

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра олімпійського та професійного спорту**

**ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ ЗАНЯТЬ СИЛОВИМ
ФІТНЕСОМ ЖІНОК ВІКОМ 25-35 РОКІВ**

Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»

Виконав: здобувачка групи 221–М
Спеціальності: 017 Фізична культура і
спорт
Освітня програма: Фізична культура і
спорт
Родічева В.В

Керівник: доктор біологічних наук,
кандидат наук з фізичного виховання
та спорту, професор Чернозуб А.А.

Рецензент: кандидат педагогічних
наук, доцент, декан факультету
здоров'я та фізичного виховання
Ужгородського національного
університету
Сивохоп Е.М..

Івано-Франківськ, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	
1.1. Використання сучасних засобів, методів та технологій рухової активності в процесі функціональної підготовки жінок 25-35 років.....	8
1.2. Врахування особливостей статури жінок зрілого віку при організації та реалізації занять руховою активністю.....	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	
2.1. Методи досліджень.....	16
2.2. Організація досліджень.....	19.
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	
3.1. Особливості різних компонентів фізичного стану жінок 25-35 років різних типів статури.....	21.
3.2. Динаміка показників стану систем регуляції серцевого ритму у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності.....	30
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AMo50 – амплітуда моди;

HR – частота серцевих скорочень;

LF/HF – відношення значень низькочастотного та високочастотного компонента варіабельності серцевого ритму;

MxDMn – різниця між максимальним та мінімальним значеннями кардіоінтервалів;

pNN50 – число пар кардіоінтервалів з різницею понад 50 мілісекунд у відсотках до загального числа кардіоінтервалів у масиві;

PWC170 – потужність фізичного навантаження, при якій досягається частота серцевих скорочень, що дорівнює 170 ударів за хвилину;

SDNN – стандартне відхилення повного масиву кардіоінтервалів;

SI – стрес-індекс (індекс напруги регуляторних систем);

TP – сумарна потужність спектру варіабельності серцевого ритму;

AT – артеріальний тиск;

ATД – артеріальний тиск діастолічний;

ATС – артеріальний тиск систолічний;

ATC – астенічний тип статури;

ВНС – вегетативна нервова система;

ВП – варіаційна пульсометрія;

ВРС – варіабельність ритму серця;

ДТС – дигестивний тип статури;

ІМТ – індекс маси тіла;

ІНПБ – інтенсивність накопичення пульсового боргу;

МТС – м'язовий тип статури;

ТТС – торакальний тип статури.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Для збереження фізичного здоров'я жінок першого зрілого віку важливу роль відіграють ефективно організовані заняття фізичними вправами, які реалізуються насамперед у ході фізичного виховання. Пошук найефективніших методів, засобів і форм фізичного виховання, що враховують індивідуальні та типологічні особливості даної вікової категорії жінок, та розробка на цій основі науково обґрунтованих технологій та методик, сприятимуть оптимальному морфофункціональному розвитку, підвищенню фізичної дієздатності. Вивчення такого роду питань є важливим практичним та теоретичним завданням у рамках реалізації фізичного виховання для різних груп населення.

Не випадково у науково-методичній літературі широко представлені роботи, присвячені теорії та методиці фізичного виховання людей зрілого віку [6, 11, 22, 50], підвищення їх адаптаційних резервів організму [3, 19, 44], впливу рухової активності на різні компоненти функціонального стану [4, 20, 32], розроблення методик та технологій, заснованих на використанні можливостей інноваційних підходів в системі фізичного виховання [5, 18, 25, 42]. Останнім часом, зустрічається велика кількість публікацій, присвячених використанню у фізичному вихованні різних видів рухової активності: спортивних ігор [9, 13, 34], циклічних видів спорту [4, 16, 37], силовим фітнесом [10, 15], танцювальними видами фітнесу [12, 31, 51].

У науковій літературі зустрічається чимало робіт, присвячених реалізації індивідуально-типологічного підходу у фізичному вихованні, заснованого на обліку особливостей статури людей зрілого віку в умовах активної м'язової діяльності. Проте досліджень, спрямованих на розробку методик та технологій фізичної підготовки в рамках використання різноманітних програм з силового фітнесу на жінок першого періоду зрілого віку, що ґрунтуються на використанні найбільш ефективних рухових режимів, властивих певному типу статури, проведено недостатньо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наша кваліфікаційна робота є складовою науково-дослідної теми кафедри олімпійського та професійного спорту Херсонського державного університету «Оптимізація навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (№ 0116U005791).

Об'єкт дослідження – функціональні можливості організму жінок першого періоду зрілого віку (25-35 років), які мають різні типи статури.

Предмет дослідження: технологія функціональної підготовки жінок 25-35 років в процесі реалізації в програмах з силового фітнесу різних рухових режимів з урахування особливостей їхньої статури.

Мета розробка, експериментальне обґрунтування та оцінка ефективності технології функціональної підготовки жінок 25-35 років в процесі реалізації в програмах з силового фітнесу різних рухових режимів з урахування особливостей їхньої статури.

Завдання дослідження:

1. Визначити особливості антропометричних характеристик, рухової підготовленості та стану систем регуляції ритму серця жінок 25-35 років, які мають різні типи статури.

2. Виявити ефективність впливу різних рухових режимів на фізичну працездатність, рухову підготовленість та показники варіабельності ритму серця жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів.

3. Розробити та впровадити технологію фізичної підготовки жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів, засновану на врахуванні особливостей їх статури, ефективності рухових режимів та використанні типологічних нормативів оцінки фізичного стану.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених в роботі завдань, використовувалися теоретичні та емпіричні методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічний експеримент, антропометрія, рухове тестування, визначення фізичної працездатності, варіабельність серцевого ритму, методи математичної статистики.

Наукова новизна:

– у дослідженні вперше виявлено особливості впливу чотирьох рухових режимів (фітнес+плавання, фітнес+баскетбол, фітнес+волейбол, силового фітнесу) на морфофункціональний розвиток, рухову підготовленість, фізичну працездатність та стан систем регуляції серцевого ритму жінок 25-35 років різних типів статури;

– виявлено рухові режими, що найбільше ефективно впливають на різні компоненти функціонального стану жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів;

– розроблено, експериментально обґрунтовано та впроваджено технологію фізичної підготовки жінок першого періоду зрілого віку, яка враховує ефективність різних рухових режимів для жінок 25-35 років різних типів статури.

Теоретичне значення. Під час проведених досліджень отримано дані, що розширюють знання в системі підготовки в силовому фітнесі жінок першого періоду зрілого віку та доповнюють наявні знання про особливості обліку типів статури використовуючи додатково різні види рухової активності.

Результати впровадження технології фізичної підготовки жінок 25-35 років різних типів статури, заснованої на обліку особливостей статури та ефективності різних рухових режимів, можуть бути науково-методичною базою для розробки нових методик та технологій, що сприяють підвищенню ефективності системи підготовки в силовому фітнесі.

Практична значимість результатів дослідження полягає в тому, що:

– розроблені нормативи оцінки морфофункціонального розвитку, рухової підготовленості та фізичної працездатності жінок першого періоду зрілого віку різних типів статури можуть бути використані в процесі удосконалення програм тренувальних занять в силовому фітнесі;

– розроблена технологія функціональної підготовки жінок 25-25 років в силовому фітнесі, заснована на обліку особливостей статури та ефективності

різних рухових режимів, сприяє підвищенню рухової підготовленості, фізичної працездатності та оптимізації показників функціонального стану серцево-судинної системи;

– розроблені навчально-методичні матеріали щодо організації та вдосконалення функціональної підготовки жінок першого періоду зрілого віку, які займаються силовим фітнесом, різних типів статури.

Апробація досліджень. Перібіг і результати етапів дослідження доповідалися на онлайн засіданнях кафедри олімпійського та професійного спорту.

Публікації. За матеріалами дослідження була підготовлена публікація тез «Динаміка показників стану систем регуляції серцевого ритму у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності» та опублікована в збірнику матеріалів I Всеукраїнської наукової конференції «Пріоритетні напрями розвитку фізичної культури, спорту та рекреації», 25 жовтня 2024р., м. Івано-Франківськ.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (74). Загальний обсяг дипломної роботи складає 58 сторінок, вона містить 8 таблиць та 5 рисунків

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Використання сучасних засобів, методів та технологій рухової активності в процесі функціональної підготовки жінок 25-35 років

Підвищення функціональних резервів організму людей різних категорій є одним із пріоритетних напрямів формування та зміцнення здоров'я нації. Фізичне виховання є складовою системи, формування загальної та професійної культури особистості. Людина зрілого віку розглядається як специфічна група людей, що має свої особливості у способі життя, ціннісних орієнтаціях, нормах поведінки та мотивах діяльності. Соціальна значимість здоров'я обумовлена тим, що вона є інтелектуальним, економічним, соціальним, культурним пластом суспільства [11, 26].

При цьому в останні роки виявлено стійку тенденцію до зниження рівня здоров'я та фізичних можливостей у людей різних вікових груп, що є наслідком значного психоемоційного навантаження, порушень гігієни режиму дня та харчування, низької рухової активності [18, 28, 43].

Зниження рівня рухової активності розглядається як один із основних факторів, що сприяють розвитку різних захворювань, зокрема: гіпертонічної хвороби, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця та інфаркту міокарда, вегетосудинної дистонії, ожиріння, порушення опорно-рухового апарату. Особливо схильна до гіподинамії серцево-судинна система, що проявляється у погіршенні функціонального стану серця та зниженні ефективності енергетичних витрат при його функціонуванні [14, 35]. У разі техногенного процесу розвитку суспільства проблема збереження здоров'я має ключове значення. Сьогодні особливо потрібні спеціально організовані форми рухової активності в рамках програм фізкультурно-оздоровчих занять, які можуть виконуватися як самостійно, так і під контролем фахівців фізкультурно-оздоровчих центрів. При цьому важливе місце відводиться різним напрямкам фітнесу, оздоровчий ефект якого підтверджений численними науковими

дослідженнями [9, 17, 27, 43].

Позитивний ефект рухової активності виявляється у оптимізації функціонального стану та морфологічного розвитку організму, підвищенні фізичних можливостей жінок, котрі займаються фізичними вправами. Виявлений оздоровчий ефект став основою для науково-методичного обґрунтування різних фізкультурно-оздоровчих програм, що є практичним втіленням технологій, спрямованих на збереження здоров'я засобами фізичних вправ [13, 19, 23, 44].

Різноманітність різних форм освітньої та фізкультурно-оздоровчої діяльності висуває особливі вимоги до оцінки її ефективності. Широко використовуються науково обґрунтовані програми рухової активності, а також методичні вказівки для різних вікових груп: дітей шкільного віку [17, 45], студентів [3, 24], жінок зрілого віку [19, 39]. Оцінка ефективності застосування різних науково обґрунтованих методичних розробок у процесі фізичного виховання має першорядне значення підвищення якості підготовки фахівців [14, 30, 52].

Однак, незважаючи на численні наукові дослідження, проблема пошуку ефективних програм, методик та технологій для покращення рухової активності жінок зрілого віку, розвитку позитивної мотивації до подібних занять продовжує залишатися дуже актуальною та затребуваною. Процес ефективного навчання ускладнюється тим, що необхідно визначити не лише результативність наукових досліджень, що проводяться у різних умовах життєдіяльності, а й підвищення функціональних резервів у процесі стресових ситуацій.

У літературі зустрічаються дослідження, присвячені питанням розподілу обсягу фізичних навантажень та їхньої інтенсивності для ефективного управління процесом фізичного виховання в умовах зайняти різними видами фітнесу, питанням нових форм занять фізичними вправами, наприклад, з використанням різних напрямків спортивної та оздоровчої діяльності [30, 51], організації самостійних занять рухової активністю на

основі фітнес-додатків у смартфонах [40].

Особливістю фізичного виховання жінок різних вікових груп є організація рухової активності на заняттях за допомогою різних видів спорту. У науково-методичній літературі зустрічається чимало джерел, що відображають вплив різних видів спорту на рухову підготовленість жінок зрілого віку у умовах занять фітнесом. Так, виявлено позитивні тенденції збільшення показників фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів основної групи, які займаються силовими видами спорту, зокрема силовим фітнесом та кросфітом [21, 39]. У цьому випадку під час проведення занять рекомендується моніторинг з метою коригування тренувальних програм. Відзначено підвищення фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів під час використання елементів пауерліфтингу.

Активно впроваджуються у процес фізичного виховання людей різних вікових груп, особливо 20-25 років такі види спортивних єдиноборств: греко-римська боротьба, бокс, самбо [8, 37]. При використанні даних видів спорту відзначено підвищення фізичних можливостей та їх мотивацію до занять рухової активністю.

Останніми роками особливо популярним видом рухової активності є різні види фітнесу. У дослідженнях, присвячених впливу фітнесу на окремі складові фізичного стану жінок різних вікових груп, виявлено підвищення фізичної підготовленості, зниження маси тіла, позитивну динаміку функціонального стану організму [12, 31, 55].

