МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ПОДАТКОВОЇ СЛУЖБИ

ФАКУЛЬТЕТ СОЦІО-ГУМАНІТАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, СПОРТУ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

на тему: «Методологія нутритивно-метаболічної підтримки у фітнесі»

Здобувача вищої освіти другого магістерського рівня,
ФКМз-24-1 групи,
спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»,
освітня програма «Фізична культура і спорт» _____ **Рахманової Юлії Володимирівни**

Науковий керівник _____ **Гуніна Л.М.,** доктор біологічних наук, старший науковий співробітник

Керівник освітньої програм _____ **Головащенко Р.В.**, к. н. фізичного виховання і спорту, доцент

Допущено до захисту за рішенням кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, протокол від «27» січня 2026 р. № 10

Завідувач кафедри _____ **Лаврентьєв О.М.,** к. н. з фізичного виховання і спорту, доцент

Ірпінь 2026

Реєстрація №_____ _____
(дата) (підпис відповідальної особи)

Результати перевірки 11.02.26 27.01.26
(до захисту, на доопрацювання) (дата)

Результат захисту _____ 11.02.2026 _____
(оцінка) (дата) (підпис)

Голова комісії: _____ К.В. Проценко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Члени комісії:

_____ О.М. Лаврентьєва
(підпис) (ініціали, прізвище)

_____ Ю.П. Сергієнко
(підпис) (ініціали, прізвище)

_____ І.В. Кагуєр.
(підпис) (ініціали, прізвище)

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.П.: керівника, голови комісії членів комісії, секретаря, (підписи)
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ ТА РЕЦЕНЗЕНТОМ				
1.Зміст кваліфікаційної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30			
2.Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10			
3.Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5			
4. Рецензент	від 0 до 5			
РАЗОМ БАЛІВ*	від 0 до 50			
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ				
1.Доповідь	від 0 до 10			
2. Роздатковий матеріал	від 0 до 5			
3. Знання теоретичного та практичного матеріалу, вміння відповідати на запитання	від 0 до 25			
5. Апробація (участь у конференціях)	від 0 до 10			
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50			
ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ	від 0 до 100			

ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗА 100-БАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ

Оцінка за 100 - бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.П.: голови, членів комісії, секретаря, (підпис)
			11.02.26	К.Б. Прокопенко Ч.М. Лаврентєєв Ю.П. Сергієнко І.В. Кагуй Т.М. Скакун

Правила переведення оцінок до національної шкали та шкали ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	
60-69	Б	3 (задовільно)
50-59	E	
35-49	ЄХ	2 (незадовільно)

Затверджую

Завідувач кафедри технологій
оздоровлення та фізкультурно-
спортивної реабілітації
_____ О. М. Лаврентьєв
«__12__»_____**12 2024**_____р.

Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Рахманова Юлія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи: "Методологія нутритивно-метаболічної підтримки у фітнесі"

Затверджена наказом ректора від «__12__» ____12____2024 № 1867

1. **Строк здачі закінченої роботи** 20.01.2026 року
2. **Цільова установка**

Мета дослідження – формулювання оптимального алгоритму лабораторного обстеження та визначення впливу сформованої програми нутритивно-метаболічної підтримки відвідувачів фітнесу у динамічному педагогічному експерименті.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес при заняттях фітнесом.

Предмет дослідження – лабораторні та біоімпедансні показники стану організму відвідувачів оздоровчого фітнесу.

3. Вихідні дані до роботи Гуніна Л.М, Рахманова Ю.В. "Use anabolic substances during strength fitness: risks and prevention" в електронному збірнику матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення фізичної првцездатності різних груп населення в процесі занять фізичною культурою і спортом" (м. Ірпінь, 22-23 травня 2025 р.) та "Алгоритм лабораторної діагностики і фармакологічної підтримки у жіночому фітнесі" у

матеріалах науково-методичного семінару "Сучасні перспективи розвитку фізичної культури і спорту в Україні" [Електронне видання]: збірник матеріалів (м. Ірпінь, 13 листопада 2025 р.) Ірпінь: Державний податковий університет, 2025. – С.

4. Перелік графічного матеріалу : робота містить 4 таблиці та 3 рисунки.

5. Зміст випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи

Розділ 1.

1.1 Фітнес як соціально значущий формат рухової активності.

1.2 Лабораторна діагностика як сучасна складова підтримки здорового способу життя та її алгоритм в фітнесі.

1.3 Обґрунтованість впровадження нутритивно-метаболічної підтримки у процесі занять фітнесом.

Висновки розділу 1.

Розділ 2. Методи та організація досліджень.

2.1 Методи досліджень.

2.1.1 Аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури.

2.1.2 Формування педагогічного експерименту.

2.2 Формування комплексного методологічного підходу.

2.2.1 Алгоритм антропометричного та біоімпедансного дослідження.

2.2.2 Алгоритм лабораторного дослідження .

2.2.3 Методи математичної статистики.

2.3 Організація досліджень.

ціонального стану та
нок оздоровчим фітнесом на фоні нутри

их джерел.



Розділ 3. Результати власних досліджень.

3.1 Опис розробленої комплексної програми оздоровчого фітнесу та нутритивно-метаболічної підтримки його для жінок репродуктивного віку.

3.2 Аналіз даних лабораторних показників під час занять жінок оздоровчим фітнесом.

3.3 Результати змін функціонального стану та біоімпедансних параметрів складу тіла під час занять жінок оздоровчим фітнесом на фоні нутритивно-метаболічної підтримки.

Висновки розділу 3.

Висновки

Список використаних джерел.

6. Календарний план виконання роботи

№ п\п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	2	3	4
1.	Вибір та закріплення теми для кваліфікаційної роботи	грудень 2024	12.12. 2024
2.	Аналіз літературних джерел, щодо написання кваліфікаційної роботи	березень 2025	28.03. 2025
3.	Визначення актуальності теми, змісту, мети, задання, об'єкту та предмету дослідження. Написання першого розділу роботи	Червень 2025	17.06. 2025
4.	Визначення методики для формування та проведення педагогічного експерименту. Написання другого розділу роботи	вересень 2025	16.09 2025
5.	Впровадження розроблених методик за результатами педагогічного експерименту та написання третього розділу роботи	листопад 2025	28.11. 2025
6.	Формування загальних висновків	грудень 2025	18.12. 2025
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	січень 2026	22.01. 2026
8.	Отримання відгуків від зовнішніх рецензентів та наукового керівника	січень 2026	30.01.2026
9.	Захист кваліфікаційної роботи	лютий 2026	11.02.2026

7. Дата видачі завдання «12» грудня 2024 р.

8. Керівник кваліфікаційної роботи _____ Л.М. Гуніна
(підпис)

9. Гарант освітньо-професійної програми _____ Р.В. Головащенко
(підпис)

10. Завдання до виконання отримав здобувач вищої освіти _____ Ю.В. Рахманова

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ 3
ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. 12
1.1 Фітнес як соціально значущий формат рухової активності 12
1.2 Лабораторна діагностика як сучасна складова підтримки здорового способу життя та її алгоритми в фітнесі 20
1.3 Обґрунтованість впровадження нутритивно-метаболічної підтримки у процес занять фітнесом 35
Висновки до РОЗДІЛУ 1. 44
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 46
2.1 Методи досліджень 46
2.1.1 Аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури 48
2.1.2 Формування педагогічного експерименту 48
2.2 Формування комплексного методологічного підходу 48
2.2.1 Алгоритм антропометричного та біоімпедансного дослідження 49
2.2.2 Алгоритм лабораторного дослідження 51
2.2.3 Методи математичної статистики 52
2.3 Організація досліджень 52
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 56
3.1 Опис розробленої комплексної програми оздоровчого фітнесу та нутритивної-метаболічної підтримки його для жінок репродуктивного віку 56
3.2 Аналіз даних лабораторних показників під час занять жінок оздоровчим фітнесом 58

3.3 Результати змін функціонального стану та біоімпедансних параметрів складу тіла під час занять жінок оздоровчим фітнесом на фоні нутритивно-метаболічної підтримки 62

Висновки до РОЗДІЛУ 3. 68

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 69

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 72

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АлТ	–	аланінамінотрансфераза
АсТ	–	аспартатамінотансфераза
БІА	–	біоімпедансометрічний аналіз
ВООЗ	–	Всесвітня Організація Охорони Здоров’я
ІМТ	–	індекс маси тіла
ІПМТ	–	індекс пошкодження м’язової тканини
КФК	–	креатинфосфокіназа
МБ	–	мікробом
НІЗ	–	неінфекційні захворювання
НМП	–	нутритивної-метаболічна підтримка
ПОЛ	–	перекисне о окислення ліпідів
СХД	–	спеціальна харчова добавка
Hb	–	вміст гемоглобіну
НІІТ	–	високоінтенсивні інтервальні тренування (від англ. *High-Intensity Interval Training*)
FFM		безжирова маса (від англ. *Fat-Free Mass*)
RED-S		синдром відносної енергетичої недостатності(від англ. скор. − *Relative Energy Deficiency in Sport*)

ВСТУП

Актуальність. Сучасний фітнес у XXI столітті сформувався як багатокомпонентна система рухової активності, спрямована на збереження та зміцнення здоров'я, підвищення фізичної працездатності й якості життя людини. На відміну від традиційних форм фізичного виховання або змагального спорту, фітнес орієнтований на широкі верстви населення та адаптується до індивідуальних можливостей, віку, стану здоров'я й мотиваційних установок. Фітнес як вид рухової активності поєднує аеробні, силові, координаційні та гнучкісні вправи, що відповідає сучасним рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо оптимальної рухової активності дорослого населення [28, 84].

Регулярні фітнес-заняття розглядаються як ефективний засіб профілактики неінфекційних захворювань, зокрема серцево-судинних, метаболічних (цукровий діабет, ожиріння) та опорно-рухових порушень, які, на жаль в цьому сторіччі наули характеру епідемічних [21, 27, 55,], що здатно скорочує не тільки трудову активність, але й термін життя людей в усіх країнах світу [45, 47].

Зміни у функціональних системах організму спортсмена, що виникають у відновлювальному періоді, лежать в основі підвищення тренованості. При цьому необхідно розуміти, що вибір критеріїв наявності та вираженості перевтоми, перенапруження і, наприкінці, синдрому перетренованості, на кожному конкретному етапі підготовки має бути обґрунтованим та чітко відповідати завданням цього етапу. Бездумне використання безлічі лабораторних показників не здатне прояснити для тренера проблеми з боку функціонального стану спортсменів, а, отже, і позбавляє можливості керувати тренувальним процесом на сучасному та конкурентоспроможному рівні.

Результати недавнього дослідження показали, що елітні тренери прагнуть використати обґрунтовані, що базуються на фактах і доказових результатах

досліджень, методи відновлювальної діяльності як спортсменів, так і відвідувачів фітнесу. На сьогодні багато тренерів шукають поради у розробці методів відновлення, щоб максимізувати тренувальне навантаження та подальшу продуктивність і водночас скоротити патологічні наслідки негативного впливу понадінтенсивних тривалих фізичних та психологічних навантажень, які здатні призвести до формування синдрому перенапруження [5], що загрожує або суттєвим зниженням обсягу та / або інтенсивності рухової активносі осіб, що займаються. До теперішнього часу вже накопичено досить велику кількість теоретичних і практичних даних, що обґрунтовують необхідність використання відновлювальних засобів, і наводяться окремі їх класифікації [3], розробляються нові варіанти та методики практичного використання окремих засобів відновлення в системі спортивного тренування, а також їх комплексів. Стає очевидним, що бажаний ефект може дати лише комплексний підхід до використання різних засобів відновлення.

Усе сказане передбачає активне впровадження технологій занять фітнесом у сфери людської діяльності як складова збереження здоров'я та активного довголіття. у різні сфери життєдіяльності людини. Але до цього часу практично немає наукових досліджень, де послідовно та обгрунтовано формулювалися б алгоритми лабораторного обстеження та наступного нутритивно-метаболічного забезпечення із застосуванням спеціальних харчових добавок, що й визначає *актуальність* данного дослідження.

Аналіз досліджень та публікацій. Сучасні заняття фітнесом є науково обґрунтованою, гнучкою та доступною формою рухової активності, яка поєднує оздоровчі, профілактичні та соціально-поведінкові аспекти. Їх системне впровадження сприяє формуванню здорового способу життя та відповідає як міжнародним, так і національним стратегіям у сфері громадського здоров'я [40].

Але на сьогодні не тільки фітнес-тренерам, але й спеціалістам суміжних галузей, пов'язаних з руховою активністю населення, зрозуміло, що одним з

наріжних каменів покращення перебігу процесів адаптації до фізичних навантажень, прискорення відновлення та стимуляції фізичної працездатності, збереження здоров’я осіб, що займаються фітнесом, та продовження їхнього довголіття, є система доказової оцінки порушень гомеостазу та його корекції за допомогою спеціальних засобів – дозволених препаратів і харчових добавок (supplements), що тісно асоційована зі специфікою тренувального процесу [65, 68, 73].

Одним з напрямів впровадження системи доказової оцінки порушень гомеостазу за фізичних навантажень є визначення клініко-лабораторних показників, отриманих в умовах поглиблених медико-біологічних обстежень, (диспансери).

Сучасна лабораторна діагностика, що стоїть на позиціях своєчасного виявлення стомлення, перевтоми, перенапруження та перетренованості, відкриває можливості для обґрунтованої профілактики та корекції цих станів, що дозволяє тренеру ефективно керувати тренувальним процесом [44] Спираючись на теоретичні позиції щодо методології розвитку рухових якостей у відвідувачів фітнеса, слід розуміти, що власне стомлення, залежно від його глибини, зумовленої умовами формування в динаміці тренувального процесу, може бути як фактором досягнення нового рівня адаптаційних можливостей та вищих спортивних результатів, так і негативним фактором при надмірній інтенсивності тренувальних занять і недостатньому часі відновлення, що сприятиме виснаженню енергетичних та пластичних ресурсів [43]. Тому моніторування цих взаємопов'язаних процесів – розвитку стомлення та формування адаптаційних можливостей – має важливе значення в управлінні тренувальним процесом в цілому [58]. Виходячи з цього, потрібно уявляти, що корекція проявів стомлення за допомогою будь-яких, особливо позатренувальних, засобів повинна проводитися з урахуванням значного комплексу різнобічних даних про функціональний стан спортсмена, включаючи

параметри клініко-лабораторного контролю [29]. Виважений підхід до оцінки стомлення та пом’якшення, за необхідності, його проявів, допоможе розвитку рухових якостей, приведе до подальшої стимуляції фізичної та психічної працездатності та виходу спортсмена на нові рубежі змагальних результатів [1, 3].

Що ж до таких станів як перевтома і перенапруження, що також властиві фітнесу та є попередниками подальшого формування синдрому перетренованості, то вони не тільки підлягають своєчасному виявленню та оцінці ступеня їх вираженості, але й обґрунтованої корекції за допомогою як тренувальних (раціональна побудова тренувального процесу, достатній час для перебігу постнавантажувального відновлення, врахування індивідуальних адаптаційних можливостей спортсмена та ін.), так й позатренувальних (психологічний, нутриціологічний та фармакологічний вплив, методи фізичної терапії та реабілітаційної медицини) засобів.

Таким чином, проблема контролю тренувального процесу за допомогою лабораторних показників має як би дві складові: з одного боку, оцінка гомеостатичних зрушень в організмі спортсменів без проявів перевтоми, перенапруження та перетренованості, а, з іншого, своєчасне виявлення або первинних проявів цих патологічних станів, або їх загострення внаслідок нерегламентованих навантажень [46], для подальшого забезпечення корекції з використанням всього арсеналу засобів, що є у розпорядженні спортивного лікаря та спортивного фармаколога / спортивного нутриціолога [29].

Складним аспектом проблеми медико-біологічного забезпечення процесу тренувань у фітнесі є нутритивно-метаболічна підтримка із застосуванням спеціальних засобів, що належать до харчових добавок [33 . Дані сучасних опитувань зарубіжних висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються не лише в олімпійських видах спорту, але й в фітнесі, свідчать, що понад 70 % з них використовують такі добавки для покращення характеристик фізичної та

функціональної підготовленості й прискорення постнавантажувального відновлення [81].

На жаль, у застосуванні добавок не завжди є логіка, а також доцільність і безпека, що пов'язано з низкою факторів. По-перше, це зумовлено відсутністю належного доказового контролю параметрів поточного функціонального стану спортсменів, відомостей стосовно наявності хронічних захворювань або формування гострих симптомів спортивно-медичної патології; по-друге, величезною різноманітністю вироблених у різних країнах різних харчових добавок, і, відповідно, різним ступенем їхньої безпеки та ефективності; по-третє, відсутністю чітких критеріїв, тобто системи, їхнього використання на різних етаах тренувань, зокрема, й у фітнесі; й, нарешті, по-четверте, невиправданою позицією низки спортивних функціонерів щодо марності, або навіть шкідливості, вживання харчових добавок у процесі підготовки. Це вносить хаос у застосування спортсменами добавок спеціального призначення, створює безконтрольність їх використання й, отже, може опосередковувати якщо не шкоду від необґрунтованого введення в організм значної кількості різних біологічно активних субстанцій, то їх явну недоцільність. Проте, при науково-обґрунтованому та доказовому з медико-біологічних позицій застосуванні спеціальних харчових добавок користь від їх застосування безперечна, що доводить загальносвітова практика та результати серйозних наукових досліджень, а шкода – або мінімальна або практично відсутня [3, 4].

