовин.

7. **Циклічне споживання вуглеводів** - режим чергування днів із високим, середнім і низьким споживанням вуглеводів для оптимізації тренувань та відновлення.

Кожна з наведених тенденцій щодо раціону і режиму харчування має як свої переваги, так і недоліки й обмеження. Наприклад, жорсткі рестриктивні дієти з суворим обмеженням вуглеводів викликають певні психологічні страждання в зв´язку з невгамовним потягом до отримання солодкого присмаку їжі, та зазвичай швидко призводять до вичерпування глікогенових депо, призводячи до гіпоглікемічних станів та іноді навіть втрати можливості підтримувати належну інтенсивність тренувань [88, 89]. Крім цього, засвоєння білків за умов дефіциту вуглеводів, з біохімічної точки зору, протікає малоефективно, тобто втрати м’язового компоненту тіла є звичним «побічним» ефектом низьковуглеводних дієт.

Високопротеїнові варіанти харчування внаслідок створення високого онкотичного тиску тощо загрожують належному функціонуванню системи «печінка-нирки-шкіра», тобто саме тим органам, які є відповідальними за нейтралізацію і виведення надлишку токсичних аміачних сполук, що утворюються протягом метаболізму білкових компонентів. Нажаль, навіть у фітнесі випадки уремії можуть стати повсякденним і водночас небезпечним явищем.

Кетогенні дієти зазвичай добре переносяться і характеризуються суттєвим зниженням відчуття голоду через високий вміст кетонових тіл у плазмі крові, проте є доволі загрозливими щодо стану печінки та жовчного міхура, оскільки надлишок жиру не може бути повністю кон´югований та може спричинити перенапруження системи жовчоутворення та роботи гепатоцитів [81, 83]. Також одним з негативних наслідків кето-дієти може бути розвиток жирового гепатозу з ознаками печінкової недостатності, а також підвищена атерогенність крові (т.зв. персистуюча гіперхолестеринемія) [80], що на фоні інтенсивних фізичних вправ загрожує тромбоемболією.

Відповідним чином, вкрай важливим аспектом успішної корекції композиційного складу тіла і фізичних кондицій при заняттях фітнесом є адаптація режиму і раціону харчування до особистих потреб і цілей.

**Висновок до 1 розділу**.

Необхідно відзначити, що питання оптимізації композиційного складу тіла і покращання фізичних кондицій засобами фітнесу і раціонального харчування у спеціальній літературі більшою мірою стосується жінок другого зрілого віку, аніж чоловіків. Окрім цього, більшість досліджень присвячено обґрунтуванню ефективності програм з певною спрямованістю, такі як аеробні, гімнастичні, водні програми, на основі дихальних технік тощо. Силовим вправам в цьому контексті присвячено доволі мало уваги.

Не дивлячись на наявність значного позитивного ефекту силових тренувань на рівень фізичних і психо-емоційних кондицій чоловіків другого зрілого віку, наразі у спеціальній літературі вкрай мала кількість публікацій присвячена означеній проблематиці. Відповідним чином, у сучасній науці не сформований остаточний погляд на оптимізацію морфо-функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку засобами оптимізації харчування і силового фітнесу. Це гостро актуалізує появу подальших фундаментальних праць у цій царині біологічного і спортивного наукового знання.

**РОЗДІЛ 2**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**2.1 Організація дослідження**

Групи обстежених осіб складалися з 45 молодих соматично здорових чоловіків другого зрілого віку (від 37 р. до 54 р.). Важливим фактором до можливості залучення до програми дослідження було те, що обрані чоловіки не приймали гормональних препаратів та їх рослинних аналогів ані за призначенням лікаря, ані самостійно. Відповідно до умов дослідження, усі чоловіки були розподілені на наступні 4 групи:

1. нетреновані чоловіки, які не займалися фітнесом і не мали корекції харчування (контрольна група, група К);

2. чоловіки, які займалися силовим фітнесом, без корекції харчування (група Ф);

3. нетреновані чоловіки, які протягом 12 тижнів дотримувалися корекції харчування без занять силовими вправами (група КХ);

4. чоловіки, які займалися силовим фітнесом, з корекцією харчування (група Ф+КХ).

Дизайн програми дослідження передбачав вихідний і фінальний аналіз наступних складових:

* дані анкетування-опитування стосовно провідної мотивації до занять силовим фітнесом;
* антропометричні параметри;
* функціональні параметри.

Тренування проходили в фітнес-центрах м. Києва (Grand Sport, Muscle Gym, Filfactori, 5 елемент, спортклуб Дія та інші).

Дослідження тривало 12 тижнів. Тренувальний режим складався з 5 днів на тиждень, 2 з яких був присвячений аеробним навантаженням, 3 – силовим, у звичних для чоловіків умовах під наглядом персональних інструкторів.

Загальний мінімальний час тренування в тренажерному залі складав 90 – 100 хвилин (основна частина), окремо 7 – 10 хвилин відводилося на проведення розмінки та заминки. Кількість та обсяг тренувального навантаження, а також комбінація фізичних вправ підбиралася індивідуально, згідно до потреб і запиту кожного чоловіка (посилення рельєфу, збільшення чи зменшення об’єму тієї або іншої мязової групи). Програма силових тренувань була розроблена безпосередньо автором дослідження, і складена з урахуванням його багаторічного тренерського досвіду , а також з огляду на вікові соматичні особливості і специфіку контингенту дослідження.

На м’язи плечового поясу та спини призначалося виконання вправ з відносно важкими вагами у 6 - 9 повторах, для пресу та нижніх кінцівок – з помірними зі збільшенням кількості повторів до 20 - 22, для мязів кінцівок тренування зі звичними вагами - у 12 - 15 повторах в сеті. Зазначені принципи побудови тренувального процесу відповідають загальним вимогам передзмагального підготовчого процесу для досягнення фізичних кондицій, та вже підтвердили свою ефективність.

Безпосередньо дослідницька програма наукової роботи передбачала аналіз вихідного стану, корекцію і повторне визначення антропометричних параметрів, динамемтрічних показників і особливостей харчового менеджменту обстежених чоловіків. Інтерпретацію результатів здійснював безпосередньо автор роботи, з методичним супроводженням в особі наукового керівника.

**2.2 Методи дослідження**

**2.2.1 Антропометричні методи**

Протягом дослідження щотижнево проводили динамічний моніторинг за основними антропометричними і функціональними параметрами тощо. Зважування проводили натщесерце, застосовували електронні ваги Scarlett-350R з похибкою ±10,0 г.

Оцінювали наступні антропометричні параметри (у см) - окружність грудної клітки (ОГК), окружність талії (ОТ), окружність обох стегон (ООС), об’єм біцепса (ОБ), об’єм стегна (ОС).

**2.2.2 Фізіологічні методи**

За допомогою фізіологічних методів оцінювали наступні функціональні параметри – частоту серцевих скорочень (ЧСС, сак/хв), систолічний артеріальний тиск (АТ сист., мм рт ст), діастолічний артеріальний тиск (АТ діаст. мм рт. ст.), силу правої і лівої руки (кг), основний обмін (ОО, ккал/добу) Підрахунок ЧСС проводили за пульсом, АТ вимірювали за допомогою аускультативного метода Короткова за допомогою медичного тонометра.

Силу правої і лівої руки оцінювали за допомогою кистьової динамометрії.

Підрахунок величини основного обміну проводили за допомогою таблиць Хариса-Бенедикта (див. додатки).

**2.2.3 Методи корекції харчування**

Особливості нутриціологічного статусу обстежених осіб встановлювали завдяки веденню харчового щоденника, який щоденно заповнювали усі учасники протягом усього періоду дослідження. В щоденник вносили відомості про склад спожитої їжі та її приблизну кількість, у г або мл. Надалі означені записи аналізували та за допомогою довідників з дієтології. Склад спожитих страв та напоїв переводили у еквівалентну кількість білків, жирів та вуглеводів в абсолютних цифрах (г). Окремо прораховували відсоткове співвідношення означених макронутрієнтів, загальний калораж робочого обміну.

Якщо протягом заповнення щоденника у учасника дослідження виникали певні сумніви щодо підрахунку того або іншого параметра, то компонентний склад спожитих продуктів аналізували за допомогою ліцензованого аналітичного програмного забезпечення Fatsecret.

Особливу увагу приділяли питному режиму. В дні без тренувань чоловіки мали споживати кількість рідини з розрахунку 35 – 37 мл, помножені на масу тіла у кг. У дні, коли відбувалося проведення тренувань, кількість рідини мала бути збільшеною до 40-43 мл, помножені на масу тіла у кг. Учасникам дослідження були надані поради випивати протягом доби, бажано у першій половині дня. Перевагу щодо споживання рідині слід було надавати практично безкалорійним напоям (чиста негазована вода без барвників і консервантів, чиста газована вода без барвників і консервантів, чай без цукру, узвар без цукру, компот без цукру, кава – лише після споживання їжі, не під час тренування). В дні, коли передбачалося проведення тренування, учасникам дослідження радили не споживати алкогольні напої, з метою профілактики небажаних тромбоутворення, гіперкоагуляції, гіперосмії.

**2.2.4 Статистичні методи**

Статистичну обробку результатів проводили методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Розрахунки проводились з використанням пакетів статистичних програм IBM SPSS Statistic (26 версія). Визначали середньогрупові показники (М), їх стандартне відхилення (±m); порівняння отриманих даних (стартові порівнювалися з отриманими в динаміці) проводили завдяки оцінки достовірності розбіжностей за критерієм Стьюдента з вірогідністю помилки р<0,05.

**РОЗДІЛ 3**

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ**

**3.1. Особливості мотивації чоловіків другого зрілого віку щодо оптимізації морфо-функціональних параметрів тіла засобами силового фітнесу і корекції харчування**

З метою кращого відбору учасників в групи, а також з метою з’ясування комплаєнсу щодо мотивації для участі в дослідженні, перед початком реалізації програми, кожний потенційний учасник пройшов опитування стосовно провідної мотивації до щодо участі в дослідженні. За результатами анкетування та опитувань нами було виділено передумови та провідну мотивацію до заняття силовими тренуваннями чоловіків другого періоду зрілого віку та стосовно нутриціологічного менеджменту.