Нерідко у процесі напруженої м'язової діяльності жінок зрілого віку використовуються циклічні види спорту. За наявності оптимальних умов життєдіяльності однією з найефективніших є плавання. Його мета — не лише навчити навички плавання жінок першого періоду зрілого віку різних соматотипів, а й сприяти розвитку витривалості та підвищенню фізичної працездатності. Про користь цього виду спорту для підвищення адаптаційних можливостей жінок різних вікових груп написано чимало робіт [16, 37, 41], і у

всіх них відзначено позитивний вплив плавання на фізичний стан та стресостійкість. Відзначено розвиток координаційних здібностей у людей різної вікової категорії при заняттях волейболом [33, 55]. У процесі фізичного виховання вузу добре зарекомендував себе бадмінтон. При заняттях цим видом спорту відзначається підвищення швидкісної витривалості, гнучкості та швидкості у людей з різним рівнем резистентності до навантажень. Баскетбол класичний та баскетбол 3×3 також ефективно застосовуються у процесі фізичного виховання людей різних вікових груп [2, 9, 44].

Автори сходяться на думці, що у процесі застосування ефективних форм занять фізичною культурою для оптимізації фізичного стану жінок зрілого віку необхідно проводити його моніторинг [16, 33, 53]. При організації моніторингу та плануванні занять фізичною культурою рекомендується особливу увагу приділяти як антропометричним, а й функціональним показникам [9, 25], оцінюючи в динаміці [8, 30]. При вивченні фізичного розвитку людей різних вікових груп нерідко визначаються тотальні розміри тіла (коло грудної клітки, довжина та маса тіла), а також фізіометричні показники (життєва ємність легень, динамометрія правої та лівої кистей рук). Для оцінки рухової підготовленості досить часто використовуються наступні контрольні вправи: біг на дистанції 30, 60 і 100 метрів, 12-хвилинний біг, піднімання тулуба з положення лежачи на спині, згинання та розгинання рук в упорі лежачи, нахил тулуба вперед, стрибок у довжину місця.

1.2. Врахування особливостей статури жінок зрілого віку при організації та реалізації занять руховою активністю

Тип статури є однією з основних біометричних характеристик людини. Відомо, що облік особливостей статури має велике значення для підвищення ефективності занять фізичною культурою та спортом. У різних країнах проводяться дослідження, спрямовані на облік особливостей статури людей різних вікових груп, які займаються різними видами спорту [18, 41, 44]. Так, результати більшості досліджень показали, що найпоширенішим соматотипом

був мезоморфний компонент, ендоморфія була на середньому рівні, був також невеликий компонент екторморфії, тобто. статура була швидше м'язистою, ніж круглою, стрункою або крихкою. Цьому типу властива висока пластичність та хороша реакція на силові вправи та навантаження з переважним розвитком витривалості.

Дослідження низки науковців [19, 28, 37] виявило наявність високої мезоморфії серед людей різних вікових груп, які вивчають спортивні предмети, порівняно з молодими людьми, що ведуть звичайний стиль життя. У цьому відсоток екторморфного компонента не відрізнявся. Дослідження, спрямовані на вивчення фізичного стану польських робітників, які активно займаються різними видами спорту, на відміну від людей – з пасивною м'язовою діяльністю [18, 24], показали, що люди зрілого віку, які займаються фізичною культурою, мали значно менше жиру в організмі. Це сприяє зниженню ризику захворювань серця, остеопорозу чи діабету з віком. Енерговитрати, що супроводжують рухову активність, більшою мірою визначають рівень жиру в організмі та масу тіла, що має важливе значення для здоров'я жінок першого періоду зрілого віку [16, 22, 47]. Жінки, які рухаються менше, відрізняються вищим рівнем жиру в організмі та зниженим рівнем безжирової маси тіла. Найбільш активні жінки мають більш високий рівень розвитку м'язів і мають знижений рівень жирової маси тіла [19, 38]. В результаті цих досліджень було виявлено, що у жінок зрілого віку, які займаються фізичними вправами високої інтенсивності, відсоток жиру в організмі був нижчим, ніж у жінок зрілого віку, які займаються руховою активністю, рівень якої був від помірного до низького [15]. Середній відсоток жиру в організмі жінок даного дослідження становив 20,3%, тоді як у їхніх ровесниць з Rzeszow відсоток жиру в організмі дорівнював 22,6% [163].

У дослідженні жінок, які мешкають у Варшаві та займаються активно фізичною культурою, за їх низького та високого рівня енерговитрат середні величини відсотка жиру в організмі відповідно становили 24,7 % та 23,2 % [27]. У дослідженні низки фахівців з фізичного виховання [20, 31] були

виявлені кореляції між загальною кількістю жиру в організмі та підшкірним жиром. В окремих зарубіжних дослідженнях було виявлено, що в осіб жіночої статі, які мають високий рівень рухової активності (4 рази на тиждень по 1-й годині), в організмі був виявлений нижчий рівень підшкірного жиру. Поряд із цим у жінок були також виявлені значно менші величини надлопаткової, підлопаткової, черевної, трицепсової, литкової шкірних складок [18, 46]. Це дослідження показало також наявність зменшення товщини шкірних складок у процесі підвищення рухової активності. Окремі дослідження показують, що величини шкірних складок тіла мають високу кореляцію з рівнем загальної кількості жиру в організмі [21]. Дослідження, виконані рядом авторів [1, 8, 54], виявили кореляцію між статурою та функціональними показниками у жінок, які займаються фізичною культурою.

Різні дослідження продемонстрували загальну тенденцію до більш гармонійної статури, виявлену серед жінок різних вікових груп, пов'язаних із відносно високою руховою активністю. При порівняльному аналізі результатів досліджень статури можуть виникати труднощі, які можуть бути пов'язані з використанням різних методик його визначення та різних типологій статури [19, 56].

При вивченні особливостей статури жінок зрілого віку виявлено відмінності насамперед у масі та довжині тіла, а також у складі тіла. Незважаючи на аналогічні вік та умови проживання, виявлено значні відмінності за рівнем розвитку скелетних м'язів та жиромасою тіла. Розміри тіла, його пропорції та склад сильно впливають на рівень рухової підготовленості людини та нерідко є об'єктом досліджень [12, 16, 37, 57]. Соматотип, що являє собою опис статури індивідуума, може мати наступні три види: ендоморф, для якого характерні округлі форми тіла; мезоморф, що володіє мускулистим тілом; екторморф, що має пропорційну статуру [6].

Перший зрілий період є важливим періодом у житті людини, коли його спосіб життя та діяльність є критичними для формування статури, а визначення типу статури дозволяє рекомендувати та коригувати різні види

рухової активності [17]. Що дуже важливо, оскільки рухова активність має велике значення для збереження та зміцнення здоров'я на різних етапах життєдіяльності. Тому необхідно створювати умови та додаткові мотиви для систематичних занять фізичною культурою [18].

Результати різних досліджень вказують на взаємозв'язок антропометричних показників та показників фізичної підготовленості представників різних груп населення з особливостями їхньої статури [40, 43]. Зазначено, що у фізкультурно-спортивній діяльності необхідний облік статури людей різних вікових категорій для підвищення рівня їхньої рухової підготовленості залежно від можливостей учнів [3, 9, 41]. Результати, отримані в ході досліджень, вказують на різні підходи до проведення фізкультурно-оздоровчої роботи людей різних типів статури, враховуючи які можна ефективніше розвинути фізичні якості в процесі занять фізичними вправами, рекомендувавши учасникам певні види спорту, наприклад, можна використовувати організацію занять із застосуванням методу кругове тренування [2], застосовувати систему оцінок для жінок зрілого віку різних типів статури.

В окремих дослідженнях [38] стверджується, що більшість людей, які займаються волейболом для оздоровчих цілей, мають нормостенічний та астеничний тип статури, що обумовлено специфікою цього виду спорту. При оцінці фізичної підготовленості жінок різних соматотипів, що займаються волейболом, було виявлено, що у осіб з астеничним типом статури виявлено невисокий результат стрибка вгору на відміну від жінок нормостенічного соматотипу, які мали перевагу у величині стрибка. При проведенні занять з фітнес-аеробіки [16], силового фітнесу [12] та баскетболу автори пропонують особливі підходи, що враховують особливості статури. Також проведено дослідження щодо виявлення взаємозв'язку виконання нормативів та типів статури [29], на підставі яких було запропоновано курс самостійних занять для учнів різних типів статури.

У низці досліджень було показано, що дівчата та юнаки значно відрізняються за рівнем розвитку рухових якостей залежно від соматотипу. У зв'язку з цим запропоновано диференціювати фізичне навантаження залежно від конституційних типів статури [10, 41, 49].

В окремих дослідженнях було виявлено, що найнижчі показники маси тіла та об'єму грудної клітки (ОГК) виявлено у жінок астеничного типу статури, що пов'язано зі слабким розвитком мускулатури. Також було виявлено низькі показники абсолютної сили м'язів кисті. За результатами дослідження жінкам з астеничним типом статури при використанні силових тренувань важливу увагу необхідно приділяти харчуванню [36], крім того, рекомендується особливо звертати увагу на суглоби та зв'язки, використовувати високу вагу обтяження, в ідеалі використовуючи 8 підходів. Додатково рекомендуються заняття танцями, йогою та бойовими мистецтвами.

Найвищі показники маси тіла та ОГК були виявлені у жінок дигестивного типу статури. У ході дослідження було також показано, що показники абсолютної сили м'язів кисті у жінок дигестивного соматотипу немає достовірних відмінностей. Автори пояснюють це великою м'язовою масою, характерною для жінок цього типу статури [28].

Висновки першого розділу

Таким чином, результати різних наукових досліджень виявили помітні відмінності у морфофункціональному розвитку та прояві фізичних якостей у жінок, які мають різні соматотипи. Проведений аналіз літературних джерел показав необхідність урахування особливостей статури при організації та реалізації рухових режимів у процесі фізичного виховання оздоровчого характеру для підвищення функціональних можливостей їхнього організму.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи дослідження:

1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури.
2. Антропометрія.
3. Рухове тестування.
4. Визначення фізичної працездатності.
6. Методи дослідження показників центральної гемодинаміки та систем регуляції ритму серця.
7. Методи математичної статистики.

2.1.1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури. У ході аналізу науково-методичної літератури було виявлено основні тенденції наукових досліджень. Цей метод застосовувався з метою визначення актуальності, мети, завдань та гіпотези здійснюваної наукової роботи. Літературний огляд дозволив вибрати найбільш підходящі методи дослідження, а також обґрунтувати розроблену методику обробки та систематизації отриманих даних.

2.1.2. Антропометрія. Показники фізичного розвитку жінок першого періоду зрілого віку (25-35 років) визначали за допомогою загальноприйнятого методу антропометрії [26]. У нашому дослідженні довжину тіла визначали стандартним медичним ростоміром з точністю до 1 см. Масу тіла вимірювали за допомогою медичних терезів з точністю до 0,5 кг. У процесі дослідження визначалися також показники кистьової динамометрії, які визначали за допомогою кистьового динамометра із ціною розподілу 2 кг. У дослідженні використовувався індекс маси тіла (ІМТ), який розраховувався

за формулою: маса тіла (в кг)/довжина тіла² (в метрах).

2.1.3. Визначення типів статури. Типи статури учасників дослідження визначалися на основі використання методики Штефко-Островського [19], в результаті чого всі жінки, були розподілені на чотири соматотипи: астеничний, торакальний, м'язовий і дигестивний.

2.1.4. Рухове тестування. Рухове тестування проводилося відповідно до рекомендацій фахівців у галузі масових обстежень фізичної підготовленості населення [4, 23, 44]. У дослідженні використовувалися шість рухових тестів, що свідчать про розвиток основних фізичних якостей: 12-хвилинний біг із точністю до 10 м; згинання та розгинання рук в упорі лежачи; стрибок у довжину з місця з точністю до 1 см; біг 30 м з точністю до 0,1; човниковий біг 3×10 м з точністю до 0,1 с; нахил вперед із положення стоячи з точністю до 1 см. Для аналізу показників фізичної підготовленості використовувалися також показники кистьової динамометрії, що характеризують рівень розвитку сили стискування рук.

2.1.5. Методи дослідження показників центральної гемодинаміки та систем регуляції серцевого ритму. У процесі дослідження показників центральної гемодинаміки використовувалися пульсометрія та аускультативний метод. Частоту серцевих скорочень (ЧСС) фіксували за допомогою пульсометрів "Polar". Артеріальний тиск (АТ) визначали у першій половині дня з використанням методу Н. С. Короткова, 1996 у положенні сидячи.