Мета: сформувати оптимальний алгоритм лабораторного обстеження та з’ясувати вплив сформованої програми нутритивної-меаболічної підтримки відвідувачів фітнеса у динамічному педагогічногому експерименті.

Завдання:

1. Провести аналіз та синтез даних сучасної наукової літератури в періодичних виданнях, матеріалах наукових форумів, базах даних та систематичних оглядах і мета-аналізах, а також мережі Internet, з

проблеми, що вивчається.

2. Сформувати комплексну методологію первинного та повторного лабораторного обстеження відвідувачів фітнеса.
3. На основі результатів лабораторного обстеження обґрунтувати основні напрями підтримки і корекції функціонального стану основних органів і систем організму відвідувачів фітнеса із застосуванням спеціальних харчових добавок ергогенної та відновної дії.
4. Оцінити вплив запропонованої програми нутритивної-метаболічної підтримки відвідувачів фітнеса в педагогічному експерименті.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес при заняттях фітнесом.

Предмет дослідження – лабораторні та біоімпедансні показники стану організму відвідувачів оздоровчого фітнеса.

Методологія: аналіз даних наукової та науково-методичної літератури, даних мережі Інтернет; педагогічні, функціональні (біоімпедансні), лабораторні, статистичні методи.

Наукова новизна результатів дослідження:

– На основі аналізу джерел сучасної літератури та мережі Internet узагальнено дані щодо найбільш інформативних підходів до формування програми тренувань в оздоровчому фітнесі для жінок репродуктивного віку.

– Вперше сформовано комплексний алгоритм лабораторного дослідження під час занять оздоровчим фітнесом.

– Вперше під час занять фітнесом показаний прямий позитивний вплив на комплекс ферментативної активності, яка відповідає за функціональний сан основного органу природної детоксикації − печінки.

– Вперше представлено сформовану програму нутритивної-метаболічної підтримки в оздоровчому фітнесі та доведений її позитивний вплив на функціональний стан організму жінок, що займалися, та суттєве покразення параметрів біоімпедансу, що відображають зміни вмісту жирового та м'язового

компонентів складу тіла.

Теоретична значущість дослідження полягає у можливості управління процесом тренувальних навантажень під час занять оздоровчим фітнесом на основі науково-обгрунтованої оцінки та корекції функціонального стану організму жінок, які займаються оздоровчим фітнесом.

Практична значущість результатів дослідження полягає в тому, що застосування комплексної програми нутритивно-метаболічної підтримки у динаміці занять оздоровчим фітнесом суттєво допомогає тренерові у вирішенні завнь загального оздоровлення та нормалізації маси тіла при зростанні м'язового компоненту.

Зв'язок з науковими темами, планами та програмами. Дана кваліфікаційна робота є науковим дослідженням, яке виконується згідно завдань НДР «Підвищення фізичної працездатності різних груп населення у процесі занять із фізичної культури і спорту» (державний реєстраційний номер 0121U113261) на 2021-2026 рр.

Апробація результатів дослідження. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано дві статті: 1. «**U**se of anabolic substances during strength fitness: risks and prevention» в електронному збірнику матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення фізичної працездатності різних груп населення в процесі занять фізичною культурою і спортом» (м. Ірпінь, 23-23травня 2025 р. 2. «Алгоритми лабораторної діагностики і фармакологічної підтримки у жіночому фітнесі» у матеріалах науково-методичного семінару «Сучасні перспективи розвитку фізичної культури і спорту в Україні» (м. Ірпінь, 13 листопада 2025 р.), що відбувся в рамках виконання ініціативної теми кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації; а також надруковано тези у збірнику наукових праць X Міжнародної студентської конференції «Цифровізація науки та сучасні тренди її розвитку» «Фітнес як формат рухової активності сучасної людини: необхідність

впровадження цифрових технологій» (Кропивницький, 16 січня, 2026 р.).

За матеріалами публікацій зроблено три публічні доповідь (off-line і on-line).

Структура роботи. Кваліфікаційна робота побудована за класичним типом і складається зі вступу, трьох розділів – огляду літератури, описання методів і організації досліджень та одержаних результатів динамічного педагогічного експерименту, а також висновків і списку використаних джерел, який налічує 84 посилання переважно на сучасну наукову літературу, з них 72– англомовних. Загальний обсяг дипломної роботи становить 84 сторінках друкованого тексту; для покращення сприйняття вона ілюстрована 4 таблицями, 3 рисунками.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Фітнес як соціально значущий формат рухової активності

За останні роки заняття різних контингентів фітнесом набули нових, сучасних, характерних рис [15]. Суттєвою ознакою сьогоняшнього сучасного фітнесу є його технологізація. Використання фітнес-трекерів, мобільних додатків та цифрових платформ сприяє індивідуалізації навантажень, підвищенню прихильності до занять і формуванню навичок самоконтролю фізичної активності. Наукові дослідження підтверджують, що поєднання тренувальних програм із цифровим моніторингом позитивно впливає на рівень рухової активності та показники здоров'я.

Окрему увагу в сучасних дослідженнях приділено силовому фітнесу як обов'язковому компоненту оздоровчих програм [74]. М'язово-зміцнювальні заняття асоціюються зі зниженням ризику загальної смертності, поліпшенням метаболічного профілю та підтримкою функціональної незалежності впродовж життя при самих різних захворюваннях – від психічних та онкологічних, тобто заняття фітнесом набувають також рис оздоровчого характеру [25, 63, 72, 79]. У цьому контексті фітнес створює практичні умови для реалізації рекомендацій щодо систематичного силового тренування [64].

Актуальним напрямом розвитку фітнесу є впровадження інтервальних тренувальних методик, зокрема високоінтенсивних інтервальних тренувань [24, 38]. Доведено, що такі протоколи за умови адекватної індивідуалізації можуть забезпечувати значні позитивні адаптації при відносно короткій тривалості занять, що є важливим фактором для осіб із дефіцитом часу [53].

Для України проблема недостатньої рухової активності є частиною порядку денного національної політики: Указом Президента затверджено Національну стратегію з оздоровчої рухової активності до 2025 року, що визначає рухову активність як ключовий компонент здорового способу життя.

[8]. Додатково національні інституції (МОЗ, Центр громадського здоров'я) публікують практичні рекомендації з інтенсивності та структури рухової активності, узгоджені з підходами ВООЗ [6, 12].

Базовим орієнтиром щодо «дози» фізичної активності виступають настанови ВООЗ: дорослим рекомендовано 150–300 хв протягом тижня помірної або 75–150 хв − інтенсивної аеробної активності, чи їх еквівалент, а також вправи для зміцнення м'язів щонайменше двічі на тиждень [22, 84]. У практичній площині саме сучасний фітнес (у залі, вдома або в цифрово-гібридному форматі) найчастіше забезпечує регулярність, дозованість і варіативність навантажень, що підвищує шанси на довготривалу прихильність до фізичної активності [11].

Сучасний фітнес у XXI столітті сформувався як багатокомпонентна система рухової активності, спрямована на збереження та зміцнення здоров'я, підвищення фізичної працездатності та якості життя людини. На відміну від традиційних форм фізичного виховання або змагального спорту, фітнес орієнтований на широкі верстви населення та адаптується до індивідуальних можливостей, віку, стану здоров'я й мотиваційних установок [18, 66].

У сучасних наукових підходах фітнес розглядається як ефективний інструмент досягнення рекомендованих рівнів фізичної активності, визначених Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Згідно з рекомендаціями ВООЗ, доросле населення має виконувати не менше 150–300 хвилин помірної або 75–150 хвилин інтенсивної аеробної активності на тиждень у поєднанні з м'язово-зміцнювальними вправами щонайменше двічі на тиждень [22, 84]. Саме сучасні фітнес-програми дозволяють практично реалізувати ці настанови в умовах повсякденного життя.

Фітнес як вид рухової активності поєднує аеробні, силові, координаційні та гнучкісні вправи, що відповідає концепції всебічного розвитку фізичної підготовленості людини [34]. Регулярні заняття фітнесом асоціюються зі

зниженням ризику серцево-судинних та метаболічних захворювань, покращенням функціонального стану опорно-рухового апарату та підвищенням загальної працездатності [61, 82].

Важливою особливістю сучасного фітнесу є його технологізація. Широке використання фітнес-трекерів, мобільних застосунків і цифрових платформ сприяє персоналізації тренувального процесу, формуванню самоконтролю та підвищенню прихильності до регулярних занять [32]. Дослідження показують, що поєднання фізичних вправ із цифровим моніторингом може сприяти зростанню рівня рухової активності та покращенню окремих показників здоров’я, особливо в осіб із низьким початковим рівнем активності [66].

Окреме місце в структурі сучасних фітнес-занять займає силовий компонент. М’язово-зміцнювальні вправи розглядаються як незалежний фактор профілактики неінфекційних захворювань і зниження загальної смертності. За даними систематичних оглядів і метааналізів, регулярні силові заняття асоціюються зі зниженням ризику серцево-судинних, онкологічних та метаболічних захворювань [48, 56]. У цьому контексті фітнес виступає ефективною платформою для реалізації рекомендацій щодо силового тренування у загальній популяції.

Актуальним напрямом розвитку сучасного фітнесу є застосування інтервальних тренувальних методик, зокрема високоінтенсивних інтервальних тренувань (HIIT). Наукові дані свідчать, що за умови адекватної індивідуалізації такі програми можуть забезпечувати значні позитивні адаптації кардіореспіраторної системи та метаболічних показників навіть за відносно короткої тривалості занять [60]. Це робить HIIT привабливим форматом занять руховою активністю для осіб з обмеженим часовим ресурсом, але потребує ретельного контролю за станом здоровчя осіб, які займаються, особливо, змін з боку серцево-судинної системи.

Крім фізіологічних ефектів, фітнес-заняття мають позитивний вплив на психоемоційний стан і якість життя. Дослідження у сфері психології фізичної активності демонструють, що регулярні тренування пов’язані з покращенням настрою, зниженням рівня стресу та формуванням позитивного ставлення до рухової активності [31]. Соціальний компонент групових фітнес-програм додатково підсилює мотивацію та сприяє довготривалій прихильності до занять [70].

В українському контексті розвиток фітнесу як форми оздоровчої рухової активності узгоджується з положеннями державної політики у сфері громадського здоров’я. Національні рекомендації Міністерства охорони здоров’я України та матеріали Центру громадського здоров’я акцентують увагу на необхідності поєднання аеробних і силових навантажень для профілактики неінфекційних захворювань і підтримки здоров’я населення [6, 11, 12].

У науковій та професійній літературі «фітнес» описують як систему фізичних вправ і поведінкових практик, спрямованих на підвищення/підтримання фізичної працездатності, оптимізацію складу тіла, поліпшення показників здоров’я та якості життя. На відміну від спорту в змагальному розумінні, фітнес частіше має оздоровчу, профілактичну й компенсаторну мету, хоча у частини осіб він включає елементи спортивної специфіки − підготовка до аматорських стартів, кросфіт-змагань тощо [37].

У сучасних моделях тренування фітнес зазвичай складається з таких блоків:

1. Аеробна («кардіо») складова: ходьба, біг, велоергометр, еліпсоїд, танцювальні програми, інтервальні протоколи тощо. Цей компонент найтісніше пов’язаний із підвищенням кардіореспіраторної підготовленості та метаболічних адаптацій.

2. Силова/м’язово-зміцнювальна складова: тренування з обтяженнями, власною вагою, еспандерами; спрямована на зростання сили, витривалості

м’язів, підтримку опорно-рухового апарату та метаболічне здоров’я. Значущість м’язово-зміцнювальної активності для зниження ризиків неінфекційних захворювань (НІЗ) підтверджується систематичними оглядами й метааналізами. Наприклад, огляд когортних досліджень показав асоціації м’язово-зміцнювальних занять зі зниженням ризику загальної смертності та низки НІЗ [56], причому ефект має характер дозо-залежної кривої з оптимумом у помірних обсягах [31].

3. Гнучкість та мобільність: стретчинг, вправи на мобільність суглобів, йога-елементи; важливі для функціональної рухливості, профілактики обмежень руху та підготовки до силових/інтервальних навантажень.

4. Нейромоторний/координаційний компонент: баланс, стабілізація, вправи на контроль руху (особливо важливі для старших вікових груп і як профілактика падінь), що узгоджується з акцентами ВООЗ на поєднання витривалості, сили та балансу [48].

5. Провідні тренди сучасного фітнесу: технологізація, персоналізація та гібридність.

Одна з найбільш помітних характеристик сучасного фітнесу − його технологічна інтеграція. За даними щорічного опитування ACSM (AmericanCollege of Sports Medicine)) щодо світових трендів фітнес-індустрії, у топі стабільно фігурують wearable technology, мобільні додатки, data-driven training, а також формати персоналізованого супроводу [9]. Це відображає зсув від «універсальних програм» до індивідуалізованих рішень, де інтенсивність, обсяг і відновлення коригують за даними ЧСС, інтенсивності навантаження, сну, суб’єктивного самопочуття [75].

Щорічне опитування ACSM зазвичай стосується світових трендів у фітнесі та фізичній активності, але в Україні його результати інтерпретуються та застосовуються локально через національні наукові установи (наприклад, НУФВСУ, ЛДУФК), що адаптують ці рекомендації та проводять власні

дослідження українського фітнес-ринку та фізичної активності населення. Вони використовують дані світових трендів, адаптують їх та проводять власні дослідження, щоб зрозуміти українські реалії [59]. Що таке опитування ACSM? Це глобальне щорічне дослідження, яке визначає топ-20 фітнес-трендів на наступний рік, яке вивчає переваги фітнес-професіоналів у всьому світі, допомагаючи зрозуміти, куди рухається індустрія.

В Україні це реалізується через різні шляхи:

1. *Імпорт та адаптація трендів*: українські фахівці (тренери, науковці, фітнес-клуби) знайомляться з трендами ACSM та впроваджують їх у свої програми.

2. *Національні дослідження*: українські університети, як Національний університет фізичного виховання і спорту УКраїни, Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, проводять власні дослідження українського ринку фітнесу та студентської молоді.

3. *Локальні тренди*: на основі світових даних та місцевих реалій формуються українські фітнес-тенденції, які можуть включати специфічні для України послуги, як-от адаптивний спорт чи інклюзивні програми.

Ефективність технологій як інструмента підвищення рівня фізичної активності підтверджується оглядами: метааналізи й систематичні огляди свідчать, що активіті-трекери можуть сприяти збільшенню фізичної активності та/або зменшенню сидячої поведінки в різних групах населення − за умови наявності поведінкових компонентів підтримки [18, 22]. Таким чином, сучасний фітнес дедалі частіше є не лише «заняттям», а комплексом: тренування + моніторинг + зворотний зв’язок + поведінкова стратегія.

Друга визначальна тенденція − гібридні формати (зал + онлайн / телетренування/домашні програми). Пандемічний період прискорив розвиток дистанційних підходів, а подальші дослідження показали, що телемедичні/телетренувальні моделі можуть бути ефективними для покращення

показників працездатності та якості життя в окремих групах, якщо програма має структурованість і контроль виконання [20].

Третій тренд − широке впровадження інтервальних протоколів, передусім HIIT (від англ. − *High-Intensity Interval Training*), як «часоефективної» моделі [60]. Огляди та метааналізи останніх років вказують, що HIIT може покращувати кардіореспіраторну підготовленість і низку метаболічних показників; разом із тим підкреслюється гетерогенність протоколів і потреба у коректній індивідуалізації інтенсивності, особливо у старших осіб або за наявності хронічних станів [61].

Доказова база впливу фітнес-занять на здоров'я тісно пов'язана, в першу чергу, із кардіометаболічними, функціональними та психоемоційними ефектами Сучасні дані узгоджено демонструють, що регулярні фітнес-заняття, які включають аеробний і силовий компоненти, асоційовані з покращенням показників здоров'я на кількох рівнях:

1. Кардіореспіраторне та метаболічне здоров'я. Виконання рекомендацій щодо аеробної активності (помірної або інтенсивної) є одним із найвагоміших факторів зниження ризику НІЗ. ВООЗ прямо підкреслює, що будь-яка активність краща за її відсутність, а збільшення обсягу активності дає додаткові переваги [84].

2. Роль м'язово-зміцнювальних занять. Паралельно з аеробними навантаженнями, систематичні огляди підтверджують внесок силового компонента у зниження ризиків загальної смертності та окремих неінфекційних захворювань. У цьому контексті сучасний фітнес виступає практичною платформою для реалізації рекомендації «2+ дні силових занять на тиждень», що у звичайній популяції часто недовиконується [80].

3. Якість життя та психічне благополуччя. Для частини інтервальних програм (у т.ч. HIIT) повідомляють про позитивні зрушення у показниках якості

життя та психоемоційного стану, хоча ефекти залежать від дизайну досліджень, інтенсивності, тривалості програми й характеристик учасників [51].