Отримані нами відомості свідчать, що чоловіки другого періоду зрілого віку щодо мотивації до занять силовим фітнесом в якості провідних аспектів виділяли наступне:

* покращання параметрів власного фізичного здоровя – 43,7%;
* покращання візуальних кондицій тіла і підвищення привабливості в очах жінок - 34,2%;
* відчуття задоволення собою і підвищення самооцінки – 67,8%;
* поява легкості в тілі - 31,6%;
* насолода ейфорією після тренувань - 18,8%;
* покращення сексуального життя - 25,7%;
* звичка до занять спортом – 31,3%.

Щодо питання стосовно того, чи дотримуються учасники дослідження принципів раціонального харчування у повсякденному житті, була отримана наступна статистика:

* не дотримуюсь тому, що не вважаю за потрібне позбавляти себе насолоди від споживання смачної їжі – 24,7%;
* не дотримуюсь тому, що не завжди маю можливість харчуватися здоровою їжею – 33,8%;
* намагаюся частіше дотримуватися принципів здорового харчування, але це не завжди вдається – 31,8%;
* завжди дотримуюся принципів раціонального харчування – 9,7%.

Аналіз питання стосовно того, чому серед широкого діапазонна можливостей оздоровчої рухової активності (ОРА), більшість чоловіків другого зрілого віку надають перевагу саме силовому фітнесу, призвів до отримання наступних результатів:

* силовий фітнес є більш маскулинним видом ОРА порівняно з іншими видами спорту – 48,1%;
* силовий фітнес дозволяє швидше отримати бажані параметри фізичної форми – 37,4%;
* силовий фітнес є найбільш оптимальним з точки зору вікових медико-біологічних потреб чоловіків другого зрілого віку – 14,5%.

### Провідними цілями, завданнями і очікуваннями, досягнення яких чоловіки пов’язували з заняттями силовим фітнесом, були:

### зниження жирової маси – 19,6%;

### зростання обсягу мязової маси і її рельєфності – 62,3%;

### збільшення амплітуди рухів і ступеня рухомості у суглобах, корекція наявних і профілактика потенційних патологій хребта та суглобів – 22,4%;

### підвищення рівня загальної мязової працездатності – 76,1%;

### нормалізація параметрів функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем – 25,2%.

### Що стосується відповідей на питання, чи на Вашу думку, потребуєте Ви корекції вашого щоденного раціону харчування, була отримана наступна статистика:

### не потребую, бо мій раціон складений у повній відповідності до потреб мого організму – 31,4%;

### потребую, бо моє харчування не можна назвати раціональним і здоровим – 61,4%;

### важко відповісти – 7,2%.

### Таким чином, виходячи з результатів опитування, більшість чоловіків другого зрілого віку не дотримуються принципів раціонального харчування, але усвідомлюють той факт, що раціон і режим їхнього харчування потребують нагальної корекції. В якості допоміжного засобу для покращання фізичних кондицій чоловіки означеного вікового періоду віддають перевагу засобам силового фітнесу, бо вважають його найбільш маскулинним і оптимальним для потреб і запитів представників сильної статі порівняно з іншими видами оздоровчої рухової активності.

**3.2. Особливості раціону харчування для чоловіків 35-60 років.**

Розрахунок калорійності раціону проводили на підставі приналежності чоловіків до певної групи фізичної активності і з урахуванням величин основного і робочого обмінів.

Основний обмін (BMR) розраховуємо по формулі Міфічна-Сан Жеора:

BMR для чоловіків = (10 х маса, кг) + (6,25 х зріст, см) – (5 х вік, роки) + 5.

Наприклад, проведемо розрахунок величини основного обміну для чоловіків зі зростом 180 см, вагою 77 кг, і віком 40, 50, 60 років.

Але перед цим на підставі антропометричних параметрів (маса, зріст) розрахуємо ІМТ (індекс маси тіла):

ІМТ = $^{Вага \left(кг\right)}/\_{Зріст \left(м^{2}\right)}$

ІМТ = $^{77}/\_{1,8^{2}}$ = 23,77

У таблиці 3.1 наведено дані відповідності росту чоловіка до маси тіла.

Таблиця 3.1

 **Розрахунок індексу Кетле**

|  |
| --- |
| **Індекс Маси Тіла (індекс Кетле)** |
| ІМТ | норма чи патологія |
| $\leq $18,5 | Дефіцит маси тіла |
| 18,5 – 24,99 | Нормальна вага |
| 25 – 29,99 | Передожиріння |
| 30 – 34,99 | Ожиріння 1 ступеня |
| 35 – 39,99 | Ожиріння 2 ступеня |
| $\geq $ 40 | Ожиріння 3 ступеня (морбідне) |

Таким чином, для чоловіків зі зростом 180 см, маса тіла 77 кг вважається нормою.

Середньостатистична величина загального обміну чоловіків в залежності віку наведена далі:

BMR (40 р.) = 1700 ккал/добу;

BMR (50 р.) = 1650 ккал/добу;

BMR (60 р.) = 1600 ккал.

Можна зробити висновок, що якщо чоловік зі зростом 180 см підтримує постійну масу тіла 77 кг, то згідно з формулою Міффліна-Сан Жеора, порівнюючи BMR в 40 і в 50 років, його величина знижується на 2,94%. В порівняні між 50 та 60 роками додатково знижується на 3,03%. Відповідно, порівняно між 40 та 60 роками (за 20 років) знижується на 5,97%. Безумовно, наведені розрахунки є суто гіпотетичними, виходячи із наведеної вище формули Міффліна-Сан Жеора. Існує дуже багато факторів, які впливають на інтенсивність метаболізму, окрім віку, і до них можна віднести особливості способу життя, специфіка заняття фізичними вправами, наявність чи відсутність шкідливих звичок (в першу чергу – харчових) тощо.

Але, якщо припустити, що маємо справу з однією і тою самою людиною, і в неї змінюється тільки вік, то величина основного обміну кожні 10 років зменшується приблизно на 3%. Це повязано, перш за все, з певними ендокринними змінами – зниженням секреції основних анаболічних гормонів (тестостерону, гормону росту, тиреоїдних гормонів), переважанням процесів дисиміляції тощо. Зниження величини ОО кожні 10 років на 3% може здаватися невеличким, але все одно потребує певної уваги.

Далі проводимо розрахунок калорійності раціону харчування. Перед цим слід визначитися із коефіцієнтом фізичної активності. Для цього використовуємо таблицю: «групи працездатного населення залежно від фізичної активності» [[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text)].

Припустимо, що у нашому випадку чоловік належить до I Групи фізичної активності КФА = 1,4

Тоді, КРХ - калорійність раціону харчування визначаємо по формулі:

КРХ = ОО \* КФА

КРХ (40 років) = 2380 ккал

КРХ (50 років) = 2310 ккал

КРХ (60 років) = 2240 ккал

Тобто, якщо чоловіку зі зростом 180 см, який веде малорухомий спосіб життя потрібно утримати вагу 77 кг, або чоловік має надмірну вагу, і хоче привести її в норму до показника 77 кг, йому треба орієнтуватися на діапазон 2240 – 2380 ккал.

Припустимо, що у нашому випадку чоловік належить до I Групи фізичної активності КФА = 1,4

Тоді, КРХ - калорійність раціону харчування визначаємо по формулі:

КРХ = ОО \* КФА

КРХ (40 років) = 2380 ккал

КРХ (50 років) = 2310 ккал

КРХ (60 років) = 2240 ккал

Тобто, якщо чоловіку зі зростом 180 см, який веде малорухомий спосіб життя потрібно утримати вагу 77 кг, або чоловік має надмірну вагу, і хоче привести її в норму до показника 77 кг, йому треба орієнтуватися на діапазон 2240 – 2380 ккал.

Таблиця 3.2

**Параметри груп і коефіцієнтів фізичної активності чоловіків**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Групи фізичної активності** | **Коефіцієнт фізичної активності** | **Орієнтовний перелік спеціальностей** |
| I - працівники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність | 1,4 | Наукові працівники, студенти гуманітарних спеціальностей, програмісти, контролери, педагоги, диспетчери, працівники пультів управління та інші |
| II - працівники, зайняті легкою працею, легка фізична активність | 1,6 | Водії трамваїв, тролейбусів, працівники конвеєрів, пакувальники, швейники, працівники радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестрі, санітарки, працівники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів та інші |
| III - працівники середньої тяжкості праці, середня фізична активність | 1,9 | Слюсарі, наладчики, настроювачі, верстатники, буровики, водії автобусів, лікарі-хірурги, текстильники, взуттьовики, залізничники, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги-доменщики, працівники хімзаводів та інші |
| IV - працівники важкої фізичної праці, висока фізична активність | 2,2 | Будівельні робітники, помічники буровиків, прохідники, переважна більшість сільськогосподарських робітників і механізаторів, доярки, овочівники, деревообробники, металурги і ливарники та інші |
| V - працівники особливо важкої фізичної праці, дуже висока фізична активність | 2,5 | Механізатори і сільськогосподарські робітники в посівний і збиральний періоди, вальники лісу, бетонярі, муляри, землекопи, вантажники немеханізованої праці та інш |

**Приклад розрахунку раціону калорійністю 2310 ккал**. Класичним співвідношенням макронутрієнтів для людини є наступне:

Білки - 20%;

Жири - 30%;

Вуглеводи - 50%.

Таким чином, можна визначити кількість кожного макронутрієнта в грамах:

Білки - 20% - 2310\*0,2 = 462 ккал; В 1г білка 4 ккал, тому 462 / 4 = 115,5 г.

Жири - 30% - 2310\*0,3 = 693 ккал; В 1г жиру 9 ккал, тому 693 / 9 = 77 г.