Для визначення та оцінки стану регуляторних систем організму, зокрема функціонального стану різних відділів вегетативної нервової системи, використовувався аналіз варіабельності ритму серця (ВРС)» [35]. Під час визначення показників ВРС застосовувався апаратно-програмний комплекс «Варикард 2.51». У ході проведення дослідження у стані відносного

спокою сидячи «визначалися показники спектрального (HF, LF, VLF, IC) та статистичного аналізу (Mo, SI), що характеризують стан вегетативного балансу, активність різних ланок системи вегетативної регуляції» [34]. «Комплексна оцінка варіабельності ритму серця здійснювалася за показником активності регуляторних систем (ПАРС або PARS), який обчислювався в балах за спеціальним алгоритмом, що враховує статичні показники, показники гістограми та дані спектрального аналізу кардіоінтервалів. ПАРС дозволяє диференціювати різні ступені напруги регуляторних систем та оцінювати адаптаційні можливості організму» [34].

2.1.6. Визначення фізичної працездатності жінок першого періоду зрілого віку проводили за допомогою функціональної проби PWC_{170} та визначення величини інтенсивності пульсового боргу (ІНПБ).

При визначенні величини PWC_{170} випробувані виконували два степергометричні навантаження тривалістю 5 хв кожна. ЧСС реєстрували у стані спокою, після виконання кожного з навантажень. Величину PWC_{170} розраховували за формулою, запропонованою В. Л. Карпманом та співавторами [12]:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times \frac{(170 - F_1)}{F_2 - F_1},$$

F_1 і F_2 - ЧСС в кінці 1-ї та 2-ї навантажень (уд./хв);

W_1 та W_2 – потужність навантаження (кг/м/хв).

Розрахунок потужності степергометричних навантажень проводився за такою формулою:

$$W = P \cdot h \cdot n \cdot 1,3$$

W - потужність навантаження, кг/м/хв;

P - маса тіла атестованого, кг;

h - висота сходинки, м;

n - число сходжень за хвилину;

1,3 - коефіцієнт поступається роботи.

2.1.7. Математико-статистичні методи. Для аналізу отриманих під час експерименту даних була здійснено статистичну обробку за допомогою сертифікованого пакету програми «IBM SPSS Statistics 19» для Windows (StatSoft, Inc., США). На початковому етапі було розраховано основні характеристики описової статистики: кількісні дані представлені як середнє значення (M), середнє вибіркоче значення (\bar{X}), середньоквадратичне відхилення (δ), якісні дані – у вигляді часток (%). Перевірка на нормальність та гомогенність розподілу даних проводилася з застосуванням критерію Шапіро-Вілка (ShapiroWilk's, W test). Для аналізу отриманих в ході експерименту даних були також використані для перевірки статистичних гіпотез такі критерії, як Mann-Whitney (U) та Wilcoxon (W). Критерій Манна-Уїтні застосовувався для незалежних вибірок, а критерій Вілкоксону – для пов'язаних (парних) вибірок.

2.2. Організація дослідження

В дослідженнях приймали участь 257 жінок віком 25-35 років різних соматотипів. Дослідження містило у собі три етапи.

Дослідження проводились у 3 етапи.

На **першому етапі** дослідження було вивчено основні вітчизняні та зарубіжні публікації на тему дослідження, визначено мету та завдання магістерського дослідження, підібрано адекватні наукові методи, сформульовано робочу гіпотезу, було визначено концептуальний апарат дослідження. На даному етапі було виявлено особливості фізичного розвитку, рухової підготовленості, фізичної працездатності та показники ВРС у жінок 25-35 років різних соматотипів. Розроблено нормативи оцінки морфофункціонального розвитку, рухової підготовленості та фізичної працездатності жінок різних типів статури.

На **другому етапі** дослідження проводився педагогічний експеримент. На даному етапі були виявлені особливості та ефективність впливу фізичних навантажень різної спрямованості на рухову підготовленість, фізичну

працездатність та показники ВРС жінок першого періоду зрілого віку різних типів статури. Було встановлені нормативи оцінки морфофункціонального розвитку, рухової підготовленості та фізичної працездатності учасників дослідження різних типів статури.

На **третьому етапі** здійснювалися впровадження розробленої технології та оцінка її ефективності, проводився аналіз отриманих показників, формувалися висновки дослідження, проводилося оформлення роботи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Особливості різних компонентів фізичного стану жінок 25-35 років різних типів статури

В результаті дослідження фізичного розвитку жінок 25-35 років з різними типами статури були отримані результати, що мають суттєві відмінності у величинах антропометричних та фізіометричних ознак у представниць різних соматотипів (рис. 3.1). Зокрема, аналіз одержаних результатів маси тіла у обстежених жінок різних типів статури у 100 % випадків виявив їх статистично достовірні відмінності. По довжині тіла відмінності були настільки разючими і достовірними: найвищі значення виявлено в представниць м'язового соматотипу, а низькі — у дигестивного типу статури.

На рис. 3.1 представлено діаграму, що відображає бальну оцінку показників фізичного розвитку. При побудові діаграми застосовувався метод відхилень сигмальних від вибіркової середньої величини. Для нормування діаграми застосовували величину, що дорівнює $0,67\delta$. В результаті вийшла 5-бальна шкала оцінки (1 бал — низький рівень розвитку, 2 бали — нижчий за середній, 3 бали — середній, 4 бали — вищий за середній, 5 балів — високий), що надалі дозволило представити якісну оцінку показників не тільки фізичного розвитку, а також даних центральної гемодинаміки, рухової підготовленості та фізичної працездатності.

При аналізі фізіометричних показників виявлено відмінності у показниках динамометрії пензля, що наочно відбито на рис. 3.1. Найнижчі показники сили правої та лівої кистей виявлені у представниць астеничного типу статури. Найвищі показники динамометрії пензля виявлені у представниць м'язового та дигестивного типів статури, які у всіх випадках достовірно вищі за аналогічні показники дівчат астеничного та торакального соматотипів.

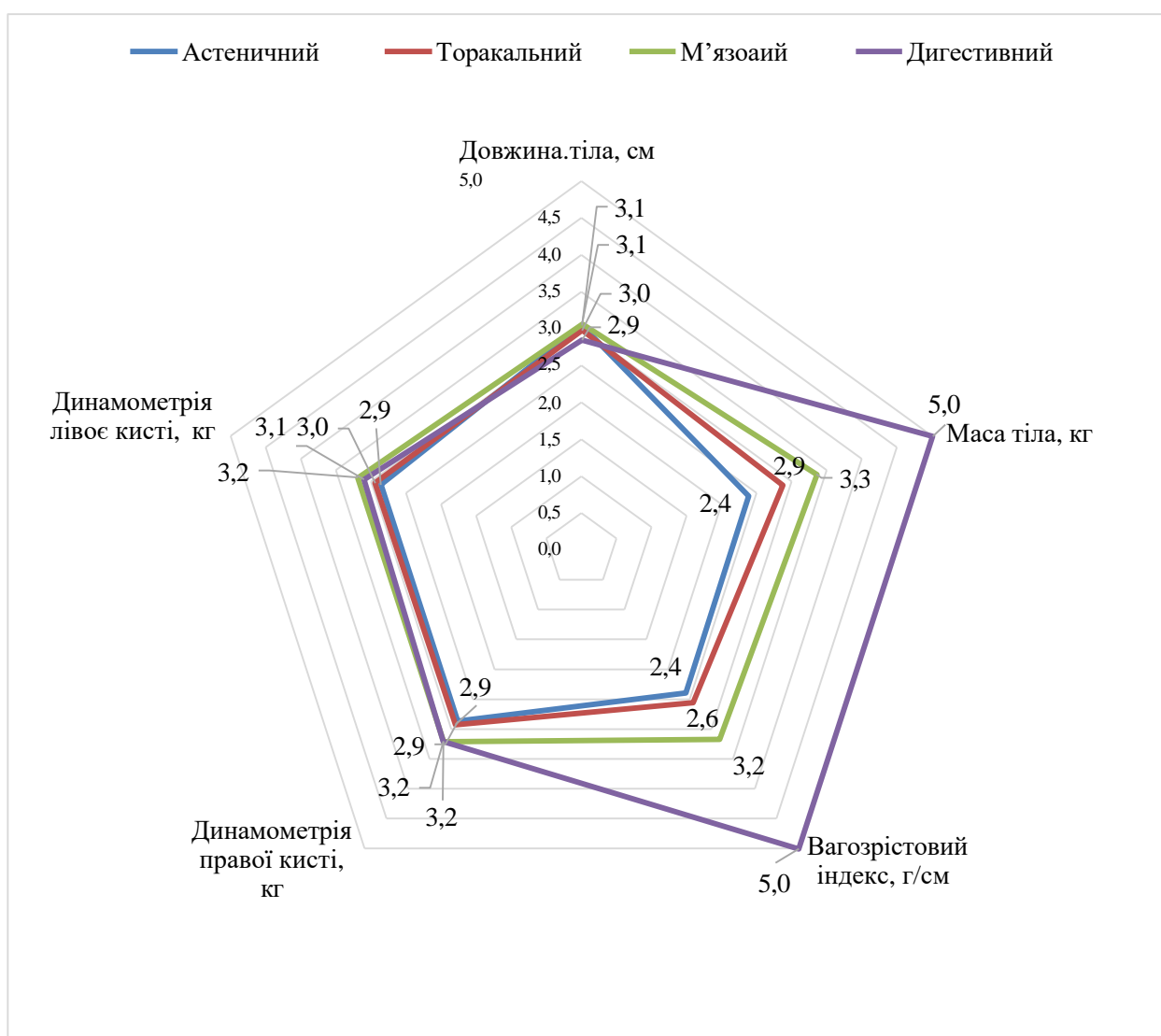


Рис.3.1 Бальна оцінка показників фізичного розвитку жінок 25-35 років різних типів статури

Таким чином, у ході вивчення особливостей антропометричних та фізіометричних показників було виявлено такі особливості фізичного розвитку обстежених жінок різних типів статури:

- жінки астеничного соматотипу мають найнижчий рівень фізичного розвитку, який проявляється у наявності найменших значень величин маси тіла, вагоростового індексу та даних кистьової динамометрії порівняно з аналогічними показниками обстежених інших типів статури;

- жінки першого типу зрілого віку м'язового та торакального соматотипів за масою тіла та вагоростовим індексом займають проміжне

положення між дівчатами астеничного та дигестивного типів статури;

– жінки дигестивного типу статури мають найвищі значення маси тіла та вагостового індексу порівняно з аналогічними показниками осіб інших соматотипів.

Результати проведеного дослідження дозволили зробити висновок про те, що жінки 25-35 років, що належать до різних типів статури (астеничної, торакальної, м'язової та дигестивної), відрізняються за основними показниками фізичного розвитку, у зв'язку з чим можуть розглядатися як члени різних популяційних сукупностей.

3.1.1. Рухова підготовленість жінок різних типів статури. Результати дослідження рухової підготовленості жінок 25-35 років різних типів статури представлені на рис. 3.2

Аналіз результатів рухових тестів показав найбільше достовірних відмінностей (83 %) за результатами контрольних випробувань, оцінюють рівень розвитку швидкості. Не виявлено достовірних відмінностей між жінок астеничного, торакального та м'язового типів статури за результатами таких тестів, як стрибки у довжину з місця, згинання та розгинання рук в упорі лежачи та нахил тулуба вперед. Однак при порівнянні обстежених астеничного, торакального та м'язового типів статури з дигестивним соматотипом за такими руховими тестами, як біг 30 м, 12-хвилинний біг, згинання та розгинання рук в упорі лежачи та нахил тулуба вперед достовірні відмінності були виявлені. Це свідчить про найнижчу фізичну підготовленість жінок зрілого віку дигестивного соматотипу проти підготовкою жінок інших типів статури.

На рис. 3.2 представлена діаграма, що відображає бальну оцінку результатів рухових тестів, що характеризують рівень розвитку основних рухових якостей у жінок зрілого віку різних типів статури. З рис. 3.2 видно, що жінок зрілого віку астеничного типу перевершують жінок інших типів статури за показниками бігу на дистанцію 30 м, човникового бігу 3x10 м,

стрибків у довжину з місця та згинання-розгинання рук в упорі лежачи. Однак достовірні відмінності виявлені лише за порівняння цих результатів з аналогічними даними жінок дигестивного типу статури, а також з результатами бігу на дистанцію 30 м дівчат торакального соматотипу.