4. Поведінкова стійкість і прихильність. Важливим фактором результативності фітнес-занять є не лише «ідеальна програма», а довготривале дотримання. У цьому плані перспективними виглядають групові формати (соціальна підтримка) та цифрові моделі супроводу, які посилюють самоконтроль і зворотний зв'язок. Сучасні огляди групових втручань аналізують детермінанти успішності таких програм (організація, мотиваційні механізми, контекст) [41].

Отже сучасні заняття фітнесом характеризуються:

1. мультимодальністю (поєднання аеробних, силових, мобілізаційних та координаційних компонентів);
2. технологізацією (мобільні застосунки, data-driven підхід, цифровий зворотний зв'язок);
3. гібридністю форматів (зал/домашні/онлайн-моделі);
4. підтримкою доказових рекомендацій щодо «дози» фізичної активності (згідно ВООЗ) та акцентом на силовий компонент як важливий предиктор довготривалого здоров'я;
5. орієнтацією на стійку поведінкову зміну, де ключовими стають прихильність, соціальна підтримка та персоналізація.

У контексті України наявні стратегічні документи й рекомендації профільних інституцій створюють нормативно-інформаційну основу для популяризації рухової активності, а сучасний фітнес може розглядатися як практична, керована і масштабована модель реалізації цих підходів у різних груп населення.

Таким чином, сучасні заняття фітнесом є науково обґрунтованою, багатокомпонентною та адаптивною формою рухової активності, що відповідає міжнародним рекомендаціям і національним стратегіям у сфері охорони

здоров’я. Їх систематичне використання створює умови для формування здорового способу життя, підвищення рівня фізичної активності та покращення якості життя різних груп населення.

1.2. Лабораторна діагностика як сучасна складова підтримки здорового способу життя та її алгоритми в фітнесі.

Лабораторна діагностика є галуззю спортивної медицини, що постійно розвивається, основним завданням якої є отримання об’єктивних даних про функціональний стан − спортсмена або аматора, до яких належать і відвідувачі фітнесу − та рівень його здоров’я на всіх етапах багаторічного спортивного вдосконалення. Сучасні лабораторні технології дають змогу отримувати інформацію про стан органів і систем організму на клітинному та молекулярному рівнях.

Сукупність гематологічних, біохімічних, імунологічних, ендокринологічних і молекулярно-біологічних методів дослідження різноманітних біологічних матеріалів забезпечує високу діагностичну інформативність комплексного лабораторного обстеження не тільки у професійному спорті, але і під час занять фітнесом, оскільки інтенсивність та обсяг навантажень в останьому випадку теж можуть бути дуже високими. Алгоритми обстеження спортсменів дозволяють оцінювати характер і ступінь впливу фізичного навантаження на організм, здійснювати скринінг захворювань і формувати групи ризику їх розвитку.

Спортивний нутриціолог повинен у тісній взаємодії зі спеціалістом з лабораторної медицини вирішувати питання щодо доцільності застосування тих чи інших лабораторних технологій, здійснювати інтерпретацію отриманих результатів, а також брати участь у процесі розширення спектра лабораторних досліджень у разі впровадження нових технологій, у тому числі з використанням нетрадиційних біологічних об’єктів − слини, слізної рідини,

конденсату вологи видихуваного повітря, волосся тощо. Для лікаря лабораторно медицини важливо не лише знати окремі теоретичні положення, але і вміти застосовувати їх для розв'язання конкретних практичних завдань [37].

Основними завданнями лабораторного моніторингу тренувального процесу в фітнесі є наступні:

- оцінка систем енергозабезпечення організму;
- оцінка рівня тренованості спортсмена;
- раннє виявлення втоми та перетренованості;
- оцінка ефективності застосування ергогенних засобів (фармакологічних і нутриціологічних);
- оцінка швидкості процесів післянавантажувального відновлення.

Своєчасний лабораторний моніторинг метаболічного статусу організму під час фізичних навантажень як критерію його життєздатності є одним із ключових завдань профілактики захворювань і травм, а також оцінки ступеня тренованості спортсменів, а також відвідувачів фітнесу. Існують різні підходи до отримання такої оцінки, зокрема шляхом визначення ступеня відхилення структурно-функціональних характеристик організму від норми з подальшою оцінкою рівня втоми, відновлення або функціонального «зношування» окремих систем [1, 3, 7].

Для різних органів і систем характерними є різний час виникнення змін, різний ступінь їх вираженості та різна спрямованість, що, як правило, є наслідком розвитку компенсаторних процесів. Часто виявляють виражені індивідуальні та видові відмінності. Під час вибору показників для оцінки інтенсивності фізичного навантаження та рівня втомлюваності з великої кількості потенційних біомаркерів необхідно враховувати низку вимог, дотримання яких суттєво підвищує інформативність і якість оцінки:

- показник повинен суттєво змінюватися (бажано у кілька разів) у проміжку часу від початку тренування до періоду відновлення (відпочинку);

- показник має достовірно корелювати з інтенсивністю та спрямованістю фізичного навантаження і рівнем тренованості спортсмена;
- міжіндивідуальна дисперсія показника не повинна перевищувати величину зміни його середнього значення;
- показник повинен мати низьку чутливість до захворювань (захворювання не повинні імітувати його зміну);
- зміна показника має спостерігатися у всіх представників досліджуваної популяції;
- показник повинен бути індикатором фізіологічно значущого процесу вікової фізіології, мати чітку смислову, морфологічну та функціональну інтерпретацію й відображати ступінь фізичної тренованості або рівень зношеності певної системи.

Крім того, під час вибору лабораторних маркерів фізичних навантажень у фітнесі доцільно враховувати вікові та гендерні показники, передбачати оцінку рівня вихідної тренованості, спиратися на апробовані у світовій практиці тести та формули, а також використовувати сучасні засоби інформаційного забезпечення.

На сьогодні значущість лабораторного контролю у фітнесі не викликає сумнівів, оскільки його результати надають багатогранну інформацію про функціональні та патологічні зміни в організмі тих, хто займається, часто ще на доклінічному етапі. З огляду можливість вихідних порушенб функціонального стану органів і систем організму відвідувачів фітнесу для отримання порівнюваних результатів необхідними є стандартизація та уніфікація даних усіх напрямів лабораторного контролю [37].

На жаль, не всі лабораторії українського простору, залучені до медико-біологічного контролю стану відвідувачів фітнесу, мають можливість дотримуватися міжнародних стандартів і навіть не завжди оснащені мінімально необхідним аналітичним обладнанням для проведення досліджень на сучасному

рівні. Крім того, у багатьох територіальних лікарських установах досі застосовуються недостатньо інформативні схеми обстеження, що обмежуються загальним аналізом крові та сечі (не завжди з використанням автоматизованих аналізаторів) і визначенням базових біохімічних показників крові — загального білка, білірубіну, глюкози, сечовини, сечової кислоти, електролітів, лактату, рідше − α-амілази, аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, γ-глутамілтрансферази, лужної фосфатази, лактатдегідрогенази, холестеролу та триацилгліцеролів [2, 4, 36].

Проте, лабораторний контроль у відвідувачів фітнесу повинен здійснюватися із занням часу відновлення різних біохімічних субстанцій в організмі (табл. 1.1).

Безперечно, значущість стандартних лабораторних показників в оцінці функціонального стану спортсмена не викликає сумнівів. Однак сучасна лабораторна діагностика має у своєму розпорядженні сотні нових параметрів, які в ряді випадків є більш доцільними, чутливими та специфічними. Водночас надмірна кількість потенційних лабораторних показників ускладнює роботу спортивного лікаря, оскільки значна частина з них може дублювати один одного. Це зумовлює необхідність формування ретельно обґрунтованих переліків діагностичних показників, що підлягають визначенню в різні періоди макроциклу підготовки та в різних функціональних ситуаціях [36].

У зв’язку з цим доцільним є формування чітких переліків необхідних діагностичних показників для поточного, етапного, поглибленого обстеження, а також для обстеження у змагальний період. У провідних спортивних державах світу такі переліки були сформовані протягом останнього десятиліття [16, 41].

Таблиця 1.1

Динаміка відновлення основних продуктів і субстратів біохімічного метаболізму в організмі спортсмена *(цит. за:* [3])

Процес (реакція)	Час відновлення
Відновлення алактатних анаеробних резервів у м’язах (головним чином, креатинфосфат)	2−5 хв
Усунення надлишку лактату	0,5−1,5 год
Ресинтез внутришньом’язових запасів глікогену	12−48 год
Відновлення запасів глікогену в печінці	12−48 год
Посилення синтезу ферментів та структурних білків	12−72 год

Для отримання достовірних і відтворюваних результатів особливу увагу необхідно приділяти правилам підготовки до здавання біологічних рідин (крові, сечі), оскільки без коректного проведення преаналітичного етапу неможлива правильна інтерпретація результатів досліджень. За відсутності належної підготовки жодна, навіть найсучасніша, програма лабораторного контролю не може бути ефективною [2, 3].

Для отримання достовірних і порівнюваних результатів, що характеризуються високою відтворюваністю, необхідно зосередити увагу на одному з ключових етапів лабораторної діагностики, а саме − правилах підготовки до здавання аналізів біологічних рідин (крові, сечі), оскільки без коректного проведення преаналітичного етапу (тобто етапу, що передує вимірюванню) неможлива правильна інтерпретація результатів досліджень і, відповідно, жодна сучасна програма лабораторного контролю не матиме практичної цінності за умови неправильної підготовки до її реалізації [3]. Отже, основними правилами проведення лабораторних досліджень у спорті з метою підвищення їх інформативності є такі:

1. Забір усіх біологічних матеріалів (крові, сечі, слини тощо) здійснюється до проведення будь-яких діагностичних процедур і навантажувальних проб.

2. Кров для біохімічних і гематологічних досліджень відбирають строго натще, після вживання 200–250 мл негазованої несолодкої рідини.

3. Забір крові для визначення гормональних показників проводять лише до 10:00 години ранку з урахуванням добових біоритмів.

4. Під час забору венозної крові необхідно виключити емоційне збудження напередодні та в день дослідження, а також будь-яке фізичне навантаження (навіть підйом сходами); перед забором крові обстежуваний повинен спокійно посидіти 10–15 хв [39].

5. Напередодні та в день дослідження необхідно виключити вживання жирної, смаженої, гострої їжі та алкоголю, а також утриматися від куріння.

Фізичне навантаження є важливою преаналітичною змінною, яка істотно впливає на перебіг метаболічних процесів в організмі людини. Кількісні та якісні зміни різних метаболічних реакцій супроводжуються відповідними зсувами низки клініко-лабораторних показників. Коректна інтерпретація змін клініко-лабораторних параметрів має ключове значення у практиці занять фітнесом, а також у спортсменів, а також у спортивній медицині, зокрема для визначення рівня фізичної й функціональної підготовленості та реального стану здоров'я спортсменів і осіб, які зазнають впливу тривалих інтенсивних фізичних навантажень [78].

Більшість показників, що використовуються у лабораторній діагностиці в фітнесі, покладені в основу управління тренувальним процесом і надають фітнес-тренеру надзвичайно цінну інформацію про фізіологічні аспекти впливу запропонованих тренувальних навантажень на організм людини різного ступеня тренованості.

Вагому інформативну допомогу клініко-лабораторна діагностика надає також лікарям сімейної ланки, лікарям-кардіологам, фахівцям з медико-біологічного супроводу фізичних навантажень (спортивним дієтологам або нутриціологам / фармакологам), лікарям-травматологам під час купірування больового синдрому та подальшого лікування травм, а також іншим фахівцям.

Крім того, зміни клініко-лабораторних показників можуть бути інформативними для виявлення потенційного використання заборонених субстанцій і методів. У низці випадків це може застосовуватися як непряма ознака можливого застосування заборонених препаратів, що здатне призводити до відсторонення професійних спортсменів від участі у змаганнях в професійному спорті, а у відвідувачів фітнесу викликати небажані зрушення з боку різних функціональних і регуляторних систем [69].

Моніторинг у спортивній лабораторній діагностиці спрямований на оцінку адекватності впливу фізичних навантажень на організм відвідувача фітнеса за змінами концентрацій значущих аналітів. При цьому необхідно враховувати, що певний внесок у результати досліджень робить стан здоров'я обстежуваних осіб, який також може зумовлювати зміни у складі зразків біологічних матеріалів. Об'єктивна лабораторна інформація щодо відповідності запропонованих фізичних навантажень функціональним можливостям організму має суттєве значення для оцінки ефективності тренувального процесу в фітнесі та всього комплексу медико-біологічного забезпечення.

З метою оцінки функціонального стану основних лімітуючих систем і життєво важливих органів, а також для визначення резервів і адаптаційного потенціалу осіб, які займаються руховою активністю, зокрема, оздоровчим фітнесом, застосовується широкий спектр гематологічних, біохімічних, імунологічних, ендокринологічних та інших лабораторних показників. На сучасному етапі у світовій практиці для оцінки функціонального стану спортсменів використовують також найінноваційніші прилади (автоматичні аналізатори) та технології, зокрема метод полімеразної ланцюгової реакції, імуноферментні та імунофлуоресцентні дослідження, електрохемілюмінесценцію, імуноблотинг, що дає змогу оцінювати стан енергоутворення та енергозабезпечення безпосередньо в мітохондріях шляхом

визначення активності коактиватора γ-рецепторів, активованих проліфератором пероксисом (PGC-1α), та інші сучасні, але складні, методи [30].

Лабораторний контроль у динаміці фізичних навантажень покликаний своєчасно виявляти молекулярні й клітинні зрушення в організмі, що виникають унаслідок надмірних фізичних навантажень, яких зазнають професійні спортсмени. Такий підхід також дає змогу ще до появи клінічних симптомів оцінити несприятливий вплив на організм відвідувачів фітнесу чинників зовнішнього середовища, незбалансованого раціону, спадкової схильності до розвитку окремих захворювань, а також отримати важливу ранню інформацію при виникненні патології, насамперед з боку серцево-судинної та гепатобіліарної систем, опорно-рухового апарату тощо [60].

Для фітнес-тренерів, спортивних лікарів і самих відвідувачів фітнесу результати лабораторної діагностики мають слугувати не лише основою раціонального планування та контролю тренувального процесу, але й маркерами попередження перенапруження та перетренованості, виявлення ранніх симптомів перевтоми й ушкодження м’язової тканини, а також моніторингу функціонального стану ендокринної та імунної систем.

Сучасний фітнес як форма організованої рухової активності дедалі частіше інтегрується з медико-біологічним супроводом, ключовим елементом якого виступає лабораторна діагностика. В умовах зростання інтенсивності, обсягу та різноманітності фітнес-навантажень лабораторний контроль дозволяє об’єктивно оцінювати адаптаційні реакції організму, своєчасно виявляти ознаки перевтоми, перенапруження або метаболічних зсувів, а також формувати індивідуалізовані програми тренування й відновлення [61, 82].

У сучасних наукових підходах лабораторна діагностика у фітнесі розглядається як система регулярного моніторингу показників гомеостазу, що відображають функціональний стан основних систем організму під впливом фізичних навантажень [34]. Комплексний характер такого контролю зумовлює

необхідність оцінки гематологічного, біохімічного, імунологічного та ендокринного гомеостазу, а також показників кислотно-лужного балансу.

Гематологічні показники становлять базовий рівень лабораторної оцінки у фітнесі. Розгляд даних загального аналізу крові, зокрема, значень рівнів гемоглобіну, гематокриту, кількості еритроцитів і лейкоцитів, дозволяє оцінити кисень-транспортну функцію крові, стан системи кровотворення та наявність запальних або стресових реакцій [17, 46]. У практиці фітнесу динаміка гематологічних параметрів використовується для виявлення латентного дефіциту заліза, наявності функціональних анемій, а також початкових проявів перевтоми [83].

Біохімічні показники займають центральне місце в алгоритмах лабораторної діагностики у фітнесі. До найбільш інформативних належать маркери білкового, вуглеводного та ліпідного обміну, а також ферментативні показники. Рівні креатинкінази, лактатдегідрогенази, аспартат- і аланінамінотрансфераз розглядаються як індикатори м’язового навантаження, мікропошкодження м’язових волокон та адекватності відновлення [20]. Контроль концентрації глюкози крові та ліпідного профілю дозволяє оцінювати метаболічні адаптації до тренувального процесу. У більш розширеному вигляді це виглядає наступнм чином.

Кров – один з найважливіших об’єктів біохімічних досліджень, оскільки у ній знаходять своє віддзеркалення практично всі метаболічні зміни у тканинах і тканинних рідинах організму. За зміною складу сироватки (плазми) крові спортсменів можна судити про кумулятивні (відставлені) та постнавантажувальні (термінові) зміни стану внутришнього середовища організму в динаміці річного макроциклу підготовки спортсменів та його окремих структурних утворень (мікро- і мезоциклів). Наприклад, зазвичай у спортивній діагностиці виявлення перевтоми та перенапруження визначають вміст гормонів симпатоадреналової системи (адреналіну і продуктів його

обміну), які відповідають за ступінь напруження адаптаційних змін, в організмі у крові (рідше − у сечі). При неадекватних функціональному стану організму фізичних навантаженнях спостерігається зниження рівня як гормонів, так і попередників їх синтезу, що пов’язано з вичерпанням біосинтетичних резервів ендокринних залоз і свідчить про перенапруження регуляторних функцій організму, контролюючих адаптаційні процеси.