Вуглеводи - 50% - 2310\*0,5 = 1155 ккал. 1г вуглеводів - 4 ккал, тому 1155 / 4 = 288,8 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Білки** | **Жири** | **Вуглеводи** |
| 115,5 г | 77 г | 288,75 г |

У таблиці 3.3 наведено приклад раціону харчування чоловіка другого зрілого віку, приблизною калорійністю 2300 ккал/добу.

Співвідношення макронутрієнтів у запропонованому раціоні харчування (БЖВ) виглядає наступним чином:

### Білки – 21% – 117 г; Жири – 33% – 82 г; Вуглеводи – 46% – 263 г; Клітковина – 35 г.

Окремої уваги заслуговує розгляд якісного і кількісного складу у запропонованому раціоні харчування таких макронутрієнтів, як жирні кислоти. Результати аналізу їхнього співвідношення демонструють наступне:

Жирні кислоти: НЖК – 17.98 г норма – до 31.1 г; МНЖК – 28.18 г норма от 28 г; ПНЖК – 18.198 г норма от 18.7 г до 34.2 г; Омега-3 – 4.64 г норма от 1.6 г до 6,2 г; Омега-6 – 14.393 г норма от 7.8 г до 28 г; Транс жири – 0.005 г норма до 2.1 г

Таблиця 3.3

**Раціон 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **кіл-ть** | **ккал** | білки | **жири** | **вуглеводи** |
| **Сніданок** |
| Яйце куряче, г | 110 | 172.7 | 14 | 12.7 | 0.8 |
| Гречана каша, г | 200 | 202 | 6 | 6.8 | 29.2 |
| Оливкова олія, г | 10 | 89.8 | 0 | 10 | 0 |
| Огірок, г | 50 | 5.5 | 0.4 | 0.1 | 1 |
| Помідор, г | 50 | 7 | 0.3 | 0 | 1.9 |
| Пекінська капуста, г | 50 | 8 | 0.6 | 0.1 | 1 |
| Кріп, г | 10 | 4 | 0.3 | 0.1 | 0.6 |
| Сіль кухонна харчова, г | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Оливкова олія, г | 10 | 89.8 | 0 | 10 | 0 |
| Разом | 492 | 578.8 | 21.5 | 39.6 | 34.5 |
| Обід |
| Рис коричневий варений, г | 200 | 224 | 4.6 | 1.7 | 43.4 |
| Овочева суміш з броколі, г | 150 | 43.1 | 2.9 | 0.5 | 8.7 |
| Телятина, філе, запечена, г | 120 | 210 | 31.6 | 8.3 | 0 |
| Соєвий соус, г | 20 | 17.2 | 1.9 | 0 | 2.3 |
| Мед, г | 10 | 32.8 | 0.1 | 0 | 8 |
| Гірчиця, г | 10 | 14.3 | 1 | 0.5 | 1.3 |
| Сіль, г | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Льняна олія, г | 5 | 44.2 | 0 | 5 | 0 |
| Разом | 515.5 | 585.6 | 42 | 16 | 63.7 |
| Перекус |
| Яблуко, г | 170 | 79.9 | 0.7 | 0.7 | 16.7 |
| Банан, г | 170 | 163.2 | 2.6 | 0.9 | 35.7 |
| Волоський горіх, г | 20 | 131.2 | 3.2 | 12.2 | 2.2 |
| Кефір 2,5% жирності, г | 200 | 106 | 5.8 | 5 | 8 |
| Зефір, г | 50 | 163 | 0.4 | 0.1 | 39.9 |
| Разом | 610 | 643.3 | 12.7 | 18.7 | 102.5 |
| Вечеря |
| Макарони з цільнозернового борошна, приготовлені, г | 200 | 298 | 12 | 3.4 | 52.3 |
| Хек, г | 150 | 136.5 | 26.7 | 3.6 | 0 |
| Овочі запечені (кабачок, баклажан, помідор, перець, цибуля), г | 150 | 52.4 | 2.3 | 0.3 | 9.9 |
| Разом | 500 | 486.9 | 40.9 | 7.3 | 62.2 |
| Разом за день | 2917 | 2294.5 | 117 | 81.6 | 263 |

На рис. 3.1 відображено співвідношення основних макронутрієнтів у запропонованому раціоні 1.

**Рисунок 3.1 -** Співвідношення основних макронутрієнтів у раціоні 1, %.

У таблиці 3.5 наведено другий приклад раціону харчування чоловіка другого зрілого віку, приблизною калорійністю 2300 ккал/добу.

Співвідношення макронутрієнтів у запропонованому раціоні харчування (БЖВ) виглядає наступним чином:

Частина БЖВ у калорійності - Білки – 21% – 116г; Жири – 33% – 81г; Вуглеводи – 46% – 258г; Клітковина – 34,6г.

Щодо результатів аналізу якісного і кількісного співвідношення жирних кислот у другому раціоні харчування, то він виглядає наступним чином:

Жирні кислоти: НЖК – 16.67 г норма – до 20.9 г. МНЖК – 30.93 г норма от 18,8 г. ПНЖК – 26.73 г норма от 18.7 г до 34.2 г. Омега-3 – 9.6 г норма от 1.6 г до 6,2 г. Омега-6 – 13.33 г норма от 5.2 г до 18.8 г. Трансжири – 0.015 г норма до 2.1 г

Таблиця 3.5

**Раціон 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **кіл-ть** | **ккал** | **білки** | **жири** | **вуглеводи** |
| **Сніданок** |
| Вівсяна крупа, г | 50 | 171 | 6.2 | 3.1 | 29.8 |
| Льняна олія, г | 15 | 132.6 | 0 | 15 | 0 |
| Журавлина сушена, г | 30 | 92.4 | 0.1 | 0.3 | 23.3 |
| Волоський горіх, г | 15 | 98.4 | 2.4 | 9.1 | 1.7 |
| Сир моцарелла, г | 40 | 112 | 11 | 6.8 | 1.2 |
| Хлібці Гречані, г | 15 | 54 | 1.8 | 0.5 | 10.5 |
| Разом | 165 | 660.4 | 21.4 | 34.8 | 66.4 |
| **Обід** |
|  | Кіл-ть | ккал | Білки | Жири | Вуглев |
| Картопля печена, г | 200 | 186 | 5 | 0.3 | 37.9 |
| Куряча грудка (філе), г | 130 | 146.9 | 30.7 | 2.5 | 0.5 |
| Огірок, г | 100 | 11 | 0.7 | 0.1 | 1.9 |
| Помідор, г | 50 | 7 | 0.3 | 0 | 1.9 |
| Перець солодкий, г | 50 | 13.5 | 0.7 | 0.1 | 2.7 |
| Цибуля ріпчаста, г | 20 | 8.2 | 0.3 | 0 | 1.6 |
| Оливкова олія, г | 15 | 134.7 | 0 | 15 | 0 |
| Разом | 565 | 507.3 | 37.6 | 17.9 | 46.5 |
| **Перекус** |
| Смородина чорна, г | 100 | 44 | 1 | 0.4 | 7.3 |
| Банан, г | 200 | 192 | 3 | 1 | 42 |
| Зефір, г | 70 | 228.2 | 0.6 | 0.1 | 55.9 |
| Кефір 2,5%, г | 150 | 79.5 | 4.4 | 3.8 | 6 |
| Разом | 520 | 543.7 | 8.9 | 5.2 | 111.2 |
| **Вечеря** |
| Булгур, приготовлений, г | 200 | 166 | 6.2 | 0.5 | 28.2 |
| Лосось приготований, г | 150 | 273 | 38.2 | 12.2 | 0 |
| Броколі, г | 150 | 46.5 | 3.9 | 0.5 | 5.8 |
| Оливкова олія, г | 10 | 89.8 | 0 | 10 | 0 |
| Разом | 510 | 575.3 | 48.2 | 23.2 | 34 |
| Разом за день | 1760 | 2286.7 | 116.1 | 81.1 | 258 |

На рис. 3.2 відображено співвідношення основних макронутрієнтів у запропонованому раціоні 2.

**Рисунок 3.2 -** Співвідношення основних макронутрієнтів у раціоні 2, %.

У таблиці 3.6 наведено третій приклад раціону харчування чоловіка другого зрілого віку, приблизною калорійністю 2350 ккал/добу.

Співвідношення макронутрієнтів у запропонованому раціоні харчування (БЖВ) виглядає наступним чином:

Частина БЖВ у калорійності - Білки – 21% – 119г. Жири – 33% – 82 г. Вуглеводи – 46% – 261г. Клітковина – 35,3г.