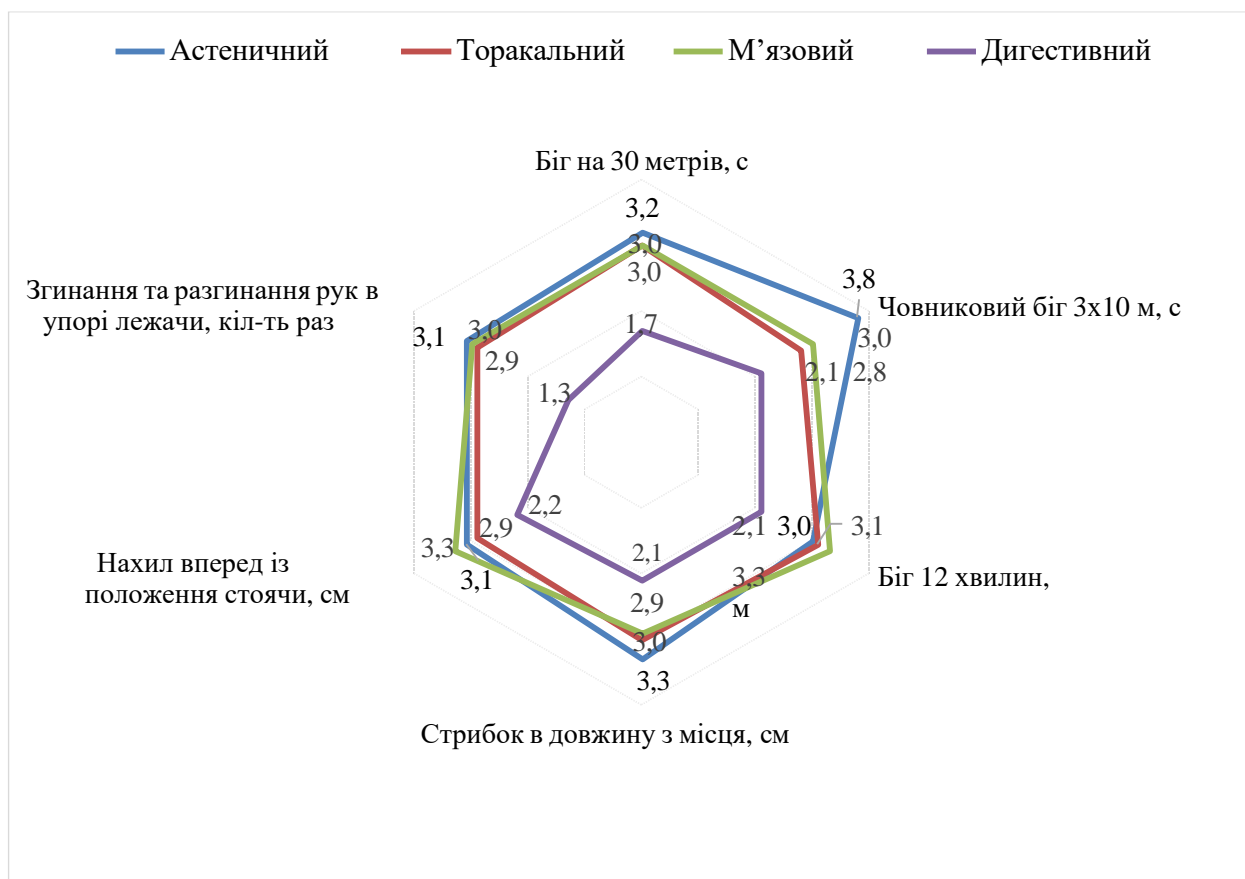


Рис. 3.2. Бальна оцінка результатів рухових тестів у жінок 25-35 років різних типів статури

Жінки м'язового типу статури показують найкращі результати порівняно з аналогічними даними жінок інших соматотипів у таких тестах, як 12-хвилинний біг та нахил тулуба вперед із положення стоячи. Найнижчі показники за всіма руховими тестами показали жінки дигестивного типу статури. Обстежені астенічного соматотипу перевершують жінок дигестивного типу статури за всіма показниками, що характеризують рівень розвитку рухових якостей, крім такого фізіометричного показника, як динамометрія кисті.

Аналіз особливостей фізичної підготовленості обстеженого контингенту різних типів статури показав, що представниці торакального та м'язового соматотипів виявилися фізично найпідготовленішими до виконання всіх контрольних випробувань, які використовувалися в даному дослідженні.

Аналіз структури моторики учасників дослідження різних соматотипів показав, що учасники дослідження всередині типологічних груп мають свої найрозвиненіші і, навпаки, відстаючі у розвитку фізичні якості. У жінок астеничного соматотипу рівень фізичної підготовленості знаходиться загалом на рівні вищому за середній, але при цьому найбільш розвиненими є координаційні здібності. У представниць дигестивного типу статури найбільш розвинутою фізичною якістю є сила, а відсталими — силова витривалість та швидкість. Для жінок м'язового соматотипу найбільш розвиненими якостями є сила, загальна витривалість та гнучкість. У обстежених торакального типу статури виявлено середній рівень фізичної підготовленості з незначною перевагою у розвитку загальної витривалості.

3.1.2. Стан вегетативної регуляції серця учасників дослідження різних типів статури. Визначення особливостей вегетативного регулювання у жінок 25-35 років різних конституційних типів проводилося за показниками варіабельності серцевого ритму.

Аналіз варіабельності серцевого ритму здійснювався у стані спокою за 5-хвилинним записом у першій половині дня. Вивчалися показники тимчасового аналізу ВРС (RMSSD, SDNN, SI), варіаційної пульсометрії (ВП, ПАРС) та спектрального аналізу (TP, HF, LF, VLF). Додатково оцінювали тип вегетативної регуляції [18].

При аналізі середніх значень ЧСС у обстежених жінок різних типів статури визначено нормативні значення для цього вікового діапазону. При більш детальному аналізі зазначено, що у групі жінок з астеничним типом статури нормокардія виявлена у 61,1 % випадків, брадикардія – у 1,9 %, а тахікардія – у 37,0 %. Аналогічна тенденція була відзначена в учасників з торакальним та м'язовим типами статури. Так, ЧСС у межах нормативних

значень зареєстровано у 60,5 % обстежуваних з торакальним соматотипом та у 57,7 % з м'язовим типом, брадикардія відзначена у 4,0 та 7,7 %, тахікардія – у 35,5 та 34,5 % відповідно. Нижчий відсоток тахікардії (23,5 %) спостерігався у жінок дигестивного типу статури. Необхідно відзначити, що у цій групі відсутні жінки з брадикардією та виявлено найбільшу чисельність жінок зрілого віку із нормокардією (76,5 %).

Було виявлено, що найвищі показники SDNN, що відображають сумарний вплив на синусовий вузол симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, визначаються у жінок астеничного ($76,82 \pm 4,33$ мс) та м'язового ($78,81 \pm 7,81$ мс) типів статури. У обстежених із зазначеними типами статури визначені також більш високі показники RMSSD, що свідчить про підвищену активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. У групах жінок з торакальним та дигестивним типами статури відзначені менші величини SDNN ($67,09 \pm 3,54$ мс та $65,20 \pm 6,04$ мс) та RMSSD ($64,36 \pm 5,55$ мс та $53,14 \pm 7,55$ мс), які, проте, не виходять за межі нормативних значень. При цьому рівень значущості відмінностей за даними параметрами між групами з різними типами статури не був достовірним.

При аналізі середніх значень стрес-індексу (SI), що відображає напругу регуляторних систем та переважання активності центральних механізмів регуляції над автономними, встановлено, що у всіх обстежених цей показник знаходиться в межах нормативних значень, однак він має більший ступінь виразності у групі осіб з дигестивним типом статури. При цьому при розгляді індивідуальних показників менша кількість жінок з нормативними показниками SI (46,1 %) була виявлена у осіб м'язового соматотипу, а більша кількість у представників дигестивного типу статури (рис. 3.3). Достовірні відмінності за стрес-індексом були виявлені між жінками астеничного та торакального соматотипів. Отримані результати спектрального аналізу показали, що це складові спектра ВРС перебувають у межах нормативних значень. Рівень значущості відмінностей у більшості спектральних показників між групами з різними типами статури був достовірним.

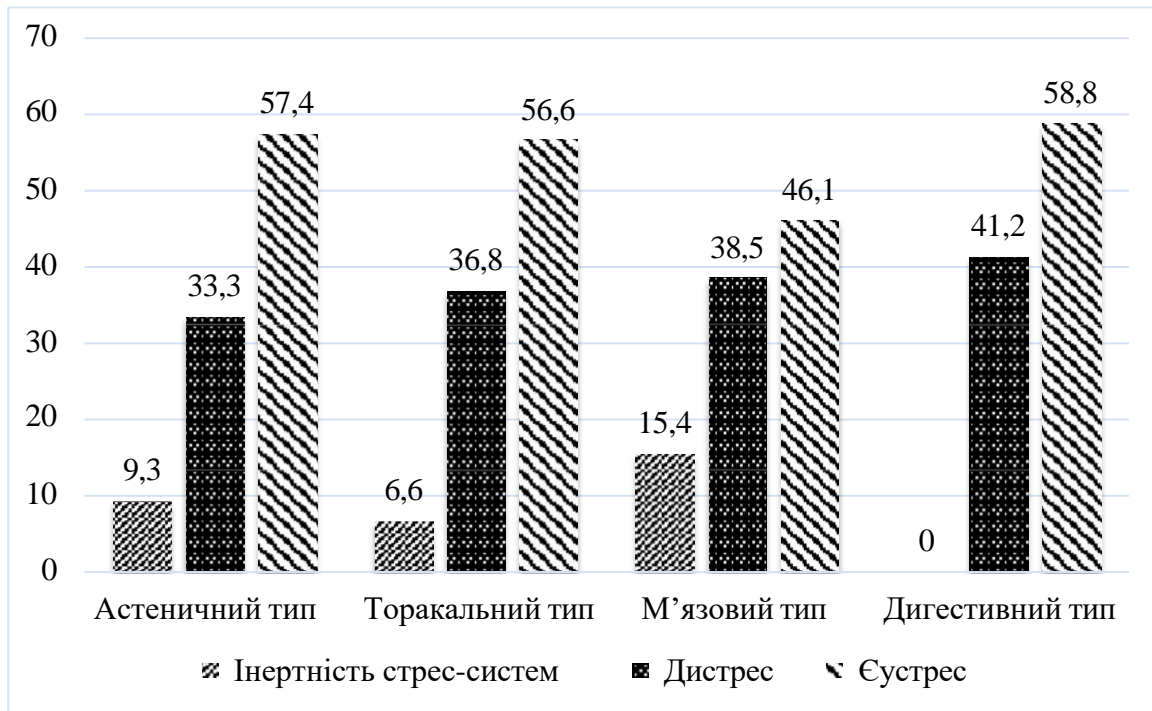


Рис. 3.3 Розподіл жінок з різними типами статури за значенням стрес-індексу, %

Достовірні відмінності виявлені за показниками дуже низькочастотних коливань (VLF) між групами жінок з астенічним та торакальним соматотипами, а також з астенічним та м'язовим типами статури. У більш ніж половині випадків (54,9%) переважним типом спектру став спектр HF > LF > VLF > ULF, а 45,1 % випадків превалював спектр LF > HF > VLF > ULF. При вивченні середніх значень вегетативного тонусу (LF/HF) виявлено переважання симпатикотонії різного ступеня вираженості у трьох групах досліджуваних: з торакальним, м'язовим та дигестивним типами статури. Нормотонія визначена лише у жінок з астенічним типом статури. Слід зазначити, що рівень значущості відмінностей за цим показником між групами з різними типами статури був достовірним.

Аналіз індивідуальних показників LF/HF свідчить про значний розкид усередині кожної групи, тому було проведено оцінку відсоткового вмісту показника у групах жінок з різними соматотипами, які мають той чи інший вегетативний тонус (рис. 3.4).

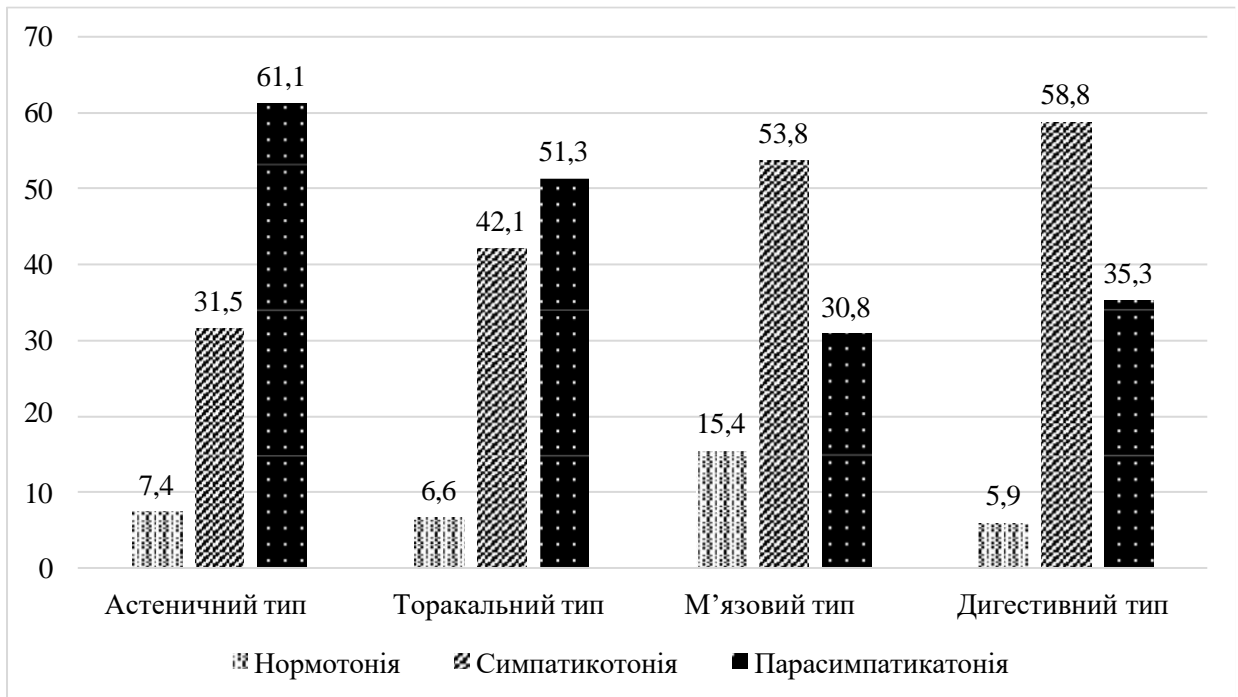


Рис. 3.4. Розподіл жінок з різними соматотипами на кшталт вегетативного тону, %

Для вивчення інтегральної оцінки стану вегетативної системи та адаптаційних можливостей організму жінок з різними типами статури було використано загальноприйнятий вегетативний показник (ВП). За середніми значеннями ВП у всіх жінок визначено задовільний поточний функціональний стан, при якому вплив парасимпатичної нервової системи врівноважується іншими механізмами керування ритмом серця. У переважній кількості жінок індивідуальні показники ВП відповідали діапазону середніх значень: 75,9 % – з астенічним, 76,3 % – з торакальним, 69,2 % – з м'язовим та 94,1 % – з дигестивним типами статури.