Прихована фаза недовідновлення й ранні прояви перетренованості контролюються також за функціональною активністю імунної системи. Для цього визначають кількість та функціональну активність Т- і В-лімфоцитів: клітини Т-типу забезпечують процеси клітинного імунітету та регулюють функцію других, клітин В-типу, які відповідають за процеси гуморального імунітету. Функціональна активність В-лімфоцитів визначається за кількістю імуноглобулінів у сироватці крові − це теж біохімічна діагностика впливу навантажень високої інтенсивності та обсягу на найважливіші регуляторні системи організму спортсмена. Дані методичні рекомендації розглядають біохімічні параметри, різноспрямовані зміни яких можуть вказувати на розвиток перевтоми й перенапруження (та в подальшому − перетренованості). Для оцінки *термінових*, а не відставлених змін параметрів гомеостазу під впливом виконання фізичної роботи, забір крові рекомендується проводити через 3−7 хв по закінченні навантаження, коли в ній настають найбільші біохімічні короткострокові зміни. Для оцінки *відставлених* змін показників гомеостазу кров беруть, як мінімум, після дня відпочинку вранці натще у стані відносного м’язового спокою.

Дослідження комплексу біохімічних параметрів дозволяє не тільки опосередковано оцінити фізичну працездатність та її коливання параметрів, що її характеризують, залежно від ступеня адаптації спортсмена, а й зареєструвати ранні лабораторні ознаки розвитку перевтоми та перетренованості, а також зробити попередній висновок про можливі причини цього, що лежать як в

особливостях побудови самого тренувального процесу, так і поза ним (спортивно-медична патологія, хронічні захворювання). Для багатьох досліджень потрібна невелика кількість крові (0,01-0,05 мл), тому її беруть з безіменного пальця руки або з ребра мочки вуха, проте для проведення комплексної лабораторної діагностики гематологічних, біохімічних та ін. параметрів перевтоми та перенапруження та змін функціонального стану під впливом тренувальнх занять потрібна кров із вени у кількості 5−7 мл, тобто венозна.

Біохімічний гомеостаз під час моніторингу тренувального процесу характеризують показники таких процесів:

1. вуглеводного обміну (молочна, піровиноградна кислота, глюкоза);
2. білкового обміну (загальний білок, сечовина, креатинін);
3. ліпідного обміну (жирні кислоти, кетонові тіла в крові, які в період відпочинку є головним субстратом аеробного окислення, холестерол та його фракції, триацилгліцероли, фосфоліпіди);
4. мінерального обміну (калій, натрій, хлор, кальцій вільний та іонізований, хром, цинк, магній та ін.);
5. кислотно-основного стану крові (pH крові, стандартний бікарбонат плазми крові, парціальний тиск CO_2, резервна лужність або надлишок буферних основ);
6. активності регуляторів обміну речовин – ферментів енергетичного метаболізму (креатинфосфокіназа, її серцева та м’язова фракції, лактатдегідрогеназа); маркерних ферментів печінки, підшлункової залози, жовчовивідних шляхів (аланінамінотрансфераза, аспартатамінотрансфераза, γ-глутамілтрансфераза, α-амілаза, лужна фосфатаза);
7. перекисного окислення (малоновий діальдегід, дієнові кон’югати, шифові основи) та стан антиоксидантної системи організму, включаючи ферментативні та неферментативні її ланки;

8. формування деяких патофізіологічних станів, що негативно впливають на процеси недовідновлення і, відповідно, гальмують стимуляцію роботоздатності (спортивної анемії, перенапруження серця, порушення структури кісткової тканини, синдромів мікропошкодження м'язів та відстроченої м'язової хворобливості).

При необхідності цей перелік може бути розширений за рахунок використання показників системи згортання крові та фібринолізу, маркерів ураження міокарда (натрійуретичних пептидів, тропонінів), вмісту вітамінів та ін. Отримані результати досліджень є об'єктивною базою, що дає можливість у рамках принципів доказової медицини провести корекцію виявлених гомеостатичних зрушень, які були виявлені та асоціюються з уповільненням анаболічних процесів, зниженням формування адаптаційного потенціалу та гальмуванням перебігу процесів постнавантажувального відновлення.

Імунологічний гомеостаз є важливим компонентом оцінки адаптаційних реакцій у фітнесі. Доведено, що регулярна помірна фізична активність чинить імуномодулюючий ефект, тоді як надмірні або нераціонально дозовані навантаження можуть призводити до транзиторної імуносупресії [80]. У цьому контексті аналіз рівнів імуноглобулінів, показників клітинного імунітету та прозапальних цитокінів дозволяє оцінити ризики інфекційних ускладнень і стан адаптаційних резервів організму.

Ендокринний гомеостаз відображає регуляторні механізми адаптації організму до фізичних навантажень. Показники кортизолу, тестостерону, інсуліну та тиреоїдних гормонів використовуються для оцінки стрес-реакцій, анаболічно-катаболічного балансу та ефективності процесів відновлення [39]. Співвідношення анаболічних і катаболічних гормонів розглядається як чутливий маркер адекватності тренувального навантаження у фітнес-програмах.

Оцінка кислотно-лужного балансу є необхідною складовою лабораторного контролю при інтенсивних фітнес-навантаженнях. Аналіз pH

крові, вмісту бікарбонатів і лактату дозволяє оцінювати ступінь метаболічного ацидозу / алкалозу та толерантність організму до анаеробних навантажень [26, 57, 67]. Дані показники мають особливе значення при використанні HIIT як форми занять фітнесом.

Узагальнення наукових даних дозволяє запропонувати поетапний алгоритм прийняття рішень у системі лабораторної діагностики у фітнесі. *Перший етап* включає скринінгову оцінку базових гематологічних і біохімічних показників з метою виявлення відхилень від референтних значень. *Другий етап* передбачає поглиблену лабораторну діагностику, спрямовану на детальну оцінку імунологічного, ендокринного статусу та кислотно-лужного балансу. *Третій етап* полягає у корекції тренувального навантаження, режимів відновлення та, за необхідності – нутритивно-метаболічної підтримки з урахуванням отриманих даних лабораторної діагностики [61, 67, 80].

Отже, аналіз даних сучасної наукової літератури дає змогу резюмувати, що визначення вмісту та активності метаболічних показників (лабораторний контроль) дозволяє вирішувати завдання комплексного обстеження осіб, які займаються фітнесом:

– здійснювати контроль за функціональним станом організму, відстежувати адаптаційні зміни в основних енергетичних системах та функціональну перебудову організму у процесі тренувань;

– проводити початкову та динамічну діагностику передпатологічних і патологічних змін параметрів метаболізму в організмі жінок, які займаються фітнесом;

– оцінювати рівень тренованості осіб та адекватності застосування позатренувальних (зокрема, фармакологічних) засобів покращення адаптації до навантажень, прискорення відновлення після тренувальних занять.

Крім того, проведення лабораторного обстеження дає змогу в подальшому, спираючись на його результати, здійснювати обґрунтовану

фармакологічну (або нутритивно-метаболічну) підтримку процесу занять жінок у фітнес-залах. Це дає можливість інструктору запобігати появам загострення наявних хронічних захворювань та / або формуванню перевтоми та перетренованості із зниженням мотивації до занять. Відразу слід наголосити, що, якщо у фітнес-залі немає власного спортивного лікаря, то слід звернутися до відповідного спортивно-медичного закладу.

Алгоритм сучасної лабораторної діагностики у фітнесі достатньо простий і відрізняється за частотою проведення обстежень та їхнім насиченням від протоколу, що прийнятий під час поточних та етапних обстежень представників олімпійського та професійного спорту. Зазвичай потрібно обирати середній стандартний період занять залежить від поставленої мети) і перше, більш ґрунтовне обстеження проводити до його початку. Метою такого обстеження є формування уявлень для інструктора щодо наявних патологічних і передпатологічних станів у відвідувачки, а також метаболічно вузьких місць, які можуть стати на заваді регулярності та інтенсивності занять. Алгоритм первинного стандартизованого обстеження повинен включати, крім гематологічного аналізу (непрофес. *«загальний аналіз крові»*) й загального аналізу сечі, поглиблений біохімічний аналіз. Він включає оцінку білкового (вихідні анаболічні властивості організму), ліпідного (оцінка ризику атеросклеротичних змін в організмі, вуглеводного (виявлення ризику / наявності проявів цукрового діабету або метаболічного синдрому) та електролітного (впливає на внутрішню провідність в міокарді, процес згортання крові, появи судом під час занять) обміну. Крім того, обов’язковою компонентою первинного етапу лабораторної діагностики у фітнесі є дослідження функціонального стану печінки та жовчовивідних шляхів (маркерні печінкові ферменти, лужна фосфатаза, вміст та обмін білірубіну); нирок (сечовина та креатинін); регуляції агрегатного стану крові (коагулограма + D-дімер); вмісту, обміну (феритин) і транспорту заліза (трансферин) і таких

прекурсорів синтезу гемоглобіну як ціанокобаламін, або вітамін В12, і фолієва кислота, або вітамін В9 (оцінка наявності / ризику розвитку латентного дефіциту заліза або залізодефіцитної анемії). Крім того, вкрай необхідно оцінити вміст вітаміну D3 (опосередкована інформація про ризик спонтанних переломів, стан імунної системи та анаболічні, тобто синтетичні, властивості у процесі будь-яких локомоцій, включаючи заняття фітнесом), загального тестостерону[1], якій міститься в організмі не лише чоловіків, але й жінок, хоча і в меншій кількості, гормонів щитоподібної залози (тиреотропний гормон, Т3 і Т4), оскільки дуже часто саме її дисфункція стає поштовхом для розвитку метаболічного синдрому та набору зайвої ваги. Для визначення ризику з боку серцево-судинної системи на сьогодні найбільш часто застосовуються дослідження вмісту високочутливого С-реактивного протеїну.

За необхідності, яка виявляється спортивним лікарем у процесі збору анамнезу, або за наявності скарг жінок, що починають займатися фітнесом, цей перелік може буди поповнений, наприклад, визначенням панелі остеопорозу, гормонів жіночої статевої сфери та ін.

По закінченні лабораторного дослідження спортивний лікар формує для інструктора детальний висновок по результатах, де визначає усі варіанти, що відхиляється в тій чи інший бік від референтних значень із роз'ясненням, чим це може нашкодити здоров'ю жінки під час занять фітнесом, особливо, коли обираються інтенсивні колові або силові тренування. Подібний підхід дає змогу запобігти формуванню перевтоми і не допустити переходу наявних передпатологічних станів у патологічні, тобто зберегти здоров'я жінки.

Динамічні дослідження параметрів гомеостазу слід проводити не рідше, ніж 2 рази на рік, або частіше у таких випадках:

1. при виникненні скарг і погіршенні самопочуття;

[1] Тестостерон міститься в організмі не лише чоловіків, але й жінок, хоча і в меншій кількості, й відповідає за інтенсивність і швидкість перебігу синтетичних процесів

2. за рекомендацією тренера, який вважає за необхідне модифікувати программу занять у бік інтенсифікації, та при узгодженні зі спортивним лікарем.

Таким чином, системний підхід до лабораторної діагностики у фітнесі забезпечує підвищення безпеки та ефективності тренувального процесу, сприяє індивідуалізації фізичних навантажень у фітнесі і відповідає сучасним вимогам доказової медицини та спортивної науки взагалі.

1.3. Обґрунтованість впровадження нутритивно-метаболічної підтримки у процес занять фітнесом.

Поява в березні 2018 р. такого важливого документа як «Консенсус МОК-2018» із застосування харчових добавок висококваліфікованими спортсменами» (IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete) створила передумови для формування обгрунтованї з наукових і практичних позицій системи корекції гомеостатичних порушень і, відповідно, перенапруження та перетренованості, яка, спираючись на принципи та методи доказової медицини, тим не менш, на чільне місце ставить структуру тренувального процесу [52]. З’явилася можливість розуміння, кому, коли, на якому етапі річної і багаторічної підготовки та, головне, з якою метою, слід застосовувати ту чи іншу харчову добавку. Отже, практика була приведена у відповідність до вимог, принципів та завдань нової науки «спортивна нутріціологія», що розглядає всі питання щодо застосування при фізичних навантаженнях поживних речовин (нутрієнтів), в тому числі, вже у вигляді готових, збалансованих за складом, форм. Саме використання таких положень тісного об'єднання специфіки тренувального процесу, об'єктивної оцінки порушень гомеостазу в його динаміці та методів корекції таких порушень й лягли в основу нової монографії авторського колективу українських вчених,

частина яких має водночас великий досвід практичної роботи у сфері медико-біологічного забезпечення спорту вищих досягнень [58].

Нутритивно-метаболічна підтримка (НМП) із застосуванням сучасних спеціальних харчових добавок, яка допомогає успішним фітнес-тренерам випішувати серйозні тренувальні завдання без нанесення шкоди здоро'ю своїм підопічним, належить до групи позатренувальних медико-біологічних засобів стимуляції працездатності та прискорення відновлення (рис. 1.1).

За останній час саме цим технологіям стала приділятися велика увага, що привело до формування цілих сфер спортивної науки – фармакології спорту та нутриціології спорту [1, 2, 3, 25, 36]. Ці сфери знання, а, точніше, науки, мають свою термінологію, принципи, цілі та методи дослідження. Відразу слід зауважити, що обидві науки належать до сфери функціонування доказової медицини і тісно стикаються зі спортивною медициною.

Саме це дає змогу отримувати високоінформативні та об'єктивні уявлення про функціональний стан спортсмена на будь-якому етапі спортивної підготовки та використовувати ці знання для обрання найбільш доцільних і ефективних методів прискорення процесів постнавантажувального відновлення, тим самим, відсуваючи час настання перенапруження та перетренованості. Такі сучасні алгоритми комплексної дії є неможливими без використання новітніх лабораторних методологій, які дають змогу об'єктивно оцінити різни боки метаболічних перетворень, що виникають в організмі спортсменів під впливом тривалих інтенсивних навантажень.

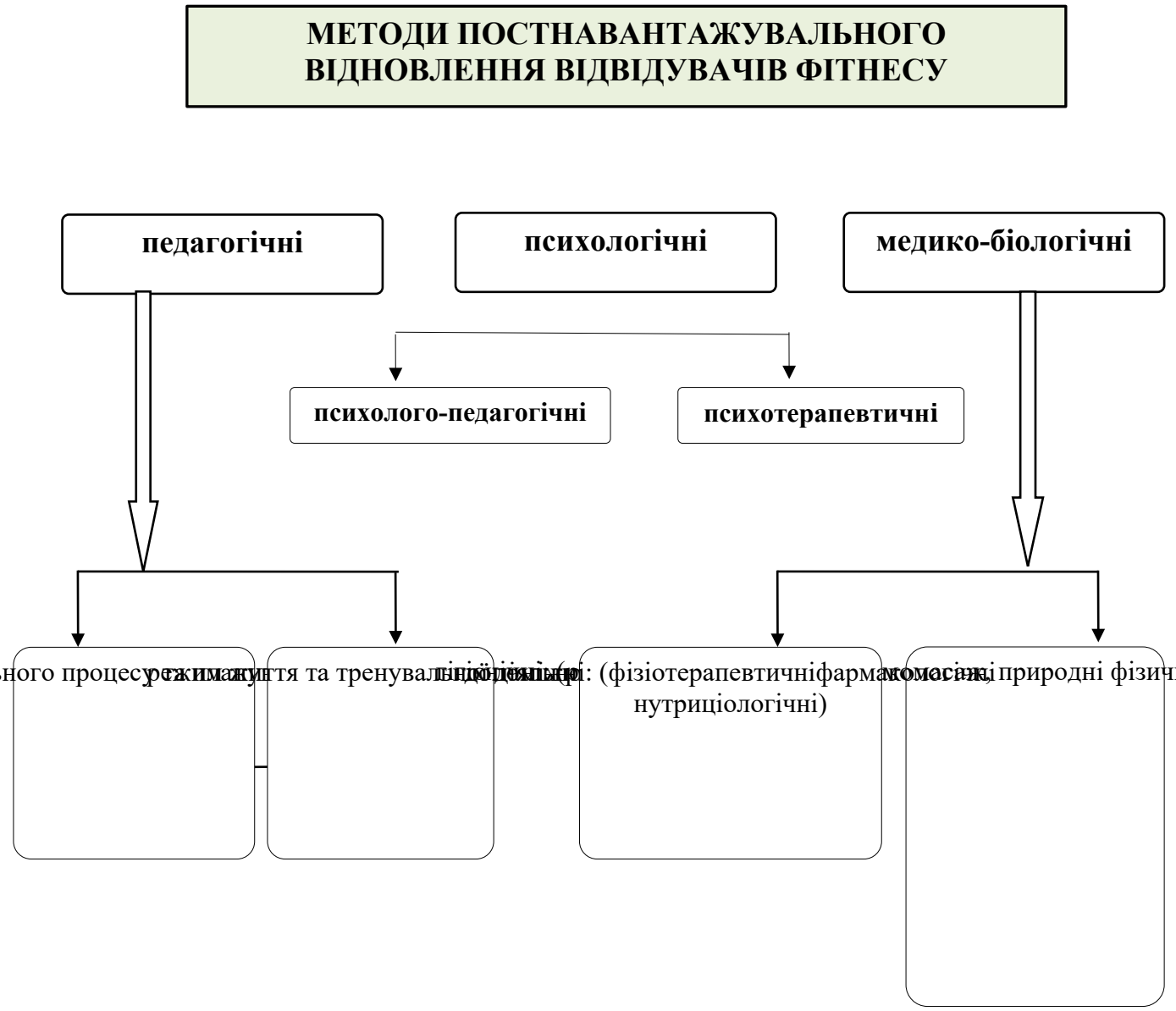


Рис. 1.1. Схематичне ображення методів стимуляції працездатності та відновлення, які використовують під час занять фітнесом

Слід зауважити, що обидві науки − фармакологія спорту та нутриціологія спорту поки що дуже молоді, але мають величезні перспективи та великий обсяг напрацювань, отриманих за допомогою найсучасніших методів медичної та біологічної галузей знань. Тому ознайомлення широкої аудиторії фітнес-тренерів і спортивних лікарів з методологіями, що зараз все активніше

використовуються в практиці тренувального і змагального процесу з метою зростання фізичної та психічної роботоздатності спортсменів та прискорення постнавантажувального відновлення, що в кінцевому наслідку супроводжується збереженням здоров'я та якості життя спортсменів при одночасному підвищенні їх змагальної діяльності, є актуальною науковою проблемою.