Щодо результатів аналізу якісного і кількісного співвідношення жирних кислот у другому раціоні харчування, то він виглядає наступним чином:

Жирні кислоти:

НЖК – 14.1 г норма – до 25.7 г

МНЖК – 19 г норма от 23.1 г

ПНЖК – 20.78 г норма от 15.4 г до 28.2 г

Омега-3 – 3.33 г норма от 1.3 г до 5,1 г

Омега-6 – 17.65 г норма от 6.4 г до 23.1 г

Трансжири – 0.093 г норма до 2.6 г

Таблиця 3.6

 **Раціон 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **кіл-ть** | **ккал** | **білки** | **жири** | **вуглеводи** |
| **Сніданок** |
| Хліб із цільного зерна, г | 100 | 252 | 12.5 | 3.5 | 36.7 |
| Індичка запечена, г | 100 | 159 | 29.1 | 3.8 | 0 |
| Помідор, г | 100 | 14 | 0.6 | 0 | 3.8 |
| Огірок, г | 50 | 5.5 | 0.4 | 0.1 | 1 |
| Салат (латук), г | 20 | 3.2 | 0.3 | 0 | 0.4 |
| Заправка для салату, г | 1 | 1.3 | 0 | 0 | 0.3 |
| Сметана 15%, г | 50 | 79.5 | 1.5 | 7.5 | 1.5 |
| Гірчиця, г | 10 | 14.3 | 1 | 0.5 | 1.3 |
| Лимонний сік, г | 5 | 1.1 | 0 | 0 | 0.3 |
| Разом | 436 | 529.9 | 45.2 | 15.5 | 45.3 |
| **Перекус** |
| Млинці, г | 170 | 314.7 | 9.9 | 13.1 | 39.4 |
| Сир 5%, г | 90 | 130.5 | 18.9 | 4.5 | 2.7 |
| Родзинки без кісточок, г | 20 | 56.2 | 0.5 | 0.1 | 14.2 |
| Банан, г | 100 | 96 | 1.5 | 0.5 | 21 |
| Разом | 390 | 611.9 | 32.8 | 18.7 | 77.7 |
| Обід |
| Сочевиця з овочами, г | 200 | 360.6 | 16.8 | 12.4 | 40.8 |
| Буряк відварений, г | 100 | 48 | 1.8 | 0.1 | 9.8 |
| Оливкова олія, г | 15 | 134.7 | 0 | 15 | 0 |
| Сир Фета, г | 30 | 66.6 | 4.2 | 4.9 | 1.4 |
| Гарбузове насіння, г | 10 | 57.4 | 3 | 4.9 | 0.8 |
| Хліб цільнозерновий, г | 100 | 252 | 12.5 | 3.5 | 36.7 |
| Разом | 455 | 919.3 | 38.2 | 40.8 | 89.5 |
| **Вечеря** |
| Рис коричневий, г | 200 | 224 | 4.6 | 1.7 | 43.4 |
| Морська Капуста Корейською з Морквою, г | 100 | 36 | 0.6 | 1.1 | 5.8 |
| Льняна олія, г | 5 | 44.5 | 0 | 5 | 0 |
| Разом | 305 | 304.9 | 5.2 | 7.8 | 49.2 |
| Разом за день | 1576 | 2351.5 | 119.4 | 82.2 | 261.3 |

На рис. 3.3 відображено співвідношення основних макронутрієнтів у запропонованому раціоні 3.

**Рисунок 3.3 -** Співвідношення основних макронутрієнтів у раціоні 3, %.

Продовжуючи тему особливостей харчування чоловіків у другому зрілому віці, варто відзначити той факт, що з віком швидкість метаболізму уповільнюється у осіб всіх статей (як у чоловіків, так і у жінок). Але іноді ми самі свідомо гальмуємо обмін речовин застосуванням низькокалорійних дієт, недостатнім споживанням води, зловживанням алкоголем, постійним і сильним дефіцитом вуглеводів, зниженням кількості клітковини та корисних жирів у раціоні, малорухливим способом життя тощо. Саме тому одним з провідних аспектів нормалізації параметрів фізичної форми і стану здоровя є оптимізація калорійності, а також якісного і кількісного складу свого раціону: після 40 років вона має бути дещо нижчою, ніж була у 30 років.

Далі наведемо декілька простих практичних порад і рекомендацій, які дозволять нормалізувати раціон і режим харчування з урахуванням вікових вимог і наукового підґрунтя з точки зору фізіології харчування.

**Вуглеводи.** Надлишок «простих» вуглеводів є головною причиною зайвої маси тіла та інсулінорезистентності. А надлишок підшкірного та вісцерального жиру пригнічує вироблення головного чоловічого анаболічного гормону – тестостерону. Тому необхідно максимально зменшити кількість “швидких” вуглеводів (солодкого) та контролювати споживання “складних” вуглеводів. Перевагу слід надавати крупам, макаронам із твердих сортів пшениці, сезонним овочам. Одночасно з цим, треба старатися споживати менше цукру, щоб знизити ризик розвитку цукрового діабету.

**Білки**. Цей макронутрієнт є важливим у будь-якому віці. Необхідно віддавати перевагу нежирному м'ясу, курятині, індичці, рибі. Амінокислоти, що входять до складу білків тваринного походження, підтримують м'язову масу та імунітет, а жирна риба корисна ще й для роботи мозку. Втім, не варто відмовлятися і від рослинних білків. Але й повністю переходити на споживання лише рослинних білків немає сенсу. Раціон харчування має бути збалансований за всіма параметрами. Якщо чоловік регулярно тренується в тренажерному залі, можна орієнтуватися на норму білка мінімум 1,5 г/кг маси тіла. Кількість спожитих білків на одиницю маси тіла може бути збільшеною залежно від виду, інтенсивності і тривалості силового тренування, а також особливостей запиту чоловіка на зміну фізичних кондицій.

**Жири.** Для оптимального синтезу тестостерону та інших стероїдних гормонів, а також підтримки фізіологічної цілісності мембран клітин, в щоденному раціоні харчування необхідна присутність насичених жирів. Оливкова та інші рослинні олії - це чудово. Але й повністю виключати насичені жирні кислоти також не можна. Насичені жири повинні становити приблизно третину від загальної кількості жирів у раціоні. Це може бути якісне вершкове масло, жирна риба, сметана та молоко з нормальною жирністю. Про що варто забути, так це про фастфуд, вживання маргарину і кондитерські вироби. І дуже рідко вживати жирні сорти м'яса.

**Кальцій**. Як і жінкам у другому зрілому віці, так і чоловікам після 40 років кальцій необхідний для підтримки міцності кісток, суглобів, сухожилків і зубів, а також для оптимального зсідання крові і функціонування збудливих тканин. Тому варто звернути увагу на продукти з високим вмістом кальцію (нежирні сири, йогурт, горіхи, яйця, лосось, квасоля, петрушка, кріп, мак). Варто зауважити, що паралельно потрібно оптимально вживати продукти з високим вмістом вітаміну D (яєчний жовток, молочні продукти, скумбрія, гриби та насіння), що це є необхідною передумовою синтезу тестостерону.

**Цинк**. Раціон чоловіків другого зрілого віку обов'язково повинен містити продукти з високим вмістом цинку. Цей мінерал підтримує імунітет, є антиоксидантом, відповідає за належний перебіг процесу сперматогенезу та сприяє підтримці нормального рівня тестостерону.

**Підтримка серцево-судинної системи**. Найбільш поширена причина смертності у чоловіків другого зрілого віку – захворювання серцево-судинної системи. Саме тому з метою профілактики порушень функціонування органів кровообігу, у раціоні чоловіків другого зрілого віку обов'язково мають бути продукти з оптимальним вмістом магнію, омега-3 жирними кислотами, калієм, альфа-ліпоєвою кислотою.

Всі ці мікро- та макроелементи вкрай сприятливо впливають на функціональність серця і кровоносних судин.

**3.3 Особливості програми силових тренувань, застосованих у дослідженні**

Застосування інструментів, методів і засобів оздоровчого тренування силового спрямування найбільшою мірою відповідає анатомо-фізіологічним особливостям вікової зрілості чоловіків, їхній гендерній ідентифікації, життєвої мотивації, канонам параметрів фізичної форми у сучасному суспільстві, а також, що є доволі важливим - сприяє профілактиці розвитку вікових патологій і порушень.

Програма силових тренувань, розроблена автором дослідження, і впроваджена у даній роботі, була спрямована на зміцнення та розвиток основних та локальних м'язових груп, удосконалення м’язового рельєфу, корекцію статури і постави чоловіків, а також підвищення зовнішньої привабливості. Базова програма тренувань включала в себе вправи на глибоке припрацювання локальних м'язових груп, функціональні вправи із застосуванням спеціального приладдя, а також м’язові вправи статичного і статодинамічного характеру. Протягом процесу тренувань використовували вправи «тягового характеру» (на кросоверах), подвійну регульовану тягу, силову лаву, вібраційну платформу (статичний та статодинамічний) режим).

Програма тренування чоловіків другого зрілого віку включала 3 частини - підготовчу (розминка); основну (функціональну і силову); заключну (релаксаційну).

Віковою особливістю організму більшості чоловіків другого зрілого віку є наявність структурно-функціональних порушень складових елементів опорно-рухового апарату, які можуть проявлятися у зниженні рухливості суглобів, наявності больових симптомів, початкових ознак артрозу або інших дегенеративних змін скелетних, хрящових і мязових тканин. Відповідно до цього, програма тренувань включала в себе комплекс вправ корекційно-профілактичного характеру, а також спрямованих на розвиток рухливості в суглобах (т.зв. «суглобова розминка»), вправи на розтяжку, а також ті, що спрямовані на зниження функціональних блоків в ділянці спини і поясниці.

Одним з критеріїв правильного виконання означених вправ є коливання пульсу в діапазоні 50 - 60% від максимального ЧСС (85 – 100 ск/хв при виконанні вправ сидячи та лежачи; 60 - 70% від величини максимального ЧСС (100-120 ск/хв при виконанні вправ стоячи. Основну частину тренування складали функціональний та силовий блоки, під час виконання якого коливання пульсу мали вкладатися в межі 65 – 75% від величини максимального ЧСС (120 – 130 ск/хв). У заключній частині тренування пульсовий режим мав повернутися до діапазону 55 - 65% від максимального значення ЧСС (90 - 100 ск/хв).

Згідно з науковою гіпотезою запланованого дослідження, активний тренувальний процес мав бути поєднаний з спеціалізованим нутріціологічним менеджментом.

Враховуючи стандартні критерії силових тренувань і загальноприйняті уявлення про фізичні кондиції маскулінності, учасники дослідження ставили собі на меті досягти помірного рівня «сухості» та вираженого м’язового рельєфу, зберігаючи при цьому привабливі пропорції тіла без ознак «перекачанності». Означені цілі передбачали значну мінімізацію кількості як підшкірної жирової клітковини, так і вісцерального жиру, Означеного зниження відсоткового вмісту жиру в організмі чоловіка зазвичай можна набути завдяки наступному:

- інтенсифікація тренувань (збільшення обсягу кожного окремого тренування, корекція якісного змісту тренування, збільшення кількості тренувань на тиждень);

- корекція калорійності раціону завдяки зниженню кількості спожитих вуглеводів (в першу чергу, мономерних).