Зниження поточного функціонального стану, за якого спостерігається зменшення активності парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи, було відзначено у 5,6 % жінок з астенічним соматотипом, у 9,2 % – з торакальним, у 11,5 % – з м'язовим та у 5,9 % – з дигестивним типом статури. У групах остежених осіб з астенічним (18,5 %), торакальним (14,5 %) та м'язовим (19,2 %) типами статури було діагностовано гарний поточний функціональний стан, який характеризувався помірним переважанням

парасимпатичної нервової системи в управлінні ритмом серця. Достовірних відмінностей серед жінок з різними типами статури за цим показником не зазначено.



Рис. 3.5. Розподіл жінок з різними типами статури за показником ПАРС, %

Для оцінки адаптаційного статусу жінок зрілого віку проаналізовано показник активності регуляторних систем (ПАРС). Середні значення ПАРС відповідають вираженій функціональній нарузі регуляторних систем організму: у жінок з астенічним типом статури ПАРС = $4,91 \pm 0,11$, у досліджуваних з торакальним типом ПАРС = $4,24 \pm 0,17$, у осіб з м'язовим типом ПАРС = $4,73 \pm 0,33$ та у дівчат з дигестивним типом ПАРС = $4,71 \pm 0,32$. Стан вираженого функціонального напруження пов'язані з мобілізацією захисних сил і функціональним напруженням, включаючи активність симпатoadреналової

системи, що необхідно підтримки рівноваги з довкіллям. Рівень значущості відмінностей за показником ПАРС між групами з різними типами статури був достовірним. Відсоткове співвідношення жінок із різним станом регуляторних систем представлено на рис. 3.5.

Найбільш сприятливим типом вегетативної регуляції є тип з помірною перевагою автономного контуру регуляції (III тип), оскільки керована саморегуляція дозволяє досягти оптимального стану без перенапруги системи. Даний тип був виявлений у половини досліджуваних жінок астеничного типу статури, трохи менше ніж у половини осіб з дигестивним та торакальним соматотипами та приблизно у третини обстежених м'язового типу статури. До нестійких типів регуляції відносять II та IV типи, при яких часто спостерігаються дизрегуляторні прояви різного ступеня. Визначено, що у 21,6 % всіх досліджуваних жінок, незалежно від їх типу статури, визначено II тип вегетативної регуляції, що характеризується переважанням центральної регуляції. При цьому в обстежених учасників астеничного, торакального та м'язового соматотипів, що мають IV тип регуляції, для якого властиво помітне переважання автономного контуру регуляції, виявлено суттєве зменшення SI та підвищення загальної потужності спектру (TP). Цей факт, швидше за все, свідчить про наявність будь-якого донозологічного стану.

3.2. Динаміка показників стану систем регуляції серцевого ритму у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

У процесі впливу фізичних навантажень різної спрямованості при виборі того чи іншого виду рухової активності актуальним є вивчення реактивності серцево-судинної системи.

Варіабельність ритму серця (ВРС) є ефективним методом оцінки стану регуляторних механізмів, нейрогуморальної регуляції діяльності серця, балансу симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи (ВНС). Використання цього методу дозволяє визначити загальні

тенденції у розвитку функціональних змін при заняттях різними за спрямованістю видами рухової активності та виявити особливості цих змін у жінок різних соматотипів.

При аналізі середніх значень ЧСС (табл. 3.1) на початку дослідження у переважної кількості жінок чотирьох типів статури, що займаються різними за спрямованістю видами рухової активності, визначено нормативні значення для даного вікового діапазону. Виняток склали жінки дигестивного типу статури, які приступили до додаткових у процесі тренувань силовим фітнесом занять баскетболом, у яких величина ЧСС трохи перевищила нормативні показники — на 1,87 % (90,66 уд./хв). Наприкінці експерименту за результатами підсумкового обстеження зниження ЧСС було відзначено в усіх дівчат. Цікавим є факт суттєвішого зниження ЧСС у групах жінок м'язового типу статури, які відвідували заняття всіма обраними видами рухової активності.

Таблиця 3.1.

Динаміка показників ЧСС у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний	Торакальний	М'язовий	Дигестивний
Силовий фітнес	На початку дослідження	86,22±3,64	86,04±4,03	88,86±5,04	85,12±2,05
	в кінці дослідження	84,41±2,82	83,34±4,97	83,65±3,09	84,35±3,08
Динаміка, %		-2,10	-3,14	-5,86	-0,90
Фітнес+ волейбол	На початку дослідження	85,38±3,60	83,12±6,78	87,11±2,72	83,65±6,32
	в кінці дослідження	84,34±4,43	81,48±3,83	84,12±3,25	81,32±3,44
Динаміка, %		-1,22	-1,97	-3,43	-2,79

Продовження таблиці 3.1

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астенічний	Торакальний	М'язовий	Дигестивний
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	87,94±23,10	85,96±4,89	86,44±4,77	90,66±6,9
	в кінці дослідження	87,09±5,49	84,57±5,77	81,28±13,16	88,34±5,61
Динаміка, %		-0,97	-1,62	-5,97	-2,56
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	87,07±2,23	88,63±3,76	90,06±15,6	87,45±7,31
	в кінці дослідження	84,43±3,10	84,28±3,51	83,16±5,76	83,27±6,39
Динаміка, %		-4,18	-4,91	-7,66	-4,78

У табл. 3.1 представлено динаміку показників фізичної працездатності жінок різних соматотипів під впливом застосування у процесі тренувань силовим фітнесом допоміжних засобів баскетболу. Як видно з даної таблиці, додаткові заняття баскетболом у процесі силового фітнесу найбільш сприятливо позначилися на фізичній працездатності дівчат астенічного та торакального типів статури. Про це свідчить достовірний приріст абсолютної та відносної величин PWC_{170} на 12,14 % та 10,54 % відповідно у представниць астенічного типу статури, що свідчить про підвищення аеробної продуктивності жінок цієї групи. Однак у цьому випадку було виявлено підвищення величини ІНПБ, що дозволяє судити про високу фізіологічну вартість при виконанні запропонованих у дослідженні степергометричних навантажень. Під час проведення занять баскетболом було також виявлено підвищення фізичної працездатності у жінок торакального типу статури. На це вказує приріст абсолютних та відносних величин PWC_{170} на 8,09 % та 10,54 % відповідно. Величина ІНПД у цьому випадку залишилася без змін.

Динаміка показників варіаційного розмаху ($MxDMn$) представлена таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Динаміка показників MxDMn у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий фітнес	На початку дослідження	402,59±37,52	457,59±48,94	325,71±59,17	436,00±82,69
	в кінці дослідження	395,41±36,76	461,94±28,85 ²	348,83±37,07 ^{1 3}	484,40±53,58 ²
Динаміка, %		-1,78	0,95	7,10	11,10
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	381,27±56,74	439,77±51,67	329,44±57,91 ³	547,00±81,85 ²
	в кінці дослідження	315,00±73,60 ^{1 3}	464,75±57,42	332,70±52,91 ³	503,33±81,35
Динаміка, %		-17,38	5,68	0,99	-8,11
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	326,27±27,74	364,03±57,78	370,00±55,32	447,00±86,76
	в кінці дослідження	319,00±64,44	365,50±71,89	398,00±71,79	374,00±93,21
Динаміка, %		-2,17	0,40	7,57	-16,33
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	393,33±65,65	521,08±87,92	391,60±105,15	504,31±89,17
	в кінці дослідження	548,50±82,75	534,20±65,15	472,75±52,35	581,00±65,41
Динаміка, %		39,45	21,11	20,72	15,25
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$).					

За результатами вихідного обстеження встановлено, що жінок, які переважають центральний контур регуляції за показником $MxDMn$, не виявлено. Задовільний стан кардіорегуляції з нижньою межею оптимального стану автономного контуру регуляції (діапазон $MxDMn$ 251–350 мс) був відзначений у групах дівчат з м'язовим типом статури, які розпочали заняття фітнес-аеробікою та фітнес+волейбол. На початок дослідження у третини жінок зафіксовано значення $MxDMn$, що вказує на верхню межу оптимального стану автономної регуляції (діапазон $MxDMn$ 351–450 мс) або на посилення впливу автономного контуру регуляції (діапазон $MxDMn$ 451–550 мс). Даний факт був відзначений у жінок з торакальним соматотипом, які відвідують заняття фітнес-аеробікою та фітнес+плавання, у жінок з м'язовим типом статури, що займаються фітнес+плавання, та жінок з дигестивним соматотипом, що приступили до тренувань з фітнес+волейбол. Достовірні відмінності у показниках $MxDMn$ на початковому етапі дослідження виявлено між групами жінок з м'язовим та дигестивним типами статури, які займаються фітнес+волейбол.

Результати підсумкового обстеження виявили негативну динаміку показника $MxDMn$, що свідчить про зниження активності автономного контуру регуляції у третини досліджуваних. Зниження величини $MxDMn$ відмічено у жінок з астенічним та дигестивним типами статури, які займаються фітнес+волейбол та фітнес+баскетбол, а також у жінок з астенічним соматотипом, які займаються силовим фітнесом. Зазначений факт може свідчити про те, що швидкісно-силова та координаційна спрямованість фізичних навантажень, що виконуються в анаеробно-аеробному режимі, у жінок із зазначеними типами статури сприймається важче.

Наприкінці дослідження визначено, що оптимальним видом рухової діяльності для активізації автономної ланки регулювання діяльності серцево-судинної системи жінок усіх виділених соматотипів є фітнес+плавання (збільшення показника $MxDMn$ від 15,25 до 39,45 %).

Результат регуляторних впливів на серцевий ритм виражається

усуненням вегетативного балансу у бік переважання симпатичної або парасимпатичної ланки регуляції. Цей результат характеризує індекс напруги регуляторних систем (ІН), який називають також стрес-індексом. Динаміка показників індексу напруги представлена у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Динаміка показника ІН у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий фітнес	На початку дослідження	83,78±20,81 ^{3 4}	71,72±26,34 ^{3 4}	173,09±31,23	140,38±38,88
	в кінці дослідження	83,98±22,70 ²	49,07±9,24 ^{3 4}	126,48±33,72	94,01±26,25
Динаміка, %		0,24	-31,58	-26,93	-33,03
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	126,80±32,77	79,27±16,16	106,64±20,98	24,54±6,22 ^{1 2 3}
	в кінці дослідження	74,83±16,89	67,35±17,72	100,50±33,38	21,41±8,83 ^{1 2 3}
Динаміка, %		-40,99	-15,04	-5,76	-12,75
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	169,10,29±39,11	46,78±9,80 ^{1 3 4}	105,69±31,86	108,66±18,45
	в кінці дослідження	151,41±32,38	89,13±19,54	81,53±17,51	85,49±21,78
Динаміка, %		-10,46	90,53	-22,86	-21,32
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	117,03±34,85	70,67±16,21	133,31±44,17	49,03±12,36 ^{1 3}
	в кінці дослідження	32,02±8,16	27,83±5,05	144,44±35,33 ^{1 2 4}	26,02±6,09
Динаміка, %		-72,64	-60,62	8,35	-46,93
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок ДТС ($p < 0,05$).					

При аналізі вихідних значень індексу напруги (ІН) встановлено, що у більшості жінок 25-35 років цей показник знаходиться в межах нормативних значень (90 ± 60 ум. од.). Необхідно зазначити, що у групі жінок з дигестивним типом статури, які починають займатися фітнес+плавання, величина ІН близька до верхньої межі норми. Спочатку підвищений ІН був зареєстрований у жінок з астеничним типом статури, які почали займатися фітнес+баскетбол, та у обстежених м'язового типу, які займаються силовим фітнесом. Виявлений факт свідчить про посилення тонуусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи та мобілізації механізмів регуляції фізіологічних процесів.