Значним проривом у цій сфері стала поява у 2018 році вже згаданого вище Консенсусу МОК щодо застосування харчових добавок елітними спортсменами, який розставив усе по своїх місцях, систематизувавши розрізнені харчові добавки з векторно діючими групами, вичленувавши найбільш безпечні та ефективні. Робота, проведена великим авторським колективом, що включав 26 провідних спортивних нутриціологів світу на чолі з професором Рональдом Моєном (Ronald Maugchan), головою комісії МОК із застосування харчових добавок у спорті, стала справжнім гайдлайном для спортивних нутриціологів. Проведений за медичними базами даних систематичний аналіз та узагальнення матеріалів дозволили сформувати документ, побудований на засадах доказової медицини та її технологіях. Спортивні нутриціологи отримали в руки інструмент, що дає можливість створювати обґрунтовані та ефективні програми нутритивно-метабличної підтримки тренувального процесу не тільки представників різних видів спорту та змагальних дисциплін на різних етапах підготовки, але й аматоріввідвідуваачів фітнесу, тощо [25, 52].

У систематизованому стислому вигляді можна охарактеризувати основні групи (класи) представників НМП, які мають прямий пбо опосередкований вплив на покращення ергогенних характеристик та прискрення відновлення у фітнесі.

Адаптогени – це природні практично нетоксичні біологічно активні речовини (лікарські препарати та ХД), які підвищують стійкість організму до несприятливих (екстремальних) факторів зовнішнього середовища, таких як надмірне фізичне та психологічне навантаження, стреси, гіпоксія, спека, холод,

подолання кліматочасових зон та ін. Біологічна неспецифічна дія адаптогенів визначається підвищенням опірності до шкідливого впливу широкого спектру факторів фізичної, хімічної та біологічної природи. Адаптогени позитивно впливають на процеси збудження та гальмування в центральній нервовій системі, надаючи цим нормалізуючу дію на організм незалежно від спрямованості небажаних зрушень. Представники цієї групи − женьшень звичайний, лимонник китайський, родіола рожева (золотий корінь), аралія маньчжурська, заманиха (ехінопанакс високий), левзея сафлороподібна (маралій корінь) та її екдистероїди, елеутерококк, Екстракт алое рідкий, Муміє, Олія обліпихи, Олія шипшини, Олія амаранту та ін.

Біогенні стимулятори**,** хоча точна хімічна структура деяких із них остаточно не встановлена, справляють стимулюючий ефект на організм в цілому, а також на репаративну та сексуальну функції. Біогенні стимулятори виготовляються з тваринної чи рослинної сировини, зареєстровані як лікарські препарати чи харчові (дієтичні) добавки до їжі. До них частково відносять й деякі адаптогени, що мають властивості біогенних стимуляторів, зокрема, Цигапан, Пантокрин, Олію обліпихи, Олію шипшини, Екстракт алое рідкий. До власне біостимуляторів належать солкосерил та актовегін[2] (обережно – можуть викликати алергічну реакцію; також заборонені для застосування в ЄС у зв'язку з походженням препарату з мозкової тканини телят), Муміє, Літоспорт та ін., часто до них відносять і продукти бджільництва, чи продукти підвищеної біологічної цінності (апілак, прополіс, трутневе молочко та ін).

Засоби з імунобіологічною активністю (імуномодулятори) застосовуються для підтримки адекватного стану імунної системи організму, захисні властивості якої часто знижуються при інтенсивних фізичних та психоемоційних навантаженнях, властивих спорту вищих досягнень.

---

[2] *З*а традицією та згідно вимог законодавства Україні в фармацевтичній галузі тут і далі назви препаратів надаються з маленької літери, назви ХД – з прописної літери.

Імунодепресію викликають також часті зміни кліматичних та часових поясів. Пригнічення імунної системи опосередковано впливає на фізичну роботоздатність (не кажучи вже про сприйнятливість до інфекцій). Переважно використються як імуномодулятори малотоксичні засоби рослинного походження (ехінацея), й, насамперед, мікронутрієнти (вітаміни D3, C, A, E, мікроелементи цинк, селен, бор та ін.). Однак слід зауважити, що інтерферони (препарати віферон, циклоферон, лаферон та ін., що ідентичні субстанціям природного походження) та препарати тимусу (вилочкової залози) такі як тимоген і тималін, у здорових спортсменів застосовуватися не повинні. Однією з найбезпечніших і при цьому патогенетично обґрунтованих імуномодуляторних методологій на сьогодні є підтримання належного складу кишкової мікрофлори – мікробіому (МБ) товстого кишечника. Особливий інтерес представляє визначення тієї ролі, яку відіграє МБ у підвищенні ефективності тренувальної діяльності в цілому (поліпшення фізичної та функціональної підготовленості), а також прискорення процесів відновлення. Крім того, стан МБ може визначати схильність до захворювань загального характеру (наприклад, гострі респіраторні вірусні інфекції – ГРВІ та ін.), які знижують роботоздатність, «вимикають» спортсмена на деякий час із тренувального та змагального процесів і вимагають додаткового часу та ресурсів організму на відновлення, як це детально описано в монографії «Спортивна нутриціологія» (цит. за [3]).

Вітаміни, мінерали (макро- та мікроелементи), а також амінокислоти та поліненасичені жирні кислоти, посідають чільне місце у профілактиці імунодефіцитів у спортсменів (препарати екстраімунного типу, метаболічної групи) та мають назву ***«імунонутрієнти»*** [63].

Вітаміни (особливо А, С, Е, К) з антиоксидантною дією протидіють пошкодженню клітин і тканин, викликаному реактивними формами кисню (О-), модулюють функції імунної системи за рахунок регуляції чутливих до окисно-

відновних процесів факторів транскрипції, впливають на продукцію цитокінів простагландинів. Адекватне споживання вітамінів С, Е, В6, В12, фолієвої кислоти (В9) та ін. підтримує Th1-опосередковану імунну відповідь, що знижує ризик позаклітинних інфекцій [76]. Мінерали, крім антиоксидантних, виявляють захисні властивості, підтримуючи бар'єрні функції шкіри, слизових оболонок, беруть участь у реакціях клітинного імунітету та продукції антитіл. При цьому, у синергії з вітамінами А, В6 і В12, С, D, Е працюють такі мінерали як залізо, цинк, мідь та селен. Таким чином, вітамінно-мінеральна насиченість організму може бути критерієм донозологічної діагностики здоров'я спортсменів, що у свою чергу визначає їхню професійну надійність [3].

Нейротропні засоби мають прямий активуючий вплив на здатність до навчання, покращують розумову діяльність і пам'ять, у тому числі і рухову, полегшують передачу інформації між півкулями головного мозку, нормалізують мозковий кровообіг, посилюють енергетичні процеси у мозку. а також підвищують стійкість тканин головного мозку до стресорних впливів (підгрупа нейропротекторів). До нейротропних засобів метаболічної дії, що застосовуються у спорті вищих досягнень, належать гінкго білоба (Ginkgo biloba) та засоби на його основі (мемоплант, білобіл, танакан та ін.), фезам, гліцин, пікамілон, лігам, ноотропіл (пірацетам), енцефабол, Пантогам[3]. До нейропротекторів належать Ацетил-L-карнітин (Карнітин) і Фосфатидил-серин

[3] Ноотропи, або ноотропні препарати (від грец. noos − *мислення, розум* і tropos − *напрямок*) − препарати, що позитивно впливають на вищі інтегративні функції мозку. Вони покращують розумову діяльність, стимулюють пізнавальні функції, навчання і пам'ять, підвищують стійкість мозку до різних ушкоджувальних чинників, в тому числі до екстремальних навантажень і гіпоксії. Крім цього, ноотропи мають здатність знижувати неврологічний дефіцит і покращувати кортико-субкортикальні зв'язки. Питання щодо ефективності ноотропів є контроверсійним. Препарати цієї групи застосовуються як здоровими людьми — у випадках, коли потрібна підвищена мозкова активність, так і пацієнтами з різними видами захорювань, які негативно впливають на функції головного мозку. Систематичні огляди та мета-аналіз клінічних досліджень на людях із застосуванням низьких доз певних стимуляторів центральної нервової системи показали, що ці препарати покращують пізнання у здорових людей, проте вираженість впливу індивідуальна і нестабільна та «коливається» у дуже широких межах. Слід додати, що серед ухвалених FDA препаратів такої групи як «ноотропи» не існує.

у вигляді харчових добавок, а також препарати пентоксифілін (трентал), вінпоцетин (вінкамін, ніцерголін, вінконат), німодипін (циннаризін, флунаризин), мексидол та інші антиоксиданти (дібунол, ексідин, атеровіт, токоферолу ацетат), гліцин, біотредин. Як дозволені психостимулятори можуть виступати препарати тенотен, адаптол, мелаксен, енеріон (сальбутіамін).

Енеріон − оригінальний синтетичний препарат, що має виражену нейротропність і впливає на оптимізацію енергетичного та інших видів метаболізму. За структурою сальбутіамін – це молекула, яка синтезована шляхом модифікацій тіаміну. Препарат проникає через гематоенцефалічний бар'єр і накопичується в тканинах головного мозку, що обумовлює такі ефекти енеріона, як поліпшення координації рухів; підвищення резистентності м'язів до втоми; підвищення витривалості; покращення здатності кори головного мозку переносити хронічну гіпоксію (кисневе голодування); покращення уваги та пам'яті; підвищення мотивації.

Антигіпоксанти покращують утилізацію організмом кисню та знижують потребу в ньому органів та тканин, підвищуючи стійкість до гіпоксії. Профілактичне застосування антигіпоксантів може розглядатися як захід, спрямований на прискорення процесу відновлення спортсменів. Основними представниками антигіпоксантів є препарати оліфен (гіпоксен), цитомак (цитохром С), засоби на основі бурштинової кислоти − мексидол, мексикор, реамберин, армадін лонг, а також кардонат, мелатонін, кверцетин, корвітин [1, 2, 3, 36].

Антиоксиданти – це засоби, які безпосередньо зв'язують вільні радикали або стимулюють власну антиоксидантну систему організму. Однією з дуже важливих складових розвитку перевтоми та зниження фізичної роботоздатності спортсменів є активація перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) при одночасному пригніченні активності власної (ендогенної) антиоксидантної системи. Ці явища є постійними супутниками тренувального процесу і

викликають виникнення такого патобіохімічного та патофізіологічного явища як стрес. Обов'язковість включення даної групи лікарських засобів до комплексної фармакологічної корекції обумовлена їх доведеними можливостями стосовно корекції порушеного енергетичного обміну та підвищення фізичної роботоздатності. В умовах звичайних стресових ситуацій та незначної відносної гіпоксії при фізичних навантаженнях помірної інтенсивності активація ПОЛ обмежена, що забезпечується постійним функціонуванням досить надійної антиоксидантної системи, яка протидіє ліпопероксидації на усіх ланках [14, 49].

Представниками антиоксидантів є препарат церулоплазмін (обережно! не сам препарат, а цей внутришньовенний метод введення у зв'язку зі значним об'ємом – від 250 до 400 мл середовища у вигляді 5 % розчину глюкози або ізотонічного розчину натрію хлорид належить до заборонених, проте може бути використаний у ході клінічних випробувань за фізичних навантажень), дібунол (іонол), токоферолу ацетат, епадол, есенціале форте, ліпін, глутамінова кислота, кратал, вітам, кардіоплант, ексіфон, тирилазіда месілат, пірітінол, TAD-600 (Італія, препарат) та харчова добавка Біотад (Італія), епаргресіовіт (Італія, препарат). До харчових добавок адаптогенної спрямованості дії, ефективність яких у практиці спортивної підготовки доведена, слід віднести деякі продукти на основі екстракту левзеї, на основі бурштинової кислоти − український ЯнтарІн-Спорт, китайський Лаоджан та американський Джинсенгс сюпрем комплекс на основі червоного женьшеня [2].

Таким чином, застосування наукових сучасних технологій покращення функціонального стану та збереження здоровчя осіб, які займаються оздоровчим фітнесом, при обґрунтовано побудованому процесі нутритивної-метаболічного супровду неодмінно дає свої позитивні результати, що повинен обов'язково враховувати фітнес-тренер.

Висновки до Розділу 1.

1. Сучасні заняття оздоровчим фітнесом є науково обґрунтованою, багатокомпонентною та адаптивною формою рухової активності, що відповідає міжнародним рекомендаціям і національним стратегіям у сфері охорони здоров'я. Їх систематичне використання створює умови для формування здорового способу життя, підвищення рівня фізичної активності та покращення якості життя різних груп населення.

2. На сьогодні значущість лабораторного контролю у фітнесі не викликає сумнівів, оскільки його результати надають багатогранну інформацію про функціональні та патологічні зміни в організмі тих, хто займається, часто ще на доклінічному етапі. Моніторинг у спортивній лабораторній діагностиці в сфері занять фітнесом спрямований на оцінку адекватності впливу фізичних навантажень на організм відвідувача фітнеса за змінами концентрацій значущих аналітів. При цьому необхідно враховувати, що певний внесок у результати досліджень робить стан здоров'я обстежуваних осіб.

3. Алгоритм сучасної лабораторної діагностики у фітнесі достатньо простий і відрізняється за частотою проведення обстежень та їхнім насиченням від протоколу, що прийнятий під час поточних та етапних обстежень представників олімпійського та професійного спорту. Зазвичай потрібно обирати середній стандартний період занять залежить від поставленої мети) і перше, більш ґрунтовне обстеження проводити до його початку.

4. Динамічні дослідження параметрів гомеостазу в осіб, які займаються фітнесом, слід проводити не рідше, ніж 2 рази на рік, або частіше у таких випадках:

– при виникненні скарг і погіршенні самопочуття;

– за рекомендацією тренера, який вважає за необхідне модифікувати программу занять у бік інтенсифікації, та при узгодженні зі спортивним лікарем.

5. Системний підхід до лабораторної діагностики у фітнесі забезпечує підвищення безпеки та ефективності тренувального процесу, сприяє індивідуалізації фізичних навантажень у фітнесі і відповідає сучасним вимогам доказової медицини та спортивної науки взагалі.

6. Побудова нутритивно-метаболічної підтримки відвідувачів фітнесу повинна базуватися на індивідуальних даних об’єктивного обстеження, включаючи параметри лабораторного контролю, та включати усі необхідні для забезпечення оптимального стану здоро’я осіб, які займаються, компоненти біологічно активних субстанції.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи досліджень

Для вирішення поставлених завдань у кваліфікаційній роботи нами було застосовано наступні групи методів дослідження:

– аналіз та синтез результатів досліджень, що виявлені в опрацьованій спеціальній науково-методичній літературі та мережі Internet;

– педагогічний експеримент;

– методи антропометрії, лабораторної діагностики;

– методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури. До методичних вимог під часу проведення аналітично-синтетичної роботи з науковою та науково-методичною літературою належать такі, які вмішують виконання конкретних пунктів, а саме:

– принципова вимірюваність аналізованих параметрів (наявність конкретних показників, що вимірюються, кількісних або якісних шкал, значення яких можуть бути зафіксовані об'єктивними методами контролю);

– незалежність результатів виміру від об’єкта та суб’єкта виміру (автоматизовані системи виміру та реєстрації, їх метрологічна стандартизація, за неможливості автоматизованого виміру – залучення до виміру, реєстрації та обробки даних незалежних і не зацікавлених у якомусь результаті осіб);

– повторюваність та відтворюваність результатів виміру (результат має бути виміряний кілька разів, при виконанні дослідження іншим дослідником мають виходити подібні результати);

– достатня для статистичного аналізу кількість даних;

– застосування коректних статистичних методів обробки даних;

– системність дослідження, яка визначає можливість перенесення результатів конкретного експерименту на рівень значної за обсягом вибірки (або популяції);

– ведення формалізованих схем фіксації даних (протоколів);

– поінформованість учасників педагогічного експерименту, що отримані пsд час їхнього обстеження дані увійдуть до кваліфікаційної магістерської роботи.