**3.4. Вплив занять силовим фітнесом і корекції харчування на морфо-функціональні параметри чоловіків другого зрілого віку**

На підгрунті проаналізованої спеціальної літератури ми з'ясували, що наявні у сучасному науковому доробку методики, що застосовуються в оздоровчій фізичній культурі для осіб зрілого віку, не завжди є диференційованими, можуть не враховувати актуальний стан фізичної підготовленості, функціональний статус, антропометричні параметри, стан фізичного здоровя тощо. Ми зробили спробу врахувати означені особливості при складанні програми дослідження і доповнили комплекс силових тренувань такими елементами, як корекція раціону і режиму харчування учасників з урахуванням вікових потреб чоловічого організму, а також корекційно-профілактичні вправи, спрямовані проти вікових порушень.

Наше дослідження проводили з метою виявлення впливу авторської програми (методики) оздоровчої рухової активності силового спрямування і корекції харчування на параметри функціонального стану, композиційного складу тіла і антропометричні показники чоловіків другого зрілого віку. Ми спостерігали за динамікою змін фізичної підготовленості, функціонального стану організму та антропометричних параметрів до та після програми дослідження. Усі обстежені нами учасники дослідження до участі в програмі дослідження не практикували регулярні заняття з силовими вправами і не застосовували корекцію харчування протягом тривалого періоду.

У таблиці 3.7 і на рис. 3.1 наведені відомості щодо особливостей змін певних антропометричних параметрів учасників дослідження.

Таблиця 3.7

**Динаміка антропометричних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **група** | **термін** | **ОГК, см** | **ОТ, см** | **ООС, см** | **ОС, см** | **ОБ, см** |
| **КГ** | до | 108,4±7,4 | 98,7±7,2 | 102,9±8,1 | 63,1±4,6 | 41,2±2,1 |
| після | 108,5±7,6 | 98,6±7,3 | 103,1±8,3 | 63,2±4,6 | 41,1±2,0 |
| **Ф** | до | 108,3±7,5 | 96,5±7,1 | 101,8±7,7 | 62,9±4,5 | 41,1±2,2 |
| після | 110,8±7,6 | 87,8±6,7\* | 99,5±7,1 | 66,1±4,7 | 43,9±2,3\* |
| **КХ** | до | 108,4±7,4 | 97,7±7,2 | 102,1±8,0 | 63,1±4,6 | 41,3±2,2 |
| після | 108,2±7,3 | 88,5±7,0 | 100,4±7,2 | 62,6±4,4 | 41,1±2,2 |
| **Ф+КХ** | до | 108,4±7,3 | 97,4±7,2 | 101,8±7,9 | 63,0±4,4 | 41,2±2,2 |
| після | 113,6±7,6\* | 84,9±6,1\* | 97,2±7,1 | 67,8±4,8\* | 44,8±2,3\* |

**Примітка 1**. «До» - вихідний стан перед початком програми дослідження, «після» - через 12 тижнів запровадження програми дослідження, \* - засвідчує статистично значущу вірогідність порівняно з контрольною групою (p<0,05).

\*

**Рисунок 3.1** - Динаміка антропометричних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження, см

Як можна побачити з таблиці 3.7 та рис. 3.1, всі виміряні антропометричні параметри характеризуються певною динамікою протягом періоду дослідження. Винятком з означеної тенденції є параметри контрольної групи, учасники якої не займалися силовим фітнесом і не практикували корекцію харчування. В інших групах у учасників дослідження зафіксовано збільшення ОГК (групи Ф і Ф+КХ), ОС (групи Ф і Ф+КХ), ОБ (групи Ф і Ф+КХ). Також в цих групах зафіксовано зниження величини параметрів ОТ і ООС. Варто зазначити, що ступінь зміни величини наведених параметрів відрізнявся більш значуще в чоловіків з групи Ф+КХ, зміни більшості з виміряних показників відрізнялися статистично достовірним характером змін. Так, величина ОТ в цій групі зменшилася на 12,83% (p<0,05), а параметр ОБ зріс на 8,74% (p<0,05). Учасники групи лише з корекцією харчування демонстрували динаміку, дещо схожу з величинами параметрів групи Ф, але виражену меншою мірою.

У таблиці 3.8 і на рис. 3.2 наведені відомості щодо динаміки параметрів композиційного складу тіла учасників дослідження.

Таблиця 3.8

**Динаміка параметрів композиційного складу тіла чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **група** | **термін** | **Маса тіла, кг** | **Зріст, см** | **ІМТ** | **м’язова тканина, %** | **жирова тканина, %** |
| **КГ** | до | 95,4±2,2 | 175,7±10,2 | 30,9±1,4 | 28,6±1,1 | 26,2±1,7 |
| після | 95,6±2,1 | 175,6±10,3 | 31,0±1,3 | 28,5±1,2 | 26,3±1,8 |
| **Ф** | до | 95,3±2,4 | 175,2±9,9 | 31,0±1,4 | 28,6±1,2 | 26,2±1,8 |
| після | 84,1±2,2\* | 175,4±10,0 | 27,3±1,2\* | 32,8±1,3\* | 21,5±1,6\* |
| **КХ** | до | 94,9±2,3 | 175,3±10,2 | 30,9±1,3 | 28,6±1,4 | 26,0±1,7 |
| після | 88,2±2,3 | 175,5±10,1 | 28,7±1,2 | 28,8±1,6 | 25,5±1,6 |
| **Ф+КХ** | до | 95,3±2,4 | 175,1±10,0 | 31,1±1,3 | 28,6±1,5 | 26,2±1,6 |
| після | 77,0±2,3 | 175,6±10,2 | 25,0±1,1\* | 36,1±2,0\* | 19,7±1,1\* |

Як можна побачити з таблиці 3.8 і рис. 3.2, протягом періоду запровадження програми дослідження в учасників груп Ф, КХ і Ф+КХ відбулися певні зміни у складі тіла і ІМТ. В означених групах різною мірою зменшилися величини маси тіла учасників, ІМТ і відсоток жирової тканини. Найменшою мірою означені зміни проявилися у чоловіків з групи КХ, найбільшою мірою – в учасників групи Ф+КХ. Маємо відзначити наявність статистично вірогідної різниці між величинами усіх виміряних параметрів цій групі (окрім зросту) щодо значень вихідного стану і після завершення 12-тижневого періоду запровадження програми. Так, величина маси тіла найбільше знизилася в групі Ф+КХ (на 19,2%, p<0,05).

Цікавою динамікою відрізняються зміни параметру ІМТ. Не дивлячись на той факт, що у всіх експериментальних групах (Ф, КХ і Ф+КХ) відбулося зниження величини ІМТ, в групах Ф і Ф+Х – зі статистично підтвердженою значущістю змін (p<0,05).

**Рисунок 3.2** - Динаміка параметрів композиційного складу тіла чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження

Втім, лише в групі Ф+КХ вдалося досягти зміни статусу ІМТ з «ожиріння» на «нормальна маса тіла» завдяки його зниженню на 19,6% (p<0,05). Означений факт свідчить про те, що найбільш ефективним з точки зору зміни композиційного складу тіла є застосування методики силових тренувань з одночасною корекцією харчування, на відміну від окремого застосування методів силового фітнесу або зміни раціону.

Застосування силових вправ і корекції харчування позитивним чином відобразилося на прирості мязової маси учасників дослідження. Як можна побачити з таблиці 3.2, в групах Ф і Ф+КХ відбулося статистично достовірне зростання величини відсотка мязової тканини, найбільшою мірою виражене у чоловіків з групи Ф+КХ (на 26,22%, з p<0,05 відповідно).

У таблиці 3.9 і на рис. 3.3 наведені дані щодо динаміки змін деяких функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом впровадження програми дослідження.

Як можна побачити з таблиці 3.9, заняття силовим фітнесом і корекція харчування позитивно вплинули на динаміку функціональних параметрів учасників дослідження. Як можна побачити з таблиці 3.9, заняття силовим фітнесом і корекція харчування позитивно вплинули на динаміку функціональних параметрів учасників дослідження.

Таблиця 3.9

**Динаміка функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **група** | Тер-мін | **ЧСС, мм рт ст** | **АТ сист.** | **АТ діаст.** | **Сила, (кистьова динамометрія правої руки, кг)** | **Сила, (кистьова динамометрія лівої руки, кг)** |
| **КГ** | до | 73,2±6,4 | 126,3±10,5 | 81,0±6,5 | 42,2±2,4 | 38,9±2,5 |
| після | 73,6±6,5 | 126,4±10,4 | 81,1±6,5 | 42,1±2,4 | 38,8±2,4 |
| **Ф** | до | 73,1±6,3 | 126,2±10,4 | 81,1±6,4 | 42,1±2,2 | 39,0±2,5 |
| після | 68,8±6,0\* | 121,5±8,6\* | 76,2±5,7\* | 45,1±2,1\* | 42,4±2,5\* |
| **КХ** | до | 73,2±6,5 | 126,3±10,5 | 81,1±6,4 | 42,2±2,4 | 38,9±2,5 |
| після | 72,8±6,4 | 125,2±10,0 | 80,5±6,0 | 42,2±2,2 | 39,1±2,5 |
| **Ф+КХ** | до | 73,4±6,3 | 125,9±10,2 | 80,9±6,4 | 42,1±2,3 | 39,1±2,4 |
| після | 64,9±5,3\* | 119,5±8,2 | 74,9±5,4\* | 45,8±2,1\* | 43,2±2,6\* |

В експериментальних групах Ф і Ф+КХ відбулося статистично достовірне зниження величин параметрів ЧСС, систолічного і діастолічного АТ. Одночасно з цим зафіксовано статистично значуще зростання величини параметрів кистьової динамометрії обох рук. Варто відзначити той факт, що найбільшою мірою усі наведені зміни були виражені у учасників з групи Ф+КХ. У цій групі величина ЧСС зменшилася на 11,58% (p<0,05), АТ сист. – на 5,08%. У групі КХ ступінь означених змін виміряних параметрів проявився у меншому ступені. Необхідно підкреслити, що сама по собі корекція харчування без занять силовим фітнесом у чоловіків з групи КХ призвела до певних позитивних зрушень щодо величини АТ і кистьової динамометрії, втім, досягнути при цьому статистично значущих вірогідних змін не вдалося.