За результатами підсумкового обстеження зафіксовано тенденцію до зниження ІН у переважній більшості обстежуваних жінок. Протилежна динаміка спостерігалася у жінок м'язового типу, які протягом семестру займаються фітнес+плавання (ІН підвищується на 8,35 %), та у осіб торакальної статури, які відвідують заняття фітнес+ баскетбол (ІН збільшується на 90,53 %).

Аналіз динаміки індексу напруги дозволив зазначити, що найбільш сприятливими для зниження ІН є заняття фітнес+плавання.

Так, у групі жінок з астеничним типом статури ІН знижується на 72,64 %, у групі з торакальним типом – на 60,62 % та у групі з дигестивним – на 46,93 % порівняно з вихідними показниками. Зазначена позитивна динаміка пов'язана із впливом фітнес+плавання на організм тих, хто займається, зокрема, з поступовим формуванням нового стереотипу дихання, що характеризується більш коротким вдихом та тривалим видихом, який, у свою чергу, активізує діяльність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Крім того, вплив температури води врівноважує процеси збудження і гальмування в центральній нервовій системі, знижуючи рівень стресу.

Динаміка показника загальної потужності спектра, що відбиває сумарну активність нейрогуморальних впливів на серцевий ритм, представлена у табл. 3.4.

При аналізі вихідних значень показника загальної потужності спектра у більшості жінок всіх типів статури, що займаються різними за спрямованістю видами рухової активності, визначено нормативні значення для цього віку. Відомо, що нижчі значення ТР спостерігаються при знижених резервах та характерні для осіб, регуляторні механізми яких перебувають у стані підвищеної напруги. Цей факт підтверджують і наші дослідження. Так, знижені значення ТР спостерігаються у жінок астеничного типу статури, які почали займатися фітнес+баскетбол, та у обстежених м'язового соматотипу, що відвідують заняття силового фітнесу, у групах яких було діагностовано підвищений індекс напруги. Достовірні відмінності у показниках ТР на початковому етапі дослідження виявлено між групами жінок з м'язовим, торакальним та астеничним типами статури, які займаються силовим фітнесом, а також між жінками астеничного соматотипу та особами м'язового та дигестивного типів, що відвідують заняття фітнес+баскетбол.

Наприкінці дослідження за результатами підсумкового обстеження відзначено збільшення ТР різного ступеня виразності у всіх жінок, що обстежуються.

Можна припустити, що фізичне навантаження будь-якої спрямованості при її раціональному плануванні сприяє збільшенню активності систем, що регулюють. При цьому необхідно зазначити, що більш значне збільшення (на 45,22 %) загальної потужності спектру спостерігається у групі жінок м'язового типу статури, що відвідують заняття з силового фітнесу. Цікаво відзначити, що це збільшення показника ТР супроводжувалося істотним зниженням ІН. Значне збільшення загальної потужності спектру у групах жінок всіх типів статури від 20,83 до 33,31 % ще раз підтверджує, що аеробна спрямованість фізичних вправ є ефективнішою підвищення активності регулюючих систем.

Таблиця 3.4

Динаміка показника ТР у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий Фітнес	На початку дослідження	4802,26± 392,61	4993,88± 665,49	2606,78± 471,35 ^{1 2}	3204,02± 390,89
	в кінці дослідження	5068,63± 503,42	5343,71± 520,22	3785,46± 520,03 ²	4023,66± 341,09
Динаміка, %		5,55	7,01	45,22	25,58
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	4665,21± 465,58	3431,92± 356,99	4126,67± 454,73	3027,33± 437,21
	в кінці дослідження	5040,56± 426,93 ⁴	3910,37± 414,47	4216,78± 421,61	3068,35± 287,60
Динаміка, %		8,05	13,94	2,18	1,35
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	2903,34± 431,07 ^{3 4}	4284,21± 386,71	4303,98± 637,25	4163,87± 120,74
	в кінці дослідження	3058,91± 443,22 ^{2 3 4}	4707,75± 452,04	4636,49± 446,72	4771,36± 421,78
Динаміка, %		5,36	9,89	7,73	14,59
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	3147,27± 434,38	4098,93± 491,95	3053,78± 491,95	4128,36± 536,73
	в кінці дослідження	3802,90± 369,44 ^{2 4}	5226,34± 636,95	4071,00± 636,95	5241,79± 481,12
Динаміка, %		20,83	27,50	33,31	26,97
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$).					

Високочастотні коливання серцевого ритму багато в чому визначаються зв'язком синусового вузла з блукаючим нервом. У зв'язку з цим за величиною

спектральної потужності у високочастотному діапазоні можна будувати висновки про стан парасимпатичного відділу ВНС. Динаміка показника потужності спектра високочастотного компонента варіабельності представлена табл.3.5.

Аналіз результатів, отриманих на початку дослідження, дозволив простежити подібну до показника TP динаміку потужності спектра високочастотного компонента варіабельності (табл. 3.5).

Так, величина HF дозволяє оцінити активність парасимпатичного ланки регуляції як достатню у переважній кількості обстежуваних. Зареєстровані величини HF перевищували належні величини, запропоновані Міжнародним стандартом. Зниження парасимпатичного впливу порівняно з більшістю досліджуваних відмічено у жінок астеничного типу статури, які почали займатися фітнес-баскетболом, та обстежених м'язового соматотипу, що відвідують заняття силовим фітнесом та фітнес-плаванням, при одночасному підвищенні індексу напруги. Достовірні відмінності у показниках HF на початковому етапі дослідження виявлено між групами жінок з м'язовим та торакальним, астеничним, дигестивним типами статури, що займаються силовим фітнесом; обстеженими дигестивної статури та астеничного, м'язового соматотипів, які займаються фітнес+волейболом; жінкам астеничного типу статури та торакального, м'язового, дигестивного соматотипів, які відвідують фітнес-баскетбол.

За результатами підсумкового обстеження відмічено збільшення показника HF від 5,07 до 96,24% у групах обстежуваних. У трьох інших групах жінок спостерігається незначна негативна динаміка парасимпатичного впливу під впливом фізичних навантажень швидко-силової та координаційної спрямованості, що виконуються в анаеробно-аеробному режимі. Даний факт відзначений у жінок з астеничним та торакальним типами статури, які займаються фітнес-волейболом, та осіб з м'язовим соматотипом, що відвідують заняття фітнес-баскетбол.

Таблиця 3.5

**Динаміка потужності спектру високочастотного компонента
варіабельності (HF) у жінок різних типів статури в умовах використання
у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності**

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий Фітнес	На початку дослідження	2124,26± 383,40	1928,98± 364,90	667,56± 252,06 ^{1 2 4}	1319,86± 176,42
	В кінці дослідження	2231,91± 245,91	2300,72± 303,10	1296,70± 302,44 ^{1 2}	1698,54± 283,61
Динаміка, %		5,07	19,27	94,24	28,69
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	2384,35± 323,27	1972,53± 208,95	2144,39± 303,11	1199,10± 128,98 ^{1 3}
	В кінці дослідження	2314,76± 249,78	1938,00± 344,90	2278,97± 285,56	1242,90± 259,33 ^{1 3}
Динаміка, %		-2,92	-1,75	6,28	3,65
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	752,76± 254,67 ^{2 3 4}	2107,37± 278,91	2277,87± 291,06	1692,80± 305,15
	В кінці дослідження	1057,55± 328,51 ^{2 3}	2308,59± 307,61	2167,05± 269,52	1918,75± 342,12
Динаміка, %		40,49	9,55	-4,87	13,35
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	1103,42± 276,05	1841,23± 169,28	906,21± 169,28	1568,76± 297,37
	В кінці дослідження	1387,32± 152,73 ^{2 4}	2494,92± 124,27	1294,92± 124,27 ^{2 4}	2294,40± 247,34
Динаміка, %		25,73	35,50	42,89	46,26
Примітка. 1 – достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок ДТС ($p < 0,05$).					

Проведений аналіз результатів вихідного дослідження потужності спектру низькочастотного компонента варіабельності показав, що у більшості жінок цей показник знаходиться в межах нормативних значень. Як і при аналізі високочастотних коливань, деяке зниження LF визначено у жінок астеничного типу статури, які почали займатися фітнес-баскетболом, та у осіб м'язового соматотипу, що відвідують заняття силовим фітнесом (табл. 3.6).

Крім того, зниження LF зафіксовано у групі дівчат з торакальним типом статури, які починають займатися фітнес-волейболом. Достовірні відмінності у показниках LF на початку дослідження виявлено між групами дівчат з м'язовим соматотипом та торакальним, астеничним типами статури, що займаються силовим фітнесом; жінками астеничної та торакальної статури, що займаються фітнес-волейболом.

Наприкінці дослідження зафіксовано тенденцію до збільшення показника LF у всіх дівчат, які брали участь у дослідженні. Значний приріст потужності спектру низькочастотного компонента варіабельності виявлено у жінок м'язового типу, які займаються силовим фітнесом (на 51,38 %), і у жінок зрілого віку торакального соматотипу, що відвідують заняття фітнес+волейболом (на 57,28 %), при цьому даний показник у них був знижений. Даний факт дозволяє припустити, що для дівчат вищезгаданих типів статури фізичні навантаження швидко-силового характеру, що виконуються в анаеробно-аеробному режимі, ефективно підвищують симпатичну активність. Необхідно зазначити, що для дівчат астеничного соматотипу зі зниженим показником LF заняття фітнес+баскетболом не призвели до суттєвої активізації симпатичної активності, цей показник у них збільшується лише на 0,83 %.

Таблиця 3.6

**Динаміка потужності спектру низькочастотного компонента
варіабельності (LF) у жінок різних типів статури в умовах використання
у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності**

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий Фітнес	На початку дослідження	1763,44± 282,56	1618,71± 159,74	893,30± 186,55 ^{1 2}	1210,72± 190,05
	в кінці дослідження	2008,53± 174,03	1998,02± 142,78	1352,32± 234,31	1462,45± 109,42
Динаміка, %		13,90	23,43	51,38	20,79
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	1752,37± 216,41 ²	837,88± 188,07	1175,28± 118,89	1116,30± 201,14
	в кінці дослідження	1978,83± 359,19 ⁴	1317,81± 216,25	1267,66± 101,79	1163,97± 170,45
Динаміка, %		12,92	57,28	7,86	4,27
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	921,42± 242,32	1475,92± 207,14	1393,32± 296,12	1480,28± 164,30
	в кінці дослідження	929,05± 152,07 ^{3 4}	1533,35± 193,72	1789,06± 287,98	1683,24± 189,67
Динаміка, %		0,83	3,89	28,40	13,71
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	1007,7± 117,82	1472,21± 104,55	1262,23± 104,55	1627,29± 328,06
	в кінці дослідження	1188,23± 155,12 ^{2 3 4}	2046,15± 284,25	1891,15± 284,25	2049,92± 202,31
Динаміка, %		17,91	38,98	49,83	25,97
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$).					

Дуже низькочастотні коливання, ймовірно, обумовлені впливом надсегментарних відділів автономної нервової системи, ендокринних або гуморальних факторів на синусовий вузол. Динаміка показника потужності спектра низькочастотного компонента варіабельності представлена в табл. 3.7.

Аналіз результатів вихідного дослідження дозволив відзначити, що середні значення показника VLF здебільшого не перевищують нормативних значень. Однак хотілося б відзначити, що у жінок зрілого віку з астеничним соматотипом, які відвідують заняття фітнес-баскетболом та фітнес-плаванням, показник VLF вищий, ніж у інших досліджуваних групах. Можна припустити, що виявлене збільшення пов'язане з психоемоційною напругою та функціональним станом кори головного мозку.

Оскільки VLF-діапазон розглядається також як чутливий індикатор метаболічних процесів в організмі, зниження потужності дуже низькочастотних коливань у групі дівчат із астеничним соматотипом, які займаються фітнес-волейболом, може вказувати на енергодефіцитний стан їхнього організму. Достовірних відмінностей у показниках VLF на початковому етапі дослідження не було виявлено.

Результати підсумкового обстеження виявили зниження величини показника VLF у третини досліджуваних. Так, зменшення потужності дуже низькочастотних коливань на величину від 7,03 до 17,05 %, що свідчить про зниження активності центрального контуру регуляції, зазначено у групах жінок з астеничним типом статури, що займаються силовим фітнесом та фітнес-плаванням, обстежених торакального соматотипу +плаванням, що досліджуються з м'язовим та дигестивним типами статури, що відвідують заняття фітнес+волейболом. Найбільший приріст величини VLF – на 41,29 % – був зафіксований у групі жінок з астеничним типом статури, які займаються фітнес+баскетболом, у яких під час вихідного обстеження було відзначено її зниження. В інших досліджуваних групах спостерігається помірне збільшення цього показника.