Ці вимоги належать до стандартного набору при проведенні наукових досліджень, зокрема, й в сфері фізичної культури та спорту, тому при проведенні педагогічного експерименту їх теж потрібно дотримуватися.

Як довели результати аналізу даних літератури, заняття фітнесом як оним з найпгиреніших на сьогодні фізичних навантажень представників звичайного населення, є дуже популярним, про ще свідчить не лише поствійно зростаюча мережа фітнес-залів, але і кількість наукових досліджень саме у цій сфере знання спортивної науки.

В ході виконання магістерської роботи Було вирішено побудувати дослідження наступним чином: *по-перше*, сформувати однорідну за гендерно-віковими ознаками вибірку дослідження, яку розділіти на основну (експериментальну) та контрольну групи; *по-друге*, обрати дизайн дослідження як лонгитудинальний (подовжний); *по-третє*, провести динамічні вимірювання основних антропометричих показників, включаючи індекс маси тіла (ІМТ) жінок, які займаються фітнесом, у динаміці занять; *по-четверте*, проаналізувати динаміку лабораторних показників у основній та контрольній групах досліджених осіб на початку педагогічного експеримента та по його закінченні; наостанок, *по-п'яте*, здійснити статистичну обробку одержаних даних для формування впевненості стосовно достовірності різниці показників при застосуванні запропонованої нами програми НМП при заняттях фітнесом.

Ці висновки щодо значень показників антропометрії, педагогічних та лабораторних досліджень ми визнали за корисні при формуванні комплексної методології дослідження стану організму осіб, які займаються оздоровчим жіночим фітнесом.

2.1.2. Формування педагогічного експерименту

В педагогічному експерименті, що включав етапи констатуючого та формуючого, взяли участь 25 осіб жіночої статі віком від 19 до 30 років, які займаються оздоровчим фітнесом на базі спортивного Клубу «ACADEMY» (м. Київ). Жінок було розподілено на 2 групи – основну (14 осіб) і контрольну (11 осіб) методом простой стратифікації Учасниць педагогічного експерименту обох груп обстежували за однаковою програмою, що описана вище. Досліджені показники вивчали на початку (етап констатуючого експерименту) та по закінченні педагогічного ексеременту (етап формуючого експерименту) в основній та контрольній групах. Тривалість дослідження склала 4 місяці.

2.2. Формування комплексного методологічного підходу

Для оцінки змін функціонального стану організму жінок, які систематично займаються оздоровчим фітнесом, було обрано комплексну методологію, яка складалася з оцінки фізичного стану (антропометрія та біоімпедансометрія), визначення основних лабораторних параметрів гомеостазу у динаміці рухової активності та проведення анкетування з метою прямого вияснення змін самопочуття і мотивації до занять в основній і контрольній групах, тобто дослідження носило не тільки комплексний, але й порівняльний характер.

Оскільки наше дослідження мало переумовою застосування комплексу нутритивно-метаболічної підтримки процесу тренувань у фітнесі, то необхідно зазначити, що учасниці контрольної групи отримували плацебо (капсули з

крохмалем), а учасниці основної групи – за протоколом отримували комплекс харчових добавок.

Спираючись на дані сучасної науково-методичної літератури [3], нами був запропонований протокол НМП, який складався із щоденного застосування вітаміно-мінерального комплексу, окремого призначення вітаміну D3, спеціальної харчової добавки (СХД) на основі ліпофільної форми заліза, СХД β-аланіну, який попереджає розвиток втоми та стомлення та СХД для прискорення відновлення.

2.2.1. Алгоритм антропометричного та біоімпедансного дослідження. Під час обох етапів педагогічного експерименту (констатуючого та формуючого) вимірювали масу тіла та розраховували індекс маси тіла (ІМТ) [12].

Ці дослідження робили за допомогою використання методології біоімпедансометрії. Біоімпедансометрія – це неінвазивний метод аналізу складу тіла, що ґрунтується на вимірюванні опору (імпедансу) різних тканин організму до слабкого електричного струму, який проходить через тіло, дозволяючи визначити відсоток жиру, м'язової та кісткової маси, рідини (як внутрішньо-, так і поза-клітинної) та інші параметри метаболізму, що важливо для розробки індивідуальних програм харчування та тренувань. Процедура передбачає прикріплення електродів, пропускання безпечного струму і фіксацію даних приладом, що потім аналізуються комп'ютерною програмою. Методика біоімпедансного аналізу є простим і швидким дистанційним методом вимірювання складу тіла, особливо зручним для проведення масових вимірювань. Ваги-аналізатор складу тіла визначають склад тіла шляхом вимірювання його біоелектричного опору. Жирові тканини є хорошим електроізолятором, а вода, яка знаходиться переважно в м’язовій тканині, є гарним провідником. Аналізатор біоелектричного опору «Tanita» вимірює склад

тіла, посилаючи слабкі електричні сигнали частотою 50 КГц з силою струму 500 μА. Розташування 8 електродів дозволяє посилати сигнали з кінчиків ніг і пальців рук, в той час як вимір напруги проводиться на п’ятах і долонях. Струм проходить по верхнім або нижнім кінцівкам, залежно від того, яка частина тіла вимірюється. Таким чином, змінюючи частини тіла, з яких струм посилається, і частини тіла, на яких вимірюється напруга, можна виміряти п’ять різних опорів – цілого тіла, правої та лівої ноги, правої та лівої руки.

Біоімпедансометрічний аналіз (БІА) – це швидкий і безпечний метод, що не потребує спеціальних підготовчих процедур або тривалого часу. Визначення складу тіла – це визначення процентного вмісту кісток, жиру і м’язової тканини (та їхнього співвідношення), а також рідини в організмі. Аналізатор складу тіла допомагає визначити не лише ІМТ, але й тип статури, метаболічний вік та інші корисн для занять оздоровчим фітнесом показники. Тест призначений для дорослих віком 18-99 років. Застосовується для контролю загальної та жирової маси тіла; складання індивідуальних програм харчування у та тренувань, в тому числі, у фітнесі; для моніторингу здоров'я, цілей спортивної медицини. Завдяки методу біоімпендансометрії, з’явилася можливість більш досконало вивчити обмін речовин, водно-сольовий, ліпідний обмін і розібратися з тим, що впливає на пропорції ваги і тіла людини, а також зрозуміти, які причини формування зайвої ваги. Біоімпедансний аналіз дуже важливий для розробки плану збалансованого, раціонального харчування та фізичних навантажень.

Використаний нами для аналізу складу тіла прилад «TANITA» (рис. 2.1) дозволяє вимірювати наступні параметри складу тіла та його окремих індивідуальних характеристик, важливих для фізичних навантажень:

- масу тіла в кг;
- ІМТ;
- жирову масу у кг і %;
- м’язову масу в кг і %;

- загальну кількість води в організмі в %.



Рис. 2.1. Аналізаор складу тіла «Tanita»

У кваліфікаційному магістерському дослідженні для оцінки змін складу тіла під впливом регулярних занять оздоровчим фітнесом на фоні нутритивно-метаболічної підтримки, серед зазначених антропометричних параметрів, нами було використано показники загальної маси тіла, жирової і м'язової маси в кг і % та ІМТ.

2.2.2. Алгоритм лабораторного дослідження. Цей алгоритм включав основні параметри гомеостазу організму, важливі для розуміння тих функціональних і фізіологічи змін, що відбуваються в організмі під впливом регулярних занять оздоровчим фітнесом, а саме, вміст гемоглобіну (Hb) та еритроцитів, вміст заліза та насичення трансферину залізом [42], вміст активної форми вітаміну D3 − (25(OH)D), активність маркерних ферментів печінки (аланінамінотрансфераза – АлТ і аспартатамінотансфераза – АсТ), активність креатинфосфокінази (КФК) як маркеру порушень функціонального стану міоцитів. Як референтні використовували значення, наведені у базах даних

лабораторії медичної клініці «Столиця». Лабораторні показники в обох групах жінок вивчали у динаміці дослідження – на початку констатуючого експерименту та по закінченні формуючого.

Базою для проведення антропометричних і функціональних досліджень слугувала київська медична клініка «Столиця», з якою Державний податковий університет підписав Меморандум про співпрацю, що й дало нам змогу використати сучасне діагностичне обладнання для отримання достовірних результатів.

2.2.3. Методи математичної статистики.

Під час обробки даних вираховували середнє арифметичне значення середнє квадратичне відхилення (S), помилку репрезентативності (m). Для оцінки достовірності між групових розбіжностей використовували непараметричний критерій Вілкоксона-Манна-Уїтні [7]. Рівень надійності задавали при значенні P=95 % (імовірність помилки 5 %, тобто рівень значущості складав p=0,05). Відповідність (або невідповідність) одержаних даних закону нормального розподілу Гауса перевіряли за допомогою тесту Шапіро-Вілка.

Статистичну обробку експериментального матеріалу та проведення багатофакторного кореляційного аналізу проводили за допомогою комп’ютерного ліцензійного інтегрованого статистичного та графічного пакету «StatGraphInPad» (США).

2.3. Організація досліджень

Дослідження здійснювали у динаміці декількох послідовних і взаємозалежних етапів, що мали змогу забезпечити логічність й послідовність у плануванні, отриманні, обробці, інтерпретації і формуванні теоретичного й експериментального матеріалу.

Етапи досліджень:

На першому етапі (жовтень – грудень 2024 р.) нами було проведено аналіз і узагальнення даних сучасної наукової та науково-методичної літератури, а також даних мережі Internet з поставленої проблеми дослідження, щодо характеристики сучасного фітнесу, його основних методологій, оцінки ефективності занять і змін самопочуття при курсовому режимі тренувань. На цьому ж етапі дослідження було сформульовано обов'язкові структурні елементи кваліфікаційної роботи − мета, завдання, об'єкт і предмет, а також створена програма дослідження. В той же час було написано Розділ 1 (Огляд літератури), результати якого дали нам базові підвалини для визначення актуальності та сучасності дослідження.

На другому етапі (січень – червень 2025 р.) було проведено аналітично-синтетичні дослідження даних з наявних джерел літератури й наукових баз даних для обрання найбільш інформативних показників, які б дали змогу при використанні доказових технологій, описати зміни функціонального та фізіологічного стану організму жінок під час регулярних, тричі на тиждень, занять фітнесом, включаючи антропометричні, лабораторні, мотиваційні компоненти.

На цій основі нами було сформовано комплексний алгоритм дослідження, який включав динамічне проведення антропометричних тестів, визнання лабораторних параметрів, анкетування. У динаміці констатуючого педагогічного експерименту в жінок, які увійшли до основної та контрольної груп, проведено *визначення* наявних вихідних значень обраних показників, як це описано вище у п. 2.2.

На третьому етапі (червень − липень 2025 р.) проведена статистична обробка отриманих даних дослідження та оформлення табличного матеріалу (п. 2.2.4).

На четвертому етапі (серпень – грудень 2025 р.) узагальнено отримані

результати, завершено написання Розділу 3 «Результати досліджень» кваліфікаційної роботи, сформульовано висновки, остаточно складений перелік джерел літератури.

Протягом часу всього проведення дослідження одержані результати оформлювались у вигляді друкованих матеріалів (публікації в матеріалах міжнародних наукових і науково-практичних конференцій). При підборі учасниць дослідження ми виходили з основних принципів, прийнятих у біології спорту – достатньої кількості досліджених (не менше 10 осіб у групі), їхньої однорідності за віком і статтю та проведення уніфікованих запереліком та часом досліджень у ході педагогічного експерименту.

Усіх жінок було розподілено на 2 групи – основну (14 осіб) і контрольну (11 осіб) методом простой стратифікації; обідві групи тренувалися 4 рази на тиждень за однаковими, розробленими нами, програмами. – спочатку по 45 хв, згодом по 60 хв Дослідження у стратифікованих (рандомізованих) групах носило динамічний характер і тривало 4 місяці у представниць контрольної та основної груп. Жінки, що взяли участь в експерименті, добровільно підписували «Інформовану згоду».

Критеріями включення була відсутність виражених ознак хронічних захворювань (серцево-судинна, легенева, явна ендокринна патологія, наприклад, у вигляді хвороби Іценко-Кушинга, цукрового діабету II типу з добовими коливаннями вмісту глюкози у сироватці крові понад 9,6 ммоль·л$^{-1}$), неактивний спосіб життя (гіподінамія), відсутність попередніх фітнес-тренувань, зайва вага. Наявність метаболічного синдрому з інсулінорезистентністю критерієм невключення не була. Протягом всього експерименту учасницы дотримувалися дієти із добовим вмістом білка 1,4-1,6 г·кг$^{-1}$ маси тіла на тлі обмеження калорійності до 1800-1900 ккал на добу за рахунок зниження кількості вуглеводів до 160–190 г на добу (тобто 2,5-3,5 г·кг$^{-1}$ маси тіла на добу), але не менш, щоб не викликати симптомів перевтоми,

ризику зростання стресового гормону кортизолу, зниження тіреотропного гормону Т3, зриву апетиту, формування синдрому відносної енергетичної недостатності (RED-S)[4], що лежить в основі розвитку перевтоми [71]. Дослідження проводили точково, щоб усі учасниці дослідження були в одній фазі гіпоталамо-гіпофізарно-гонадного циклу (на 7-10 день по закінченні менструації).

Оскільки учасниці експерименту не знали, хто отримував компоненти запропонованого нами алгоритму НМП, а хто – капсули плацебо, дотримувалися призначеного раціону, то дизайн дослідження можна описати як рандомізований дієто- та плацебо-контрольований паралельний в обох групах. Саме такі дослідження в біології та медицині, в тому числі, у сфері спортивного знання, визнаються як ті, що мають найвищий рівень достовірності (А).

[4] RED-S – (від англ. скор. − *Relative Energy Deficiency in Sport*) синдром, який розвивається при надмірних навантаженнях на тлі різког обмеження раціону

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Опис розробленої комплексної програми оздоровчого фітнесу та нутритивної-метаболічної підтримки його для жінок репродуктивного віку

1. Силові + функціональні тренування − 3 рази на тиждень (основа схуднення)

Формат: круговий / суперсети.

Інтенсивність: RPE 6–7 (помірна)

Базові рухи (обов'язково):

- присідання / гоблет-присідання
- випади (ходьба / назад)
- румунська тяга або hip hinge
- тяги (TRX / блок / гантелі)
- жим гантелей
- core: планка, dead bug, Pallof press

Об'єм:

- 2-3 кола
- 10-15 повторів
- пауза 30-45 с

Режим: без «до відмови»

2. Кардіотренування − 2 рази на тиждень, але без надмірного підвищення ЧСС.

Варіанти: швидка ходьба / еліпс / велосипед; танцювальне кардіо.

Режим:

- 35-45 хв
- HR ≈ 60-70 % HRmax
- або 20-25 хв інтервального тренування (1:2)

3. Відновлення – 1-2 рази на тиждень

- мобільність;
- стречинг;
- дихальні практики.

Це є критичним для попередження зростання вмісту стрессового гормону кортизолу і негативних змін гормонального балансу.

Нутритивні орієнтири (коротко)

- білок: 1,4–1,6 г/кг
- дефіцит: не більше 15−20 %
- вуглеводи: не прибирати повністю
- вода: ≥30 мл·кг$^{-1}$.

Щоденна HIIT в цьому випадку не є показаною.

Схему НМП можна викласти наступним чином:

1. Витамино-минеральный комплекс «Vita Complex» (BioTech); принимать по 1 таблетці одноразово вранці під час сніданку.

2. Вітамін D3 в масляному розчині (NOW Food) у капсулах по 5000 МО один раз на день вранці після сніданку.

3. Залізо у ліпофільній формі «Сантеферра№ (Kusum Pharma) по 1 капсулі один раз у день відразу після сніданку.

4. «Beta-Alanine Compressed Caps» (Nutrend) приймати по 1 капсулі, запиваючи водою, за 60 хв до навантаження один раз на день.

5. Комплекс для прискорення відновлення «ZMA caps» (Nutrend) по 1 капсулі один раз у день увечері перед сном.

3.2. Аналіз даних лабораторних показників під час занять жінок оздоровчим фітнесом

На даному етапі педагогічного експерименту нами було проведено комплексне лабораторне динамічне дослідження щодо змін показників

гематологічного та біохімічного гомеостазу під впливом занять оздоровчим фітнесом на тлі створеної нами програми тренувань та нутритивної-метаболічного супроводу (табл. 3.1). Аналіз лабораторних показників у жінок, які займалися оздоровчим фітнесом, засвідчив виражені позитивні зрушення за більшістю досліджуваних параметрів у процесі формуючого експерименту. На констатуючому етапі було зафіксовано зниження окремих показників системи крові та метаболічного статусу, що перебували поблизу нижніх меж референтних значень для здорових жінок.