**Рисунок 3.3. -** Динаміка функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження

Ступінь вираженості позитивних змін стосовно усіх виміряних параметрів був максимально вираженим у чоловіків з групи Ф+КХ, меншою мірою – в групі Ф, мінімальним - в групі КХ. Величина кистьової динамометрії (права рука) була максимально збільшеною к групі Ф+КХ (на 8,79%, p<0,05), в той час як динамометрія (ліва рука) зросла в цій на 10,49%, p<0,05).

Таким чином, виходячи з результатів аналізу динаміки морфо-функціональних параметрів учасників дослідження, можна виснувати, що найбільш ефективною щодо оптимізації антропометричних параметрів, композиційного складу тіла і функціональних показників, є застосування програми силових вправ з одночасною корекцією харчування.

**ВИСНОВКИ**

1. Проблематика оптимізації композиційного складу тіла і покращання фізичних кондицій засобами фітнесу і раціонального харчування у спеціальній літературі більшою мірою висвітлена для жінок другого зрілого віку, аніж для чоловіків. Окрім цього, левова частка наукових публікацій присвячена обґрунтуванню ефективності програм певного спрямування (аеробні, гімнастичні, водні програми, програми на основі дихальних технік тощо). Силовим вправам в цьому контексті присвячено доволі мало уваги. Не дивлячись на наявність значного позитивного ефекту силових тренувань на рівень фізичних і психо-емоційних кондицій чоловіків другого зрілого віку, наразі у спеціальній літературі вкрай мала кількість публікацій присвячена означеній проблематиці. Відповідним чином, у сучасній науці не сформований остаточний погляд на оптимізацію морфо-функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку засобами оптимізації харчування і силового фітнесу.

### 2. Більшість чоловіків другого зрілого віку не дотримуються принципів раціонального харчування, але усвідомлюють той факт, що раціон і режим їхнього харчування потребують нагальної корекції. В якості допоміжного засобу для покращання фізичних кондицій чоловіки означеного вікового періоду віддають перевагу засобам силового фітнесу, бо вважають його найбільш маскулинним і оптимальним для потреб і запитів представників сильної статі порівняно з іншими видами оздоровчої рухової активності.

### 3. Динаміка антропометричних параметрів чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження характеризується в усіх групах, окрім контрольної, зниженням величин таких показників, як об’єм талії, об’єм обох стегон. Натомість, програма дослідження призвела до зростання таких величин, як воюємо грудної клітки, об’єм біцепса. Найбільшою мірою означені зміни були вираженими в групі чоловіків, які практикували заняття фітнесом і корекцію харчування.

4. Динаміка параметрів композиційного складу тіла чоловіків другого зрілого віку протягом програми дослідження характеризується в усіх групах, окрім контрольної, зниженням різною мірою величин маси тіла, жирової маси тіла, індексу маси тіла. Натомість, відбувається зростання величини мязової сили. Максимальний ступінь означених змін був зафіксований в групі чоловіків, які займалися фітнесом з одночасною корекцією раціону харчування.

5. Динаміка функціональних параметрів чоловіків другого зрілого віку представлена в усіх групах, окрім контрольної, зниженням величин ЧСС, систолічного і діастолічного артеріального тиску. Одночасно з цим було зафіксовано зростання параметрів мязової сили обох рук. Ступінь зафіксованих змін був максимально враженим у чоловіків, які займалися силовим фітнесом на тлі корекції раціону харчування.

### 6. Авторська методика оздоровчої рухової активності силового спрямування для чоловіків другого зрілого віку з одночасною корекцією раціону харчування, довела свою ефективність, і може бути застосована з метою помірного розвитку і підтримки на безпечному для здоров'я рівні функціонального стану організму чоловіків, а також для покращання їхньої фізичної підготовленості, гармонізації антропометричних параметрів у чоловіків після 35 років. Означена методика характеризується комплексним впливом на динаміку розглянутих у роботі показників.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. [Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33356944/) Am J Physiol Cell Physiol. 2021 Mar 1;320(3):C375-C391. doi: 10.1152/ajpcell.00379.2020.

2. Zhang C, Tait C, Minacapelli CD, Bhurwal A, Gupta K, Amin R, Rustgi VK. [The Role of Race, Sex, and Age in Circadian Disruption and Metabolic Disorders.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39131676/) Gastro Hep Adv. 2022;1(3):471-479. doi: 10.1016/j.gastha.2022.02.015.

3. Андрєєва О, Дутчак М, Благій О. Теоретичні засади оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних груп населення. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2020;2:59–66. DOI: 10.32652/tmfvs.2020.

4. Kautzky-Willer A, Leutner M, Harreiter J. [Sex differences in type 2 diabetes.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36897358/) Diabetologia. 2023;66(6):986-1002. doi: 10.1007/s00125-023-05891-x.

5. Fuggle NR, Beaudart C, Bruyère O, Abrahamsen B, Al-Daghri N, Burlet N, et al. [Evidence-Based Guideline for the management of osteoporosis in men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38485753/) Nat Rev Rheumatol. 2024 Apr;20(4):241-251. doi: 10.1038/s41584-024-01094-9.

6. Singh JA, Gaffo A. Gout epidemiology and comorbidities. Semin Arthritis Rheum. 2020 Jun;50(3S):S11-S16. doi:0.1016/j.semarthrit.2020.04.008.

7. Кожанова ОС, Літвінова КЮ, Цикоза ЄВ, Гудим Г, Пітенко СЛ. Особливості використання засобів «OUTDOOR ACTIVITY» з особами другого зрілого віку в оздоровчому фітнесі. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024;5(178:90-5.

8. [Сорвенкова О,](http://ir.librarynmu.com/browse?type=author&value=%D0%A1%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C+%D0%9E.) Сичов, C, [Науменко Н.](http://ir.librarynmu.com/browse?type=author&value=%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%2C+%D0%9D.) Побудова персоніфікованої програми реабілітації осіб другого зрілого віку хворих на цукровий діабет 2-го типу середньої форми важкості. Ukrainian Scientific Medical Youth Journal. 2024;3(149):85-92.

9. Платонов ВМ. Сучасна система спортивного тренування. К. : Перша друкарня, 2020. 704 с.

10. Імас Є, Андреєва О, Кенсицька І, Хрипко І. Формування мотивації осіб зрілого віку до занять оздоровчо-рекреаційною руховою активністю. Фізична культура, спорт та здоров’я нації: збірник наукових праць. 2019;7(26):64 – 73.

[11. Naruse M, Trappe S, Trappe TA. Human skeletal muscle-specific atrophy with aging: a comprehensive review.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36825643/) J Appl Physiol. 2023;134(4):900-914. doi: 10.1152/japplphysiol.00768.2022.

12. Lim JY, Frontera WR. [Single skeletal muscle fiber mechanical properties: a muscle quality biomarker of human aging.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35249139/) Eur J Appl Physiol. 2022 Jun;122(6):1383-1395. doi: 10.1007/s00421-022-04924-4.

13. Westbury LD, Beaudart C, Bruyère O, Cauley JA, Cawthon P, Cruz-Jentoft AJ et al. [Recent sarcopenia definitions-prevalence, agreement and mortality associations among men: Findings from population-based cohorts.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36604970/) J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2023 Feb;14(1):565-575. doi: 10.1002/jcsm.13160.

14. Granic A, Suetterlin K, Shavlakadze T, Grounds MD, Sayer AA. [Hallmarks of ageing in human skeletal muscle and implications for understanding the pathophysiology of sarcopenia in women and men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37986616/) Clin Sci (Lond). 2023 Nov 29;137(22):1721-1751. doi: 10.1042/CS20230319.

15. Shigehara K, Kato Y, Izumi K, Mizokami A. [Relationship between Testosterone and Sarcopenia in Older-Adult Men: A Narrative Review.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36294523/) J Clin Med. 2022 Oct 20;11(20):6202. doi: 10.3390/jcm11206202.

16. Bartke A. [Growth Hormone and Aging: Updated Review.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29756419/) World J Mens Health. 2019 Jan;37(1):19-30. doi: 10.5534/wjmh.180018.

17. Chen LY, Wu YH, Liu LK, Lee WJ, Hwang AC, Peng LN, Lin MH, Chen LK. [Association Among Serum Insulin-Like Growth Factor-1, Frailty, Muscle Mass, Bone Mineral Density, and Physical Performance Among Community-Dwelling Middle-Aged and Older Adults in Taiwan.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28351218/) Rejuvenation Res. 2018 Jun;21(3):270-277. doi: 10.1089/rej.2016.1882.

18. Sattler FR. [Growth hormone in the aging male.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24054930/) Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2013 Aug;27(4):541-55. doi: 10.1016/j.beem.2013.05.003.

19. Nederveen JP, Joanisse S, Snijders T, Ivankovic V, Baker SK, Phillips SM, Parise G. [Skeletal muscle satellite cells are located at a closer proximity to capillaries in healthy young compared with older men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27239425/) J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2016 Dec;7(5):547-554. doi: 10.1002/jcsm.12105.

20. Snijders T, Nederveen JP, Bell KE, Lau SW, Mazara N, Kumbhare DA, Phillips SM, Parise G. [Prolonged exercise training improves the acute type II muscle fibre satellite cell response in healthy older men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30370532/) J Physiol. 2019 Jan;597(1):105-119. doi: 10.1113/JP276260.

21. Seo JH, Lee Y. [Association of physical activity with sarcopenia evaluated based on muscle mass and strength in older adults: 2008-2011 and 2014 - 2018 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35296249/) BMC Geriatr. 2022 Mar 17;22(1):217. doi: 10.1186/s12877-022-02900-3.