Таблиця 3.7

**Динаміка потужності спектру дуже низькочастотного компонента
варіабельності (VLF) у жінок різних типів статури в умовах
використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової
активності**

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий фітнес	На початку дослідження	914,49± 161,10	946,23± 56,44	1045,87± 95,98	673,64± 158,25
	в кінці дослідження	828,55± 84,81	1044,63± 121,23	1136,45± 173,35	862,37± 128,36
Динаміка, %		-9,40	10,40	8,66	28,02
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	528,69± 224,34	621,56± 135,12	807,26± 160,84	711,85± 101,23
	в кінці дослідження	746,98± 157,43	654,42± 143,33	669,66± 132,11	661,78± 94,87
Динаміка, %		41,29	5,29	-17,05	-7,03
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	1229,17± 195,52	701,06± 132,36	632,49± 206,05	990,28± 44,55
	в кінці дослідження	1072,31± 152,08	865,97± 227,60	680,46± 139,36	1169,36± 125,67
Динаміка, %		-12,76	23,52	7,58	18,08
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	1176,14± 228,32	785,35± 215,10	885,35± 215,10	932,68± 118,72
	в кінці дослідження	1247,35± 180,36 ^{1 2}	685,74± 60,34	885,74± 60,18	996,89± 189,17
Динаміка, %		6,05	-12,68	0,04	6,88
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$).					

Баланс нейровегетативних впливів на серце за співвідношенням амплітуд високочастотної (HF) та низькочастотної (LF) складових спектру ритму серця прийнято оцінювати за індексом вагосимпатичної взаємодії. Показник LF/HF відображає вплив симпатичного відділу ВНС та парасимпатичного відділу ВНС на серцевий ритм та їх баланс, а підвищення впливу одного з відділів ВНС на серцевий ритм виявляється у зростанні чи зниженні цього показника. Динаміка індексу вагосимпатичної взаємодії представлена у табл. 3.8.

При вивченні середніх значень індексу вагосимпатичної взаємодії (LF/HF) на початку дослідження відзначено переважання симпатикотонії різного ступеня вираженості в трьох групах досліджуваних: з астенічним типом статури, що приступили до занять фітнес+баскетболом, з м'язовим соматотипом. Слід зазначити, що симпатикотонічний тип вегетативного тону може бути провокуючим фактором значної напруги регуляторних систем, тому заняття зазначеними видами рухової активності, навіть на початковому етапі, для жінок з цими типами статури, швидше за все, є стресопровоючим фактором, що викликає напругу механізмів регуляції.

Близько однієї третини жінок мають усунення вегетативного балансу з посиленням парасимпатичних впливів на серцевий ритм. Так, помірна парасимпатикотонія, яка забезпечує економний режим функціонування та свідчить про успішну адаптацію до умов середовища, у тому числі і до фізичних навантажень, зафіксована у групах жінок астенічної статури, що займаються фітнес+волейболом та фітнес+плаванням, обстежених з торакальним та м'язовим соматоти. приступили до занять фітнес+волейболом та фітнес+баскетболом. У решті досліджуваних груп відзначено вегетативну рівновагу за індексом вагосимпатичної взаємодії.

Таблиця 3.8

Динаміка індексу вагосимпатичної взаємодії (LF/HF) у жінок різних типів статури в умовах використання у процесі силового фітнесу додаткових видів рухової активності

Вид рухової активності		Тип статури			
		Астеничний (АТС)	Торакальний (ТТС)	М'язовий (МТС)	Дигестивний (ДТС)
Силовий Фітнес	На початку дослідження	0,83±0,20	0,84±0,18	1,34±0,19 ^{1 2 4}	0,92±0,16
	в кінці дослідження	0,86±0,15	0,87±0,14	1,04±0,12	0,86±0,15
Динаміка, %		3,61	3,57	-22,39	-6,52
Фітнес+ Волейбол	На початку дослідження	0,73±0,14	0,42±0,09 ^{1 4}	0,55±0,14 ⁴	0,93±0,18
	в кінці дослідження	0,85±0,19	0,68±0,12	0,56±0,09 ⁴	0,94±0,17
Динаміка, %		16,44	61,90	1,82	1,08
Фітнес+ Баскетбол	На початку дослідження	1,22±0,21 ^{2 3}	0,70±0,12	0,61±0,11	0,87±0,14
	в кінці дослідження	0,88±0,13	0,66±0,15	0,82±0,13	0,88±0,17
Динаміка, %		-27,87	-5,71	34,43	1,15
Фітнес+ Плавання	На початку дослідження	0,79±0,17	0,88±0,17	1,39±0,21 ^{1 2}	0,93±0,15
	в кінці дослідження	0,84±0,12	0,82±0,14	0,83±0,17	0,93±0,13
Динаміка, %		6,33	-6,82	-40,29	0,00
Примітка. 1 - достовірна різниця з результатами жінок АТС ($p < 0,05$); 2 - достовірна різниця з результатами жінок ТТС ($p < 0,05$); 3 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$); 4 - достовірна різниця з результатами жінок МТС ($p < 0,05$).					

Достовірні відмінності у показниках LF/HF на початку дослідження виявлено між групами жінок з м'язовим та торакальним, астеничним, дигестивним типами статури, які займаються силовим фітнесом; обстежених м'язового, торакального соматотипів та дигестивної, астеничної статури, що займаються фітнес+волейболом; жінками астеничного типу статури та торакального, м'язового соматотипів, які відвідують заняття фітнес+баскетболом, а також обстеженими м'язового типу статури та астеничного та торакального соматотипів, що займаються фітнес+плаванням.

Наприкінці дослідження значне зниження симпатичного впливу на серцевий ритм спостерігалось у групах жінок із зареєстрованою на початку дослідження симпатикотонією. Так, у групі жінок зрілого віку астеничного типу статури, які займаються фітнес+баскетболом, індекс вагосимпатичної взаємодії знижується на 27,87 %, у групі жінок м'язового соматотипу, які займаються фітнес+плаванням, – на 40,29 %, силовим фітнесом – на 22,39 %.

Таким чином, можна констатувати, що фізичні навантаження як в аеробному режимі, так і в анаеробно-аеробному режимі сприятливо позначаються на вегетативному балансі жінок. Посилення активності парасимпатичного відділу ВНС також відзначено у групах жінок з дигестивним типом статури, які займаються силовим фітнесом, торакального соматотипу, що відвідують заняття фітнес+баскетболом та фітнес+плаванням, а також дигестивного типу статури, що займаються силовим фітнесом. Наростання тонусу симпатичної нервової системи на 61,9% спостерігається тільки в одній групі досліджуваних, у жінок якої індекс вагосимпатичної взаємодії на початку дослідження дорівнював $0,42 \pm 0,09$ ум. од. При цьому за середньою величиною LF/HF, як і раніше, діагностується парасимпатикотонія. В інших групах жінок спостерігається вегетативна рівновага між симпатичним та парасимпатичним відділами ВНС.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Сформувати групи для проведення практичних занять відповідно до типів статури, для визначення яких рекомендується використання методики Штефко-Островського або більш простого способу, який полягає у попередньому визначенні довжини та маси тіла з подальшим розрахунком індексу маси тіла (ІМТ) за формулою: маса тіла (у кг) / довжина тела² (в метрах). Розмір індексу, що знаходиться нижче 19,3 кг/м², свідчить про наявність астеничного типу статури, в межах від 19,3 кг/м² до 21,3 кг/м² - торакального соматотипу, від 21,4 кг/м² до 24,4 кг/ м² - м'язового та більше 24,4 кг/м² - дигестивного.

2. Рекомендується використання режимів рухової активності найбільш ефективних для певного типу статури: для жінок астеничного соматотипу – це заняття фітнес+плаванням та фітнес+баскетболом, для представниць торакального типу – фітнес+плаванням та силовим фітнесом, для жінок м'язового типу – фітнес+баскетболом та фітнес+волейболом, для жінок дигестив силовим фітнесом та фітнес+плаванням.

ВИСНОВКИ

1. У ході дослідження було виявлено такі особливості фізичного розвитку жінок різних типів статури: жінки 25-35 років астенічного соматотипу мають найнижчий рівень фізичного розвитку, який проявляється у наявності найменших значень величин маси тіла, вагоростового індексу та даних кистьової динамометрії порівняно з аналогічними показниками жінок інших типів статури; жінки першого періоду зрілого віку м'язового та торакального соматотипів за масою тіла та ваго-ростовим індексом займають проміжне положення між дівчатами астенічного та дигестивного типів статури; обстежені жінки дигестивного типу статури мають найвищі значення маси тіла та вагоростового індексу порівняно з аналогічними показниками осіб інших соматотипів.

2. Встановлено, що фізичні навантаження як в аеробному режимі, так і в анаеробно-аеробному режимі сприятливо позначаються на вегетативному балансі жінок. Посилення активності парасимпатичного відділу ВНС також відзначено у групах жінок з дигестивним типом статури, які займаються силовим фітнесом, торакального соматотипу, що відвідують заняття фітнес+баскетболом та фітнес+плаванням, а також дигестивного типу статури, що займаються силовим фітнесом. Наростання тонусу симпатичної нервової системи на 61,9% спостерігається тільки в одній групі досліджуваних, у жінок якої індекс вагосимпатичної взаємодії на початку дослідження дорівнював $0,42 \pm 0,09$ ум. од. При цьому за середньою величиною LF/HF, як і раніше, діагностується парасимпатикотонія. В інших групах жінок спостерігається вегетативна рівновага між симпатичним та парасимпатичним відділами ВНС...

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базилевич, Н. Особливості організації оздоровчого фітнесу FitCurves як здоров'язбережувальної технології для жінок. Спортивний вісник Придніпров'я. 2014. (2): 4-8.
2. Барила, Н. І., Масляк, Т. Р., Жидаан, П. М., Марків, Г. Д., & Файчук, Р. І. (Аналіз взаємозв'язку показників варіабельності серцевого ритму і загальної фізичної працездатності у представників ігрових видів спорту. *Art of Medicine*. 2020:14-20.
3. Бережна Ж. В. Модель формування професійної компетентності майбутніх тренерів з плавання. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2012. (4):221–229.
4. Боднар, А. І., Кисіль, В. В., & Твеліна, А. О. Вплив занять силовим та танцювальним фітнесом на показники кортизолу в сироватці крові у жінок 18-21 років. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020. 5(4): 426-431.
5. Войтенко, В. Л., & Гуніна, Л. М. Механізми ергогенного впливу бурштинової кислоти при фізичних навантаженнях силової спрямованості. Секція «Молекулярна біологія, біофізика та біохімія». 2018. (35):35-38.
6. Головченко, І. В., & Шкуропат, А. В. Особливості обміну електролітів у крові жінок 18-21 років в умовах використання різних видів фітнесу. *Природничий альманах (біологічні науки)*, 2020. (28): 33-43.
7. Жамардій, В. Динаміка фізичного розвитку студентів після впровадження методичної системи фітнес-технологій. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2019. (3): 222-233.
8. Фаворитов, В., & Гостіщев, В.. Оцінка ефективності біолого-фармакологічного забезпечення тренувань на підготовчому етапі у гандболістів. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2019. (4):17-21.
9. Каленіченко, О. В., Кудій, Л. І., & Безрукавий, Р. В. Зміни варіабельності серцевого ритму у студентів-спортсменів з різною

спрямованістю тренувального процесу при тривалому розумовому навантаженні. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010. (12):52-55.

10. Кашуба, В., Усиченко, В., & Бібик, Р. Сучасні підходи до корекції порушень постави жінок першого зрілого віку засобами оздоровчого фітнесу. Спортивний вісник Придніпров'я. 2016. (3): 64-70.

11. Кочина, М. Л., Біла, А. А., Бондаренко, І. Г., & Бондаренко, О. В. Особливості зміни показників варіабельності серцевого ритму студентів під впливом розумового та фізичного навантаження. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020. 5(6): 28-32.

12. Коц, В. П., & Коц, С. М. Характеристика варіабельності серцевого ритму у молодих людей з різним рівнем рухової активності. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2018. (19):141-147.

13. Лисенко, О., Федорчук, С., Колосова, О., & Тимошенко, О. Адаптація до напруженої м'язової діяльності та особливості вегетативної регуляції варіабельності серцевого ритму спортсменів (іі повідомлення). Спортивна наука та здоров'я людини. 2023. 2(10):29-34.

14. Луковська, О. Л., & Сологубова, С. В. Фактори морфофункціонального стану організму жінок першого зрілого віку, значущі для побудови кондиційного тренування. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011. (5):46-50.

15. Луковська, О., & Сологубова, С. Поєднання різних видів фітнесу в фізкультурно-оздоровчих заняттях з жінками першого зрілого віку. Спортивний вісник Придніпров'я. 2015. (2):103-108.

16. Ляшенко, В. П., & Стеценко, С. М. Особливості варіабельності серцевого ритму на фоні порушення сну та стресових факторів: теоретичний аспект. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. (1): 43-49.

17. Мелешко, В., & Самошкін, В. Використання ергогенних нутрієнтів антиоксидантної дії в спортивній практиці. Спортивний вісник Придніпров'я.