У динаміці дослідження відзначалося достовірне підвищення вмісту еритроцитів та гемоглобіну, що свідчить про покращення киснетранспортної функції крові. Особливо виражені зміни спостерігалися в основній групі, де значення еритроцитів і гемоглобіну наближалися до оптимального фізіологічного діапазону, перевищуючи показники контрольної групи наприкінці експерименту

Показники залізообміну зазнали істотного покращення: вміст сироваткового заліза та ступінь насичення трансферину достовірно зросли в обох групах, однак у жінок основної групи ці зміни були більш вираженими та досягали верхніх меж референтних значень. Це вказує на нормалізацію запасів заліза та зниження ризику латентного залізодефіциту, характерного для жінок репродуктивного віку

Аналіз вмісту 25(OH)D продемонстрував тенденцію до підвищення концентрації вітаміну D_3 у процесі експерименту. В основній групі його рівень наблизився до зони достатності, тоді як у контрольній групі залишався на рівні помірної недостатності, що підкреслює ефективність комплексного оздоровчого підходу.

Таблиця 3.1

Динаміка показників гомеостазу в контрольній та основній групах жінок при заняттях оздоровчим фітнесом

Досліджувані показники	Групи досліджених / етап			
	констатуючий експеримент	формуючий експеримент		Референтні діапазони для здорових жінок[5]
	усі разом на початку дослідження (n=25)	контрольна по закінченні (n=11)	основна по закінченні (n=14)	
	значення показників ($\bar{x}$±S)			
Вміст гемоглобіну (Hb), г·л$^{-1}$	118,3±5,2	131,3±4,6	145,4±3,9	115,0-150,0
Вміст еритроцитів, 10^{12}·л$^{-1}$	4.06±0,2	4,26±0,3*	4,74±0,3*#	3,7-4,7
Вміст сироваткового заліза, мкмоль·л$^{-1}$	22,3±2,6	29,6±1,9*	33.7±2,0*#	16,7-34.5
Насичення трансферину залізом, %	39,2±2,1	47,6±2,6*	53.1±2,2*#	20-55
Вміст вітаміну D3 (25(OH)D) заг., нг·мл$^{-1}$	48,2±3,5	55,6±3,1*	72,4±2,8*#	≥75-125 – достатній рівень.
Активність АлТ, mU·l^{-1}	26,0±1,5	21,6±1,6*	18,8±2,1*#	до 33,0
Активність АсТ, mU·l^{-1}	24,5±2,1	22,4±1,9	21,2±2,1	до 32,0
Активність КФК, mU·l^{-1}	148,8±4,6	119,3±5,4*	83,7±6,5*#	26.0-192.0
Вміст кортизолу, нмоль·л$^{-1}$	24,5±1,4	17.2±0,9	11,4±0,8	6.02-18.40

Примітки: 1. * – статистично значуща ($p < 0,05$) міжгрупова різниця між показниками констатуючого експерименту та формуючого у динаміці; 2. обробку проведено із застосуванням непараметричного критерію Манна-Уїтні.

Ферментативна активність АлТ, АсТ та креатинфосфокінази характеризувалася зниженням у динаміці спостереження, що свідчить про зменшення метаболічного та м'язового стресу. Найбільш виражене зниження активності КФК було зафіксовано в основній групі, що може розглядатися як

[5] для порівняння приведено референтні значення згідно даних клініці, е проводилося обстеження

ознака адаптації м’язової тканини до фізичних навантажень без розвитку ушкоджень.

Рівень кортизолу вранці мав тенденцію до зниження в обох групах, однак у жінок основної групи він досяг значень, що відповідали фізіологічній нормі, що свідчить про зменшення напруження гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи та покращення адаптаційних можливостей організму.

У цілому отримані результати підтверджують, що впровадження науково обґрунтованої програми оздоровчого фітнесу супроводжується позитивною динамікою лабораторних показників, які відображають стан кровотворення, мінерального обміну, метаболічного балансу та стрес-реактивності організму.

При порівняльному аналізі кінцевих показників між контрольною та основною групами було встановлено, що позитивні зміни лабораторних параметрів мали більш виражений характер саме у жінок основної групи. Так, вміст еритроцитів і гемоглобіну в основній групі наприкінці формуючого експерименту був достовірно вищим порівняно з контрольною групою, що свідчить про ефективніше покращення киснетранспортної функції крові та еритропоезу

Аналогічна тенденція спостерігалася щодо показників залізообміну. В основній групі рівень сироваткового заліза та ступінь насичення трансферину залізом достовірно перевищували відповідні значення у контрольній групі, що вказує на більш повну нормалізацію запасів заліза та зниження ризику функціонального або латентного залізодефіциту

Особливо показовими виявилися міжгрупові відмінності у вмісті 25(OH)D. У жінок основної групи концентрація вітаміну D_3 досягала значень, близьких до референтного діапазону достатності, тоді як у контрольній групі вона залишалася нижчою, що може свідчити про недостатню ефективність стандартних оздоровчих заходів без цілеспрямованої корекції

Показники ферментативної активності також демонстрували більш сприятливу динаміку в основній групі. Активність АлТ і креатинфосфокінази наприкінці експерименту була достовірно нижчою порівняно з контрольною групою, що вказує на зменшення метаболічного та м’язового стресу і кращу адаптацію до фізичних навантажень

Зниження рівня кортизолу в основній групі було більш вираженим, ніж у контрольній, і супроводжувалося наближенням його значень до фізіологічної норми. Це свідчить про більш ефективне зменшення напруження стрес-реалізуючих систем та підвищення адаптаційного потенціалу організму у відповідь на комплексну програму оздоровчого фітнесу

Лабораторні показники дають змогу своєчасно виявити приховані порушення, зокрема дефіцитні стани, ендокринні зрушення, порушення вуглеводного та ліпідного обміну, а також ознаки системного запалення. Їх аналіз дозволяє оцінити адекватність фізичних навантажень, запобігти розвитку перетренованості та зниженню фізичної працездатності.

Особливе значення лабораторна діагностика має для контролю енергетичної доступності, білкового обміну та збереження безжирової маси, що є критично важливим для жінок, які займаються оздоровчим фітнесом. На основі лабораторних даних формується обґрунтована нутритивна і, за потреби, фармакологічна підтримка, що забезпечує ефективність тренувань без негативного впливу на стан здоров’я.

У цілому, застосування лабораторної діагностики переводить оздоровчий фітнес у площину науково обґрунтованого, персоналізованого та безпечного підходу, орієнтованого не лише на корекцію маси тіла, а й на довготривале збереження здоров’я та якості життя.

3.3. Результати змін функціонального стану та біоімпедансних параметрів складу тіла під час занять жінок оздоровчим фітнесом на фоні нутритивно-метаболічної підтримки

Результати досліджень довели, що в основній та контрольній групах досліджувані жінки визначально, до початку констатуючого експерименту, мали подібні антропометричні характеристики (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Характеристика учасниць обох досліджуваних груп
за антропометричними показниками та результатами біоімпедансного дослідження на етапі початку констатуючого експерименту

Досліджувані показники	Групи досліджених	
	контрольна група (n=11)	основна група (n=14)
	значення показників ($\bar{x}$ ±S)	
Вік, роки	24,2±5,1	23,6±4,8*
Зріст, см	153,8±6,3	155,4±4,5*
Маса тіла, кг	67,8±4,9	66,4±4,4*
Індекс маси тіла	24,3±2.8	24,7±2,5*
Жирова маса, кг	25,0±3,1	24,4±3,2*
Жирова маса, у %	35,2±3,4	34,9±2,4*
М’язова маса, кг	26,3±4,9	25,1±4,2*
М’язова маса, %	38,8±5,3	41,6±7,1*

Примітки: 1. * – різниця між показниками в групах статистично незначуща (p > 0,05); 2. обробку проведено із застосуванням непараметричного критерію Вілкоксона

Одержані дані дали нам змогу констатувати, що на початку нашого педагогічного експерименту (констатуючого етапу) за віком та обраними прямими антропометричними критеріями – ростом та загальною масою тіла сформовані групи були однорідн, оскільки достовірність розбіжностей між учасницями буда незначущою. В той же час, вимірювані за допомогою методу

БІА характеристики теж не носили ознак достовірності між групами. Таким чином, наші учасниці почали експеримент при однакових умовах.

У динаміці чотирьохмісячних занять оздоровчим фітнесом в однакових умовах занять у представниць основної групи на фоні зменшення загальної маси тіла відзначається позитивна динаміка з боку досліджених параметрів (табл. 3.2).

На цьому етапі, як бачимо, ми також додали до вимірюваних показників безжирову масу[6] (FFM – від скор. англ. *Fat-Free Mass*). Динаміка безжирової маси є більш інформативним показником ефективності оздоровчо-тренувальних програм, ніж зміни загальної маси тіла або індексу маси тіла [13].

Таблиця 3.3

Характеристика учасниць обох досліджуваних груп
за антропометричними показниками та результатами біоімпедансного дослідження на етапі завершення формуючого експерименту

Досліджувані показники	Групи досліджених	
	контрольна група (n=11)	основна група (n=14)
	значення показників ($\bar{x}$ ±S)	
Вік, роки	24,2±5,1	23,6±4,8
Зріст, см	153,8±6,3	155,4±4,5
Маса тіла, кг	62,6±3,5	57,3±3,1*
Індекс маси тіла	21,3±0,6	19,2±0,4*
Жирова маса, кг	22,1±2,9	12,8±4,2*
Жирова маса, у %	28,3±3,0	34,9±2,4*
М’язова маса, кг	26,3±4,9	25,1±4,2
М’язова маса, %	38,8±5,3	41,6±7,1*
Безжирова маса, кг	40,5±1,8	45,3±1,3*
Безжирова маса, %	71,7±2,2	65,1±2,6*

Примітки: 1. * – різниця між показниками в групах статистично значуща ($p > 0,05$); 2. обробку проведено із застосуванням непараметричного критерію Вілкоксона

[6] Це термін, який означає безжирову масу тіла: м’язи, кістки, вода, органи − усе, крім жирової тканини.

Зміни FFM є інтегральним індикатором функціонального стану організму, особливо у жінок, які займаються оздоровчим фітнесом [77]. Зміни безжирової маси вважаються більш інформативним показником ефективності та безпеки втручань щодо схуднення та фітнесу, ніж зміни лише маси тіла або ІМТ, оскільки безжирова маса відображає збереження м'язової маси, швидкість метаболізму та загальну функціональну здатність [50].

У дослідженнях з фітнесу зростання FFM розцінюється як позитивний адаптаційний ефект**,** навіть за відсутності значного зниження маси тіла. Клінічно та методично такі зміни інтерпретуються наступним чином. *Збільшення FFM вказує на:*

- збереження або приріст м’язової маси (ефект адекватних силових навантажень);
- покращення білкового обміну і позитивний азотистий баланс;
- адекватну енергетичну доступність та достатнє споживання білка;
- підвищення базального метаболізму**;**
- сприятливу гормональну відповідь (інсулін, IGF-1, тиреоїдні гормони);
- зниження ризику саркопенії та метаболічних порушень.

Зниження FFM вказує на:

- катаболічні процеси та втрату м’язової тканини;
- недостатню калорійність або дефіцит білка;
- надмірний тренувальний об’єм / частоту без адекватного відновлення;
- підвищений рівень кортизолу;
- ризик RED-S (особливо у жінок);
- зниження фізичної працездатності та силових показників.

В оздоровчому фітнесі зменшення FFM є небажаним, навіть якщо паралельно зменшується жирова маса.

Для поглиблення аналізу змін антрометричних показників було виокремлено показники в абсолютних одиницях (кг) та відсотках (рис. 3.1, 3.2)

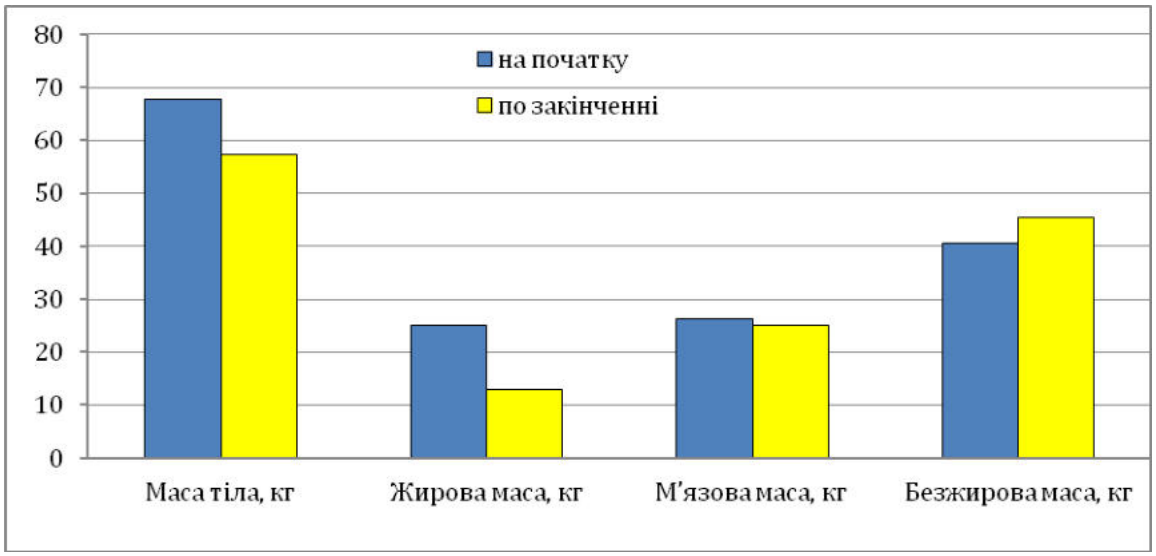


Рис. 3.1. Зміни основних показників БІА в абсолютних одиницях наприкінці формуючого експерименту у жінок при заняттях оздоровчим фітнесом

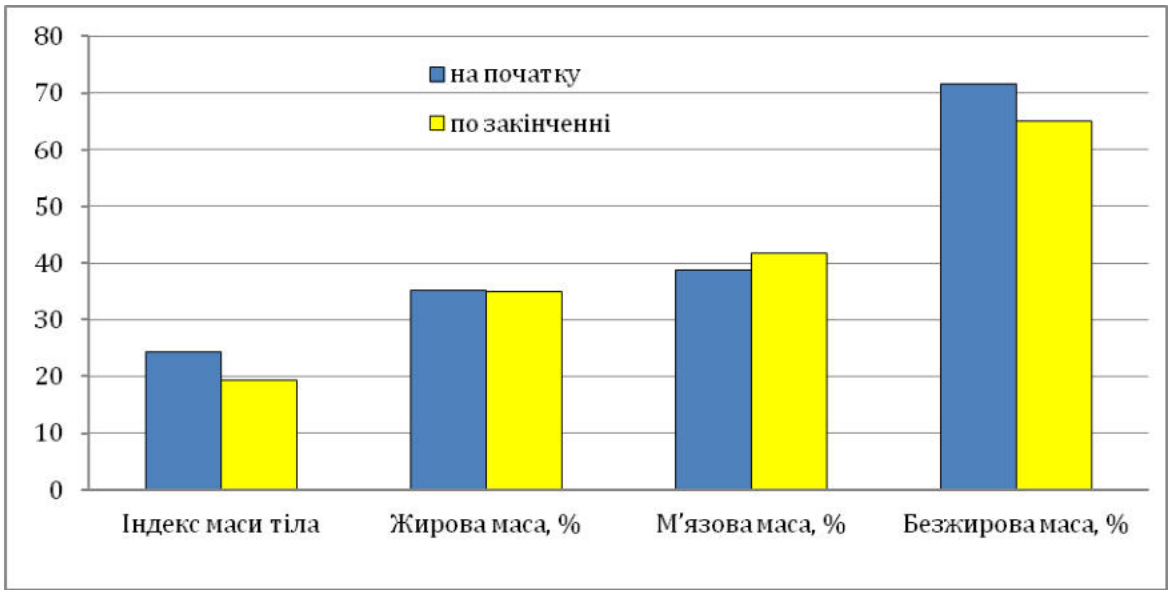


Рис. 3.1. Зміни основних показників БІА у відсотках наприкінці формуючого експерименту у жінок при заняттях оздоровчим фітнесом

Як бачимо, у нашому дослідженні в основній групі жінок не спостерігалося негативних змін цього важливого показника у динаміці експерименту. Це свідчить про правильний вибір програми оздоровчого фітнесу в аспекті формування навантажень та обгрунтованості нутритивно-метаболічної

підтримки.

Висновки до РОЗДІЛУ 3

1. Проведений аналіз лабораторних показників гематологічного та біохімічного гомеостазу у жінок, які займалися оздоровчим фітнесом, засвідчив, що впровадження науково обґрунтованої програми тренувань у поєднанні з нутритивно-метаболічним супроводом супроводжується достовірними позитивними змінами більшості досліджуваних параметрів, що відображають функціональний стан організму

2. У процесі формуючого експерименту встановлено достовірне підвищення показників еритропоезу та киснетранспортної функції крові, зокрема вмісту гемоглобіну та еритроцитів, причому найбільш виражені зміни спостерігалися в основній групі, де кінцеві значення показників наближалися до оптимального фізіологічного діапазону для здорових жінок.

3. Показники залізообміну в динаміці експерименту зазнали істотного покращення, що проявлялося зростанням рівня сироваткового заліза та насичення трансферину залізом. У жінок основної групи ці зміни були більш вираженими порівняно з контрольною групою, що свідчить про ефективнішу нормалізацію запасів заліза та зниження ризику латентного залізодефіциту.