22. Jia S, Zhao W, Hu F, Zhao Y, Ge M, Xia X, Yue J, Dong B. [Sex differences in the association of physical activity levels and vitamin D with obesity, sarcopenia, and sarcopenic obesity: a cross-sectional study.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36434519/) BMC Geriatr. 2022 Nov 24;22(1):898. doi: 10.1186/s12877-022-03577-4.

23. Ryan AS, Li G, McMillin S, Prior SJ, Blumenthal JB, Mastella L. [Pathways in Skeletal Muscle: Protein Signaling and Insulin Sensitivity after Exercise Training and Weight Loss Interventions in Middle-Aged and Older Adults.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34943997/) Cells. 2021 Dec 10;10(12):3490. doi: 10.3390/cells10123490.

24. Norton L, Shannon C, Gastaldelli A, DeFronzo RA. [Insulin: The master regulator of glucose metabolism.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35066003/) Metabolism. 2022 Apr;129:155142. doi: 10.1016/j.metabol.2022.15514224.

25. Whillier S. [Exercise and Insulin Resistance.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342455/) Adv Exp Med Biol. 2020;1228:137-150. doi: 10.1007/978-981-15-1792-1\_925.

26. Tucker LA. [Insulin Resistance and Biological Aging: The Role of Body Mass, Waist Circumference, and Inflammation.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35586815/) Biomed Res Int. 2022 May 9;2022:2146596. doi: 10.1155/2022/2146596;

27. Jones R, Pabla P, Mallinson J, Nixon A, Taylor T, Bennett A, Tsintzas K. [Two weeks of early time-restricted feeding (eTRF) improves skeletal muscle insulin and anabolic sensitivity in healthy men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32729615/) Am J Clin Nutr. 2020 Oct 1;112(4):1015-1028. doi: 10.1093/ajcn/nqaa192.

28. Nuccio A, Nogueira-Ferreira R, Moreira-Pais A, Attanzio A, Duarte JA, Luparello C, Ferreira R. [The contribution of mitochondria to age-related skeletal muscle wasting: A sex-specific perspective.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38042281/) Life Sci. 2024 Jan 1;336:122324. doi: 10.1016/j.lfs.2023.122324.

29. Klassen SA, Joyner MJ, Baker SE. [The impact of ageing and sex on sympathetic neurocirculatory regulation.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33468420/) Semin Cell Dev Biol. 2021 Aug;116:72-81. doi: 10.1016/j.semcdb.2021.01.001.

30. Proctor DN, Shen PH, Dietz NM, Eickhoff TJ, Lawler LA, Ebersold EJ, Loeffler DL, Joyner MJ. [Reduced leg blood flow during dynamic exercise in older endurance-trained men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9655757/) J Appl Physiol (1985). 1998 Jul;85(1):68-75. doi: 10.1152/jappl.1998.85.1.68.

31. La Favor JD, Kraus RM, Carrithers JA, Roseno SL, Gavin TP, Hickner RC. [Sex differences with aging in nutritive skeletal muscle blood flow: impact of exercise training, nitric oxide, and alpha-adrenergic-mediated mechanisms.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24951753/) Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2014 Aug 15;307(4):H524-32. doi: 10.1152/ajpheart.00247.2014

32. Joyner MJ, Barnes JN, Hart EC, Wallin BG, Charkoudian N. [Neural control of the circulation: how sex and age differences interact in humans.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25589269/) Compr Physiol. 2015 Jan;5(1):193-215. doi: 10.1002/cphy.c140005.

33. Tam BT, Morais JA, Santosa S. [Obesity and ageing: Two sides of the same coin.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32020741/) Obes Rev. 2020 Apr;21(4):e12991. doi: 10.1111/obr.12991.

34. Esposito S, Bonaccio M, Di Castelnuovo A, Ruggiero E, Persichillo M, Magnacca S et al. [Life-Course Socioeconomic Trajectories and Biological Aging: The Importance of Lifestyles and Physical Wellbeing.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39408320/) Nutrients. 2024 Oct 2;16(19):3353. doi: 10.3390/nu16193353.

35. Cobos-Palacios L, Ruiz-Moreno MI, Vilches-Perez A, Vargas-Candela A, Muñoz-Úbeda M, Benítez Porres J et al. [Metabolically healthy obesity: Inflammatory biomarkers and adipokines in elderly population.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35679338/) PLoS One. 2022 Jun 9;17(6):e0265362. doi: 10.1371/journal.pone.0265362.

36. Hanna A, Frangogiannis NG. [Inflammatory Cytokines and Chemokines as Therapeutic Targets in Heart Failure.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32902739/) Cardiovasc Drugs Ther. 2020 Dec;34(6):849-863. doi: 10.1007/s10557-020-07071-0.

37. Sudar-Milovanovic E, Gluvic Z, Obradovic M, Zaric B, Isenovic ER. [Tryptophan Metabolism in Atherosclerosis and Diabetes.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34269660/) Curr Med Chem. 2022;29(1):99-113. doi: 10.2174/0929867328666210714153649.

38. Drosos AA, Venetsanopoulou AA, Pelechas E, Voulgari PV. [Exploring Cardiovascular Risk Factors and Atherosclerosis in Rheumatoid Arthritis.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39048336/) Eur J Intern Med. 2024 Oct;128:1-9. doi: 10.1016/j.ejim.2024.07.016.

39. Carvalho RL, Brito TRP, Amaral JB, Monteiro FR, Lima DB, Pereira TAM et al. [Unraveling the Interaction between Inflammation and the Cardiometabolic Index in Older Men: A Pilot Study.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39125408/) Nutrients. 2024 Aug 2;16(15):2529. doi: 10.3390/nu16152529.

40. Загайко АЛ, Литкін ДВ. Порушення обміну статевих гормонів при ожирінні. Український біофармацевтичний журнал. 2017;1(48):4-11.

41. Lunenfeld B, Mskhalaya G, Zitzmann M, Corona G, Arver S, Kalinchenko S, Tishova Y, Morgentaler A. [Recommendations on the diagnosis, treatment and monitoring of testosterone deficiency in men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34396893/) Aging Male. 2021 Dec;24(1):119-138. doi: 10.1080/13685538.2021.1962840.

42. Elgueta-Reyes M, Velásquez VB, Espinosa P, Riquelme R, Dib T, Sanguinetti NK et al. [Effects of Early Life Exposure to Sex Hormones on Neurochemical and Behavioral Responses to Psychostimulants in Adulthood: Implications in Drug Addiction.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743018/) Int J Mol Sci. 2022 Jun 12;23(12):6575. doi: 10.3390/ijms23126575.

43. Lunenfeld B, Mskhalaya G, Zitzmann M, Corona G, Arver S, Kalinchenko S, Tishova Y, Morgentaler A. [Recommendations on the diagnosis, treatment and monitoring of testosterone deficiency in men.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34396893/) Aging Male. 2021 Dec;24(1):119-138. doi: 10.1080/13685538.2021.1962840.

44. Giagulli VA, Lisco G, Mariano F, De Tullio A, Triggiani V. [Is Testosterone the "Fountain of Youth" for Aging Men?](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35578868/) Endocr Metab Immune Disord Drug Targets. 2023;23(2):169-178. doi: 10.2174/1871530322666220516160435.

45. Тарновська А. Генега А, Грицишин Д, Музика Я, Чемьоркіна В, Федькович Н. Кількісні та якісні показники спермограм чоловіків різних вікових груп у нормі та за патологій. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2024;91:92–102.

46. Dong S, Chen C, Zhang J, Gao Y, Zeng X, Zhang X. [Testicular aging, male fertility and beyond.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36313743/) Front Endocrinol (Lausanne). 2022 Oct 13;13:1012119. doi: 10.3389/fendo.2022.1012119.

47. Anawalt BD, Matsumoto AM. [Aging and androgens: Physiology and clinical implications.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36459352/) Rev Endocr Metab Disord. 2022 Dec;23(6):1123-1137. doi: 10.1007/s11154-022-09765-2.

48. Decaroli MC, De Vincentis S, Rochira V. [Aging and sex hormones in males.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33706953/) Vitam Horm. 2021;115:333-366. doi: 10.1016/bs.vh.2020.12.014.

49. Wittert G, Umapathysivam MM. [Testosterone and the prevention of type 2 diabetes mellitus: therapeutic implications from recent trials.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39285839/) Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes. 2024 Dec 1;31(6):243-248. doi: 10.1097/MED.0000000000000884.

50. Monson NR, Klair N, Patel U, Saxena A, Patel D, Ayesha IE, Nath TS. [Association Between Vitamin D Deficiency and Testosterone Levels in Adult Males.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37750061/) Cureus. 2023;15(9):e45856. doi: 10.7759/cureus.45856.

51. Dáttilo M, Antunes HKM, Galbes NMN, Mônico-Neto M, DE Sá Souza H, Dos Santos Quaresma MVL, Lee KS, Ugrinowitsch C, Tufik S, DE Mello MT. [Effects of Sleep Deprivation on Acute Skeletal Muscle Recovery after Exercise.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31469710/) Med Sci Sports Exerc. 2020 Feb;52(2):507-514. doi: 10.1249/MSS.0000000000002137.

52. Shin EY, Park S, Choi WY, Lee DR. Rapid Differentiation of Human Embryonic Stem Cells into Testosterone-Producing Leydig Cell-Like Cells In vitro. Tissue Eng Regen Med. 2021 Aug;18(4):651-662. doi: 10.1007/s13770-021-00359-8.

53. Nie X, Munyoki SK, Sukhwani M, Schmid N, Missel A, Emery BR et al. Single-cell analysis of human testis aging and correlation with elevated body mass index. Dev Cell. 2022;57(9):1160-1176.e5. doi: 10.1016/j.devcel.2022.04.004.

54. Ide H. The impact of testosterone in men's health The impact of testosterone in men's health. Endocr J. 2023;70(7):655-662. doi: 10.1507/endocrj.EJ22-0604.

55. Smith SJ, Lopresti AL, Fairchild TJ. [The effects of alcohol on testosterone synthesis in men: a review.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36880700/) Expert Rev Endocrinol Metab. 2023 Mar;18(2):155-166. doi: 10.1080/17446651.2023.2184797.