2019. (2):141-149.

18. Мицкан, Б. М., Мойсеєнко, М. І., Лісовський, Б. П., & Лісовський, Р. П. Вплив соматичного здоров'я на варіабельність серцевого ритму у фазі впрацювання під час фізичного навантаження. Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура. 2012. (15): 57-63.

19. Мицкан, Б. М., Остап'як, З. М., Мицкан, Т. С., Коробейніков, Г. В., Дрозд, С., & Цинарський, В. Я. Варіабельність серцевого ритму у спортсменів. Rehabilitation and Recreation. 2022. (12):128-143.

20. Осіпов, В. Оптимізація фізичного стану жінок зрілого віку засобами інноваційних фітнес-технологій / В. Осіпов // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки; [редкол.: А. В. Цьось та ін.]. – Луцьк, 2012. – № 4(20). – С. 305-310.

21. Путятіна, Г. М., & Савіна, С. О. Актуальні питання оздоровчо-рекреаційної рухової активності жінок другого періоду зрілого віку. Наукові конференції Харківської державної академії фізичної культури. 2017. 287-289.

22. Сутула, В. О., & Шутєєв, В. В. Взаємовідносини тренера і спортсмена як фактор підвищення ефективності тренувального процесу. Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017. (10): 117-120.

23. Тащук, І. А., Іванчук, М. А., & Попелюк, О. В. Варіабельність серцевого ритму в якості оцінки результатів велоергометрії. Вестник Харьковского национального университета имени ВН Каразина. Серия «Медицина». 2003. 5(581):87-88.

24. Тітова, Г., Чернозуб, А., Дубачинський, О., & Чабан, І. Особливості зміни концентрації фосфору в крові жінок першого та другого періоду зрілого віку під час занять силовим фітнесом. Фізична активність, здоров'я і спорт, 2017. 3 (29):33-42.

25. Тітова, Г. В., Данильченко, С. І., Тулайдан, В. Г., Петрушко, М. І.,

Мордвінцев, Г. О., & Шкірта, М. І. Вплив різних за структурою навантажень силового фітнесу на характер зміни морфометричних показників у жінок другого періоду зрілого віку. 2022.

26. Чернозуб, А. А., Тітова, Г. В., Дубачинський, О. В., & Славітяк, О. С. Адаптаційні зміни в організмі жінок середнього віку в умовах занять силовим фітнесом. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. 2017. 147 (1): 233-238.

27. Alansare A, Alford K, Lee S, et al. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on heart rate variability in physically inactive adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:1508. doi: 10.3390/ijerph15071508.

28. Albinet CT, Boucard G, Bouquet CA, Audiffren M. Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *Eur J Appl Physiol*. 2010;109:617-624. doi: 10.1007/s00421-010-1393-y.

29. Almeida-Santos MA, Barreto-Filho JA, Oliveira JLM, et al. Aging, heart rate variability and patterns of autonomic regulation of the heart. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;63:1-8. doi: 10.1016/j.archger.2015.11.011.

30. Amaro-Gahete FJ, De-la-O A, Jurado-Fasoli L, et al. Exercise training as S-Klotho protein stimulator in sedentary healthy adults: rationale, design, and methodology. *Contemp Clin Trials Commun*. 2018;11:10-19. doi: 10.1016/j.conctc.2018.05.013.

31. Amaro-Gahete FJ, De-la-O A, Jurado-Fasoli L, et al. Exercise training as a treatment for cardiometabolic risk in sedentary adults: are physical activity guidelines the best way to improve cardiometabolic health? The FIT-AGEING randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2019;8:2097. doi: 10.3390/jcm8122097.

32. Amaro-Gahete FJ, De-la-O A, Jurado-Fasoli L, et al. Effects of different exercise training programs on body composition: a randomized control trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2019;29:968-979. doi: 10.1111/sms.13414.

33. Amaro-Gahete FJ, De-La-O A, Jurado-Fasoli L, et al. Changes in

physical fitness after 12 weeks of structured concurrent exercise training, high intensity interval training, or whole-body electromyostimulation training in sedentary middle-aged adults: a randomized controlled trial. *Front Physiol.* 2019 doi: 10.3389/fphys.2019.00451.

34. Andrew ME, Shengqiao L, Wactawski-Wende J, et al. Adiposity, muscle, and physical activity: predictors of perturbations in heart rate variability. *Am J Hum Biol.* 2013;25:370-377. doi: 10.1002/AJHB.22379.

35. Bahrainy S, Levy WC, Busey JM, et al. Exercise training bradycardia is largely explained by reduced intrinsic heart rate. *Int J Cardiol.* 2016;222:213. doi: 10.1016/J.IJCARD.2016.07.203.

36. Bai X, Li J, Zhou L, Li X. Influence of the menstrual cycle on nonlinear properties of heart rate variability in young women. *Am J Physiol Heart Circulatory Physiol.* 2009;297:765-774.

37. Barbalho SM, Flato UAP, Tofano RJ, et al. Physical exercise and myokines: relationships with sarcopenia and cardiovascular complications. *Int J Mol Sci.* 2020 doi: 10.3390/IJMS21103607.

38. Carey RM, Whelton PK, Aronow WS, et al. Prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: synopsis of the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association hypertension guideline. *Ann Intern Med.* 2018;168:351-358. doi: 10.7326/M17-3203.

39. Carracher A, Marathe P, Close K. International diabetes federation. *J Diabetes.* 2017;10:353-356. doi: 10.1111/1753-0407.12644.

40. Choi J, Lee M, Lee JK, et al. Correlates associated with participation in physical activity among adults: a systematic review of reviews and update. *BMC Public Health.* 2017;17:356. doi: 10.1186/s12889-017-4255-2.

41. Cornelissen VA, Verheyden B, Aubert AE, Fagard RH. Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart-rate variability. *J Hum Hypertens.* 2010;24:175-182. doi: 10.1038/JHH.2009.51.

42. Dantas EM, Kemp AH, Andre√£o RV, et al. Reference values for short-

term resting-state heart rate variability in healthy adults: results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health-ELSA-Brasil study. *Psychophysiology*. 2018 doi: 10.1111/psyp.13052.

43. Earnest CP, Lavie CJ, Blair SN, Church TS. Heart rate variability characteristics in sedentary postmenopausal women following six months of exercise training: the DREW study. *PLoS ONE*. 2008;3:e2288. doi: 10.1371/journal.pone.0002288.

44. Ernst G. Heart-rate variability-more than heart beats? *Front Public Health*. 2017 doi: 10.3389/fpubh.2017.00240.

45. Felber Dietrich D, Ackermann-Liebrich U, Schindler C, et al. Effect of physical activity on heart rate variability in normal weight, overweight and obese subjects: results from the SAPALDIA study. *Eur J Appl Physiol*. 2008;104:557-565. doi: 10.1007/s00421-008-0800-0.

46. Fiuza-Luces C, Santos-Lozano A, Joyner M, et al. Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors. *Nat Rev Cardiol*. 2018;15:731-743. doi: 10.1038/s41569-018-0065-1.

47. Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 to measure R-R intervals in children. *Int J Sports Med*. 2008;29:134-138. doi: 10.1055/S-2007-964995/ID/21.

48. Hill LK, Siebenbrock A, Sollers Iii JJ, Thayer JF. Are all measures created equal? Heart rate variability and respiration. *Biomed Sci Instrum*. 2009;45:71-76.

49. Hillebrand S, Gast KB, de Mutsert R, et al. Heart rate variability and first cardiovascular event in populations without known cardiovascular disease: meta-analysis and dose-response meta-regression. *Europace*. 2013;15:742-749. doi: 10.1093/EUROPACE/EUS341.

50. Kingsley JD, Figueroa A. Acute and training effects of resistance exercise on heart rate variability. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2016;36:179-187. doi: 10.1111/cpf.12223.

51. Koenig J, Jarczok MN, Warth M, et al. Body mass index is related to

autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability-a replication using short term measurements. *J Nutr Health Aging*. 2014;18:300-302. doi: 10.1007/S12603-014-0022-6.

52. Lahiri MK, Kannankeril PJ, Goldberger JJ. Assessment of autonomic function in cardiovascular disease. Physiological basis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1725-1733. doi: 10.1016/J.JACC.2008.01.038.

53. Levy WC, Cerqueira MD, Harp GD, et al. Effect of endurance exercise training on heart rate variability at rest in healthy young and older men. *Am J Cardiol*. 1998;82:1236-1241. doi: 10.1016/S0002-9149(98)00611-0.

54. Martins D, Nelson K, Pan D, et al. The effect of gender on age-related blood pressure changes and the prevalence of isolated systolic hypertension among older adults: data from NHANES III. *J Gend-Specif Med*. 2001;4(10-3):20.

55. Munk PS, Butt N, Larsen AI. High-intensity interval exercise training improves heart rate variability in patients following percutaneous coronary intervention for angina pectoris. *Int J Cardiol*. 2010;145:312-314. doi: 10.1016/j.ijcard.2009.11.015.

56. Naranjo-Orellana J, de La Cruz TB, Cachadiña ES, et al. Two new indexes for the assessment of autonomic balance in elite soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015;10:452-457. doi: 10.1123/ijsp.2014-0235.

57. Navarro-Lomas G, De-La-O A, Jurado-Fasoli L, et al. Assessment of autonomous nerve system through non-linear heart rate variability outcomes in sedentary healthy adults. *PeerJ*. 2020 doi: 10.7717/peerj.10178.

58. Plaza-Florido A, Migueles JH, Mora-Gonzalez J, et al. The role of heart rate on the associations between body composition and heart rate variability in children with overweight/obesity: the ActiveBrains project. *Front Physiol*. 2019 doi: 10.3389/FPHYS.2019.00895.

59. Plaza-Florido A, Alcantara JMA, Migueles JH, et al. Inter- and intra-researcher reproducibility of heart rate variability parameters in three human cohorts. *Sci Rep*. 2020 doi: 10.1038/S41598-020-68197-7.

60. Plaza-Florido A, Sacha J, Alcantara JM. Short-term heart rate variability

in resting conditions: methodological considerations. *Kardiologia Polska (polish Heart j)* 2021;79:745-755. doi: 10.3396/KP.A2021.0054.

61. Ricci PA, di Thommazo-Luporini L, J \sqrt{J} rgensen SP, et al. Effects of whole-body electromyostimulation associated with dynamic exercise on functional capacity and heart rate variability after bariatric surgery: a randomized, double-blind, and Sham-controlled trial. *Obes Surg.* 2020;30:3862-3871. doi: 10.1007/s11695-020-04724-9.

62. Schroeder EB, Whitsel EA, Evans GW, et al. Repeatability of heart rate variability measures. *J Electrocardiol.* 2004;37:163-172. doi: 10.1016/J.JELECTROCARD.2004.04.004.

63. Shaffer F, Ginsberg JP. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Front Public Health.* 2017;5:258. doi: 10.3389/fpubh.2017.00258.

64. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, et al. Kubios HRV-heart rate variability analysis software. *Comput Methods Programs Biomed.* 2014;113:210-220. doi: 10.1016/j.cmpb.2013.07.024.

65. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation.* 1996;93:1043-1065. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043.

66. Tayel MB, AlSaba EI. Poincar \sqrt{C} plot for heart rate variability. *J Biomed Biol Eng.* 2015;9:708-711.

67. Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *Int J Cardiol.* 2010;141:122-131. doi: 10.1016/J.IJCARD.2009.09.543.

68. Tian Y, Huang C, He Z, et al. Autonomic function responses to training: correlation with body composition changes. *Physiol Behav.* 2015 doi: 10.1016/j.physbeh.2015.07.038.

69. Tsuji H, Larson MG, Venditti FJ, et al. Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events: the Framingham heart study. *Circulation.* 1996;94:2850-2855. doi: 10.1161/01.CIR.94.11.2850.

70. Tulppo MP, Hautala AJ, M[√]skikallio TH, et al. Effects of aerobic training on heart rate dynamics in sedentary subjects. *J Appl Physiol*. 2003;95:364-372. doi: 10.1152/jappphysiol.00751.2002.
71. Vasconcellos FVA, Seabra A, Cunha FA, et al. Heart rate variability assessment with fingertip photoplethysmography and polar RS800cx as compared with electrocardiography in obese adolescents. *Blood Press Monit*. 2015;20:351-360. doi: 10.1097/MBP.000000000000143.
72. Wessel N, Riedl M, Kurths J. Is the normal heart rate "chaotic" due to respiration? *Chaos: an interdisciplinary. J Nonlinear Sci*. 2009;19:028508. doi: 10.1063/1.3133128.
73. Wong A, Figueroa A. Effects of acute stretching exercise and training on heart rate variability: a review. *J Strength Cond Res*. 2021;35:1459-1466. doi: 10.1519/JSC.0000000000003084.
74. Zulfiqar U, Jurivich DA, Gao W, Singer DH. Relation of high heart rate variability to healthy longevity. *Am J Cardiol*. 2010;105:1181-1185. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.12.022.