56. Zitzmann M. [Testosterone, mood, behaviour and quality of life.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32657051/) Andrology. 2020 Nov;8(6):1598-1605. doi: 10.1111/andr.12867.

57. Moreau KL. [Modulatory influence of sex hormones on vascular aging.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30632767/) Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2019 Mar 1;316(3):H522-H526. doi: 10.1152/ajpheart.00745.2017.

58. Peters CH, Sharpe EJ, Proenza C. [Cardiac Pacemaker Activity and Aging.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31756134/) Annu Rev Physiol. 2020;82:21-43. doi: 10.1146/annurev-physiol-021119-034453.

59. Calvo-López M, Ortega-Paz L, Jimenez-Trinidad FR, Brugaletta S, Sabaté M, Dantas AP. [Sex-associated differences in cardiac ageing: Clinical aspects and molecular mechanisms.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38624065/) Eur J Clin Invest. 2024;54(7):e14215. doi: 10.1111/eci.14215.

60. Ji H, Kwan AC, Chen MT, Ouyang D, Ebinger JE, Bell SP et al. [Sex Differences in Myocardial and Vascular Aging.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35175845/) Circ Res. 2022 Feb 18;130(4):566-577. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319902.

61. Kim CH, Koo BK, Lee JM, Shin ES, Park J, Choi KH et al. [Influence of Sex on Relationship Between Total Anatomical and Physiologic Disease Burdens and Their Prognostic Implications in Patients With Coronary Artery Disease.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30813812/) J Am Heart Assoc. 2019 Mar 5;8(5):e011002. doi: 10.1161/JAHA.118.011002.

62. Lord RN, Wakeham DJ, Pugh CJA, Simpson LL, Talbot JS, Lodge FM et al. [The influence of barosensory vessel mechanics on the vascular sympathetic baroreflex: insights into aging and blood pressure homeostasis.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32648822/) Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2020 Aug 1;319(2):H370-H376. doi: 10.1152/ajpheart.00265.2020.

63. Sakai T, Motoki H, Suzuki S, Fuchida A, Takeuchi T, Otagiri K et al. [Gender difference in heart failure with preserved ejection fraction: clinical profiles, examinations, and prognosis.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35461354/) Heart Vessels. 2022 Oct;37(10):1710-1718. doi: 10.1007/s00380-022-02067-2.

64. Hoshino M, Hamaya R, Kanaji Y, Kanno Y, Hada M, Yamaguchi M et al. [Sex Differences in Long-Term Outcomes in Patients With Deferred Revascularization Following Fractional Flow Reserve Assessment: International Collaboration Registry of Comprehensive Physiologic Evaluation.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32063120/) J Am Heart Assoc. 2020 Feb 18;9(4):e014458. doi: 10.1161/JAHA.119.014458.

65. Borghi-Ricardo M, Simões RP, Santos DA, Archiza B, Borghi-Silva A. [Effects of Aging on Hemodynamic Kinetics in Different Intensities of Dynamic Exercise.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34157777/) Int J Sports Med. 2022 Jan;43(1):61-67. doi: 10.1055/a-1487-6628.

66. Oknińska M, Mączewski M, Mackiewicz U. [Ventricular arrhythmias in acute myocardial ischaemia-Focus on the ageing and sex.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36038114/) Ageing Res Rev. 2022 Nov;81:101722. doi: 10.1016/j.arr.2022.101722.

67. Delluc A, Lacut K, Rodger MA. Arterial and venous thrombosis: What's the link? A narrative review. Thromb Res. 2020 Jul;191:97-102. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.035.

68. Kiss LZ, Nyárády BB, Pállinger É, Lux Á, Jermendy ÁL, Csobay-Novák C et al. [Association of growth and differentiation factor-15 with coronary artery calcium score and ankle-brachial index in a middle-aged and elderly Caucasian population sample free of manifest cardiovascular disease.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37548881/) Geroscience. 2024 Feb;46(1):1343-1350. doi: 10.1007/s11357-023-00899-y.

69. Ng CA, Scott D, Seibel MJ, Cumming RG, Naganathan V, Blyth FM et al. [Higher-Impact Physical Activity Is Associated With Maintenance of Bone Mineral Density But Not Reduced Incident Falls or Fractures in Older Men: The Concord Health and Aging in Men Project.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33278306/) J Bone Miner Res. 2021 Apr;36(4):662-672. doi: 10.1002/jbmr.4228.

70. Björnsdottir S, Clarke BL, Mannstadt M, Langdahl BL. [Male osteoporosis-what are the causes, diagnostic challenges, and management.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35961836/) Best Pract Res Clin Rheumatol. 2022;36(3):101766. doi: 10.1016/j.berh.2022.101766.

71. Fink JE, Hackney AC, Matsumoto M, Maekawa T, Horie S. Mobility and Biomechanical Functions in the Aging Male: Testosterone and the Locomotive Syndrome. Aging Male. 2020;23(5):403-10. doi: 10.1080/13685538.2018.1504914.

72. Bolam KA, Skinner TL, Jenkins DG, Galvão DA, Taaffe DR. [The Osteogenic Effect of Impact-Loading and Resistance Exercise on Bone Mineral Density in Middle-Aged and Older Men: A Pilot Study.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26226987/) Gerontology. 2015;62(1):22-32. doi: 10.1159/000435837.

73. Ebeling PR, Cicuttini F, Scott D, Jones G. [Promoting mobility and healthy aging in men: a narrative review.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31324925/) Osteoporos Int. 2019 Oct;30(10):1911-22. doi: 10.1007/s00198-019-05080-w.

74. Serowoky MA, Arata CE, Crump JG, Mariani FV. [Skeletal stem cells: insights into maintaining and regenerating the skeleton.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32161063/) Development. 2020 Mar 11;147(5):dev179325. doi: 10.1242/dev.179325.

75. Yuan G, Lin X, Liu Y, Greenblatt MB, Xu R. [Skeletal stem cells in bone development, homeostasis, and disease.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38442300/) Protein Cell. 2024 Jul 20;15(8):559-574. doi: 10.1093/procel/pwae008.

76. Kim JE. [Osteoclastogenesis and Osteogenesis.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743101/)Int J Mol Sci. 2022 Jun 15;23(12):6659. doi: 10.3390/ijms23126659.

77. Shi Z, Stern N, Liu J, Tuomilehto J, Kronfeld-Schor N, El-Osta A et al. [The circadian syndrome is a predictor for cognition impairment in middle-aged adults: Comparison with the metabolic syndrome.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38837323/) Diabetes Metab Res Rev. 2024 Jul;40(5):e3827. doi: 10.1002/dmrr.3827.

78. Ma Y, Liang L, Zheng F, Shi L, Zhong B, Xie W. [Association Between Sleep Duration and Cognitive Decline.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32955572/) JAMA Netw Open. 2020 Sep 1;3(9):e2013573. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.

79. Sullivan EV, Pfefferbaum A. [Alcohol use disorder: Neuroimaging evidence for accelerated aging of brain morphology and hypothesized contribution to age-related dementia.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35781021/) Alcohol. 2023;107:44-55. doi: 10.1016/j.alcohol.2022.06.002.

80. Reas ET, Hagler DJ, Zhong AJ, Lee RR, Dale AM, McEvoy LK. [Brain microstructure mediates sex-specific patterns of cognitive aging.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33510046/) Aging (Albany NY). 2021 Jan 28;13(3):3218-3238. doi: 10.18632/aging.202561.

81. Руденко ЮВ. Корекція порушень стану біогеометричного профілю постави чоловіків зрілого віку в процесі занять оздоровчим фітнесом: дисертація. Київ : НУФВСУ, 2021. 254 с.

82.  Kashuba V, Khmelnitska I, Andrieieva O, Rudenko J. et al. Effect of health fitness on the state of posture’s biogeometric profile and physical preparedness of 36–45 year-old men. Journal of Physical Education and Sport. 2021;21(S5):2850-6. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5379.

83. Єракова Л, Примасюк В, Левінська К. Сучасні підходи до організації занять outdoor activity з особами зрілого віку. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2023;2:48–52 DOI: 10.32652/tmfvs.2023.2.48–52.

84. Кожанова ОС, Літвінова КЮ, Цикоза ЄВ, Гудим Г, Пітенко СЛ. Особливості використання засобів «OUTDOOR ACTIVITY» з особами другого зрілого віку в оздоровчому фітнесі. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2024;5(178):90-5.

85. Chasland LC, Yeap BB, Maiorana AJ, Chan YX, Maslen BA, Cooke BR et al. [Testosterone and exercise: effects on fitness, body composition, and strength in middle-to-older aged men with low-normal serum testosterone levels.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33739155/) Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2021 May 1;320(5):H1985-H1998. doi: 10.1152/ajpheart.00010.2021.

86. Wang D, Sawada SS, Tabata H, Kawakami R, Ito T, Tanisawa K et al. T[he combination of cardiorespiratory fitness and muscular fitness, and prevalence of diabetes mellitus in middle-aged and older men: WASEDA'S Health Study.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35354451/) BMC Public Health. 2022 Mar 30;22(1):626. doi: 10.1186/s12889-022-12971-x.

87. Mal G.S., Zavalishina S.Yu. Functional Platelet Activity During Ontogeny in Rats. Indian Journal of Public Health Research & Development. 2019. Vol.10. No 8. pp.1915-1919.

88. Rothschild J, Earnest CP. [Dietary Manipulations Concurrent to Endurance Training.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33466970/) J Funct Morphol Kinesiol. 2018 Jul 25;3(3):41. doi: 10.3390/jfmk3030041.

89. Firmino MS, Norberto MS, Putti GM, de Oliveira CL, da Silva Rumayor B, Torini JVG, Papoti M. [High- and Low-carb Diet and Fasting State Modify Alternative Maximal Accumulated Oxygen Deficit.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39053587/) Int J Sports Med. 2024 Nov 20. doi: 10.1055/a-2373-0102.