4. Аналіз концентрації 25(OH)D показав, що в основній групі рівень вітаміну D_3 наприкінці формуючого експерименту наближався до зони достатності, тоді як у контрольній групі він залишався на рівні помірної недостатності. Отримані дані підтверджують доцільність цілеспрямованої корекції нутритивного забезпечення у жінок, які займаються оздоровчим фітнесом.

5. Зниження активності ферментів АлТ, АсТ та креатинфосфокінази у динаміці спостереження свідчить про зменшення метаболічного та м’язового стресу та формування адаптаційних реакцій до фізичних навантажень.

Найбільш сприятливі зміни зазначених показників були зафіксовані в основній групі, що вказує на адекватність тренувального навантаження та ефективність відновлювальних механізмів.

6. Зменшення рівня кортизолу, особливо виражене в основній групі, свідчить про зниження напруження гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи та підвищення адаптаційного потенціалу організму, що є важливим маркером безпеки та фізіологічної доцільності оздоровчих програм.

7. Результати біоімпедансного аналізу підтвердили, що на початковому етапі експерименту контрольна та основна групи були однорідними за антропометричними та компонентними показниками складу тіла, що забезпечує коректність подальшого міжгрупового порівняння.

8. У динаміці формуючого експерименту в основній групі на фоні зменшення загальної маси тіла відзначалося збереження та достовірне зростання безжирової маси, що свідчить про переважне зниження жирового компоненту без негативного впливу на м’язову складову тіла.

9. Встановлено, що динаміка безжирової маси є більш інформативним показником ефективності та безпеки оздоровчо-тренувальних програм, ніж зміни загальної маси тіла або індексу маси тіла, оскільки вона відображає збереження м’язової маси, рівень метаболічної активності та загальну функціональну здатність організму.

10. Отримані результати підтверджують, що поєднання лабораторного моніторингу з аналізом показників складу тіла дозволяє своєчасно оцінювати адекватність фізичних навантажень, енергетичної доступності та нутритивного забезпечення, а також запобігати розвитку небажаних адаптаційних зрушень у жінок, які займаються оздоровчим фітнесом.

11. У цілому, застосування комплексного підходу з використанням лабораторної діагностики та біоімпедансометрії забезпечує науково обґрунтовану персоналізацію програм оздоровчого фітнесу, підвищує їх

ефективність та безпечність і може бути рекомендоване для широкого впровадження у практику фізкультурно-оздоровчої діяльності з жінками репродуктивного віку.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Таким чином, можна сказати, що заняття оздоровчим фітнесом є сучасним вмдом рухової активності не лише для підтримки здорового способу життя, але й для нормалізації порушених показників основних обмінних процесів в організмі жінок та нормалізації маси тіла та її важливих складових.

1. Як свідчать дані сучасної літератури, оздоровчий фітнес є формою рухової активності, що відповідає міжнародним рекомендаціям і національним стратегіям у сфері охорони здоров'я. Їх систематичне використання створює умови для формування здорового способу життя, підвищення рівня фізичної активності та покращення якості життя різних груп населення.

2. На сьогодні значущість лабораторного контролю у фітнесі не викликає сумнівів, оскільки його результати надають багатогранну інформацію про функціональні та патологічні зміни в організмі тих, хто займається, часто ще на доклінічному етапі. Моніторинг у спортивній лабораторній діагностиці в сфері занять фітнесом спрямований на оцінку адекватності впливу фізичних навантажень на організм відвідувача фітнеса за змінами концентрацій значущих аналітів. При цьому необхідно враховувати, що певний внесок у результати досліджень робить стан здоров'я обстежуваних осіб.

3. Динамічні дослідження параметрів гомеостазу в осіб, які займаються фітнесом, слід проводити не рідше, ніж 2 рази на рік, або частіше у таких випадках:

- при виникненні скарг і погіршенні самопочуття;
- за рекомендацією тренера, який вважає за необхідне модифікувати программу занять у бік інтенсифікації, та при узгодженні зі спортивним лікарем.

4. Системний підхід до лабораторної діагностики у фітнесі забезпечує підвищення безпеки та ефективності тренувального процесу, сприяє

індивідуалізації фізичних навантажень у фітнесі і відповідає сучасним вимогам доказової медицини та спортивної науки взагалі.

5. Побудова нутритивно-метаболічної підтримки відвідувачів фітнесу повинна базуватися на індивідуальних даних об'єктивного обстеження, включаючи параметри лабораторного контролю, та включати усі необхідні для забезпечення оптимального стану здоро'я осіб, які займаються, компоненти біологічно активних субстанції.

6. У процесі формуючого експерименту встановлено достовірне підвищення показників еритропоезу та киснетранспортної функції крові, зокрема вмісту гемоглобіну та еритроцитів, причому найбільш виражені зміни спостерігалися в основній групі, де кінцеві значення показників наближалися до оптимального фізіологічного діапазону для здорових жінок.

7. Показники залізообміну в динаміці експерименту зазнали істотного покращення, що проявлялося зростанням рівня сироваткового заліза та насичення трансферину залізом. У жінок основної групи ці зміни були більш вираженими порівняно з контрольною групою, що свідчить про ефективнішу нормалізацію запасів заліза та зниження ризику латентного залізодефіциту.

8. Аналіз концентрації 25(OH)D показав, що в основній групі рівень вітаміну D_3 наприкінці формуючого експерименту наближався до зони достатності, тоді як у контрольній групі він залишався на рівні помірної недостатності. Отримані дані підтверджують доцільність цілеспрямованої корекції нутритивного забезпечення у жінок, які займаються оздоровчим фітнесом.

9. Зниження активності ферментів АлТ, АсТ та креатинфосфокінази у динаміці спостереження свідчить про зменшення метаболічного та м'язового стресу та формування адаптаційних реакцій до фізичних навантажень. Найбільш сприятливі зміни зазначених показників були зафіксовані в основній

групі, що вказує на адекватність тренувального навантаження та ефективність відновлювальних механізмів.

10. Зменшення рівня кортизолу, особливо виражене в основній групі, свідчить про зниження напруження гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової системи та підвищення адаптаційного потенціалу організму, що є важливим маркером безпеки та фізіологічної доцільності оздоровчих програм.

11. Проведений нами аналіз лабораторних показників гематологічного та біохімічного гомеостазу у жінок, які займалися оздоровчим фітнесом, засвідчив, що впровадження створеної нами програми тренувань у поєднанні з нутритивно-метаболічним супроводом супроводжується достовірними позитивними змінами більшості досліджуваних параметрів.

12. У динаміці формуючого експерименту в основній групі на фоні зменшення загальної маси тіла відзначалося збереження та достовірне зростання безжирової маси, що свідчить про переважне зниження жирового компоненту без негативного впливу на м’язову складову тіла.

13. Отримані результати підтверджують, що поєднання лабораторного моніторингу з аналізом показників складу тіла дозволяє своєчасно оцінювати адекватність фізичних навантажень, енергетичної доступності та нутритивного забезпечення, а також запобігати розвитку небажаних адаптаційних зрушень у жінок, які займаються оздоровчим фітнесом.

14. У цілому, застосування комплексного підходу з використанням лабораторної діагностики, біоімпедансометрії та впровадження науковообгрунтованої програми нутритивно-метаболічної підтримки тренувальних навантажень забезпечує науково обґрунтовану персоналізацію програм оздоровчого фітнесу, підвищує їх ефективність та безпечність і може бути рекомендоване для широкого впровадження у практику фізкультурно-оздоровчої діяльності з жінками репродуктивного віку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бєленічев, І. Ф., Гуніна, Л. М., Горчакова, Н. О., Бухтіярова, Н. В., Самура, І. Б., та ін. (2023). Спортивна фармакологія; підручник [для студентів медичних та спортивних закладів вищої освіти]. Вінниця, *Видавництво «Нова книга»*; в 2-х томах [Т. 2 − 632 с.] Т. 2. ISBN: 978-966-382-954-8.
2. Гуніна, Л. М. (2018). Фармакологічні аспекти підтримки фізичної працездатності в екстремальних умовах професійної діяльності: загальні принципи та особливості. В *«Современные тенденции и перспективы развития физической подготовки и спорта Вооруженных Сил Украины, правоохранительных органов, спасательных и других специальных служб на пути евроатлантической интеграции Украины»: Материалы 2-й Международной научно-практической конференции* (с. 228–232). Київ, Україна.
3. Гуніна, Л.М., Атаман, Ю.О., Бєленічев, І.Ф., Войтенко, В.Л., Носач, О.В. (2023). Лабораторний моніторинг і нутритивно-метаболічна підтримка процесу підготовки спортсменів (монографія); за заг. ред. Л.М. Гуніної, Ю.О. Атамана. *Суми, Видавництво СумДУ*,. 549 с.
4. Гуніна-Орлова, Л. (2025). Медико-біологічні проблеми фізичної культури і спорту на сучасному етапі. У «*Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи»: збірник тез XXV Міжнародної науково-практичної конференції* (Харків, 4 грудня 2025 р., с. 209–211). Харків, Україна: ХДАФК. https://doi.org/10.15391/conf_KhSAPC_2025
5. Кузьменко, М. В., Гуніна, Л. М., Носач, О. В., & Головащенко, Р. В. (2019). Корекція параметрів гематологічного гомеостазу при фізичних навантаженнях за допомогою фармакологічних засобів з енергетичною спрямованістю дії**.** *Український журнал медицини, біології і спорту, 4*(6(22)), 377–384. https://doi.org/10.26693/jmbs04.06.377

6. Міністерство охорони здоров’я України. (2019, 24 січня). *Як фізична активність впливає на здоров'я і які типи навантажень потрібні нам щотижня.* https://moz.gov.ua/article/health/jak-fizichna-aktivnist-vplivae-na-zdorovja-i-jaki-tipi-navantazhen-potribni-nam-schotizhnja (дата звернення: 18.12.2025).
7. Осипов ВП, Лук'янова ЄМ, Антипкін ЮГ, Бруслова ЄМ, Марушко РВ. Методологія статистичної обробки медичної інформації в наукових дослідженнях; вид-я 3-є, перероб. і допов. Київ: Планета людей, 2022. 200 с.
8. Про Національну стратегію з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року “Рухова активність − здоровий спосіб життя − здорова нація”. Указ Президента України від 09.02.2016 № 42/2016. https://zakon.rada.gov.ua/go/42/2016 (дата звернення: 18.12.2025).
9. Фітнес-тренди 2023: щорічне опитування від ACSM *Health & Fitness Journal (інфографіка)* https://www.fitnesservice.com.ua (дата звернення: 18.12.2025).
10. Худецький, І. Ю., Антонова-Рафі, Ю. В., Мельник, Г. В., Римар, С. В. (2024). Напрямки застосування біоімпедансометрії в медицині. *Biomedical Engineering and Technology Issue.* 13(1), P. 616−671.
11. Центр громадського здоров’я МОЗ України. (2021, 2 березня). *Обери інтенсивність своєї фізичної активності.* https://phc.org.ua/news/oberi-intensivnist-svoei-fizichnoi-aktivnosti (дата звернення: 18.12.2025).
12. Центр громадського здоров’я МОЗ України. (2024, 20 лютого). *Фізична активність та психічне здоров'я: чому покращується самопочуття та настрій.* https://phc.org.ua/news/fizichna-aktivnist-ta-psikhichne-zdorovya-chomu-pokraschuetsya-samopochuttya-ta-nastriy (дата звернення: 18.12.2025). (дата звернення: 18.12.2025).
13. AlMasud, A. A., Alqahtani, B. A., Alenazi, A. M., et al. (2025). Relationship of fat mass index and fat-free mass index with physical activity patterns in adults. *BMC Public Health, 25*, 412. https://doi.org/10.1186/s12889-025-18321-3

14. Antonioni, A., Fantini, C., Dimauro, I., & Caporossi, D. (2019). Redox homeostasis in sport: Do athletes really need antioxidant support? *Research in Sports Medicine, 27*(2), 147–165. https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1563899
15. Arigo, D., Brown, M. M., Pasko, K., & Suls, J. (2020). Social comparison features in physical activity promotion apps: Scoping meta-review. *Journal of Medical Internet Research, 22*(3), e15642. https://doi.org/10.2196/15642
16. Ashe, M. C., Khan, K. M., Taunton, J. E., & McKay, H. A. (2007). Injury prevention in sport: The role of risk factor identification. *Clinical Journal of Sport Medicine, 17*(3), 175–182. https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318059b63b
17. Banfi, G., Lundby, C., Robach, P., & Lippi, G. (2012). Seasonal variations of haematological parameters in athletes. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 22(6), 745–752. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01386.x
18. Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., & Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet, 380*(9838), 258–271. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1
19. Biddle, S. J. H., Gorely, T., & Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences, 22*(8), 679–701. https://doi.org/10.1080/02640410410001712412
20. Brancaccio, P., Maffulli, N., & Limongelli, F. M. (2010). Creatine kinase monitoring in sport medicine. British Medical Bulletin, 93, 55–72. https://doi.org/10.1093/bmb/ldp054
21. Budreviciute, A., Damiati, S., Sabir, D. K., Onder, K., Schuller-Goetzburg, P., Plakys, G., Katileviciute, A., Khoja, S., & Kodzius, R. (2020). Management and prevention strategies for non-communicable diseases (NCDs) and their risk factors. *Frontiers in Public Health, 8*, Article 574111. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.574111
22. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and

sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine, 54*(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

23. Burley, S. D., Drain, J. R., Sampson, J. A., Nindl, B. C., & Groeller, H. (2020). Effect of a novel low-volume, high-intensity concurrent training regimen on recruit fitness and resilience. *Journal of Science and Medicine in Sport, 23*(10), 979–984. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.03.005
24. Coates, A. M., Joyner, M. J., Little, J. P., Jones, A. M., & Gibala, M. J. (2023). A perspective on high-intensity interval training for performance and health. *Sports Medicine, 53*(Suppl. 1), 85–96. https://doi.org/10.1007/s40279-023-01938-6
25. Custódio Martins, P., de Lima, T. R., Silva, A. M., & Santos Silva, D. A. (2022). Association of phase angle with muscle strength and aerobic fitness in different populations: A systematic review. *Nutrition, 93*, Article 111489. https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111489
26. Da Ponte A, Giovanelli N, Nigris D, Lazzer S. (2018). Effects of hydrogen rich water on prolonged intermittent exercise. J. Sports Med. Phys. Fitness., *58*(5), 612−621. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06883-9.
27. Dhawan, D., & Sharma, S. (2020). Abdominal obesity, adipokines and non-communicable diseases. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 203*, Article 105737. https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2020.105737)
28. Dishman, R. K., Heath, G. W., & Lee, I.-M. (2013). *Physical activity epidemiology* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics. https://us.humankinetics.com/products/physical-activity-epidemiology-2nd-edition
29. Du, L., Xi, H., Zhang, S., Zhou, Y., Tao, X., Lv, Y., Hou, X., & Yu, L. (2024). Effects of exercise in people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health, 12*, Article 1387658. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387658
30. Dumauthioz N., Tschumi B., Wenes M., Marti B., Wang H., Franco F., Li W., Lopez-Mejia I.C., Fajas L., Ho P.C., Donda A., Romero P., Zhang L. (2021). Enforced

PGC-1alpha expression promotes CD8 T cell fitness, memory formation and antitumor immunity. *Cell Mol. Immunol.*, *18*(7), 1761−1771. https://doi.org/10.1038/s41423-020-0365

31. Ekkekakis, P., Hartman, M. E., Ladwig, M. A., & Bucksch, J. (2020). Affective responses to exercise and physical activity: Foundations, theory, and measurement. *Psychology of Sport and Exercise, 50*, 101739. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101739
32. Ferguson, T., Olds, T., Curtis, R., Blake, H., Crozier, A. J., Dankiw, K., Dumuid, D., Kasai, D., O'Connor, E., Virgara, R., Maher, C. (2022). Effectiveness of wearable activity trackers to increase physical activity and improve health: a systematic review of systematic reviews and meta-analyses. *The Lancet Digital Health, 4*(8), e615–e626. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00111-X
33. Fernández, D., Moya, D., Cadefau, J. A., & Carmona, G. (2021). Integrating external and internal load for monitoring fitness and fatigue status in standard microcycles in elite rink hockey. *Frontiers in Physiology, 12*, Article 698463. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.698463
34. Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 43*(7), 1334–1359. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb
35. Garthe, I., & Maughan, R. J. (2018). Athletes and supplements: Prevalence and perspectives. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28*(2), 126–138. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0429
36. Gunina, L. M., Orlov, A. I., Orazaeva, G. S., Bezuglaya, V. V. (2023). Markers and Algorithms for Laboratory Diagnostics of Maladaptation in Sports: Monograph; edited by L.M. Gunina, A.I. Orlov. *Almaty, Almanakh Publishing House*. 281 p.

37. Gunina-Orlova, L. M., Orlov O. I. (2025). The Path to Healthy Human Longevity: the Role of Exercise and a Choice of its Specificity. Physical Culture as a Tool for Personal Development (March 19–20, 2025. *Riga, the Republic of Latvia): International scientific conference. Riga, Latvia: Baltija Publishing*. P. 54−57. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-551-8-13

38. Guo, Z., Li, M., Cai, J., Gong, W., Liu, Y., & Liu, Z. (2023). Effect of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on fat loss and cardiorespiratory fitness in the young and middle-aged: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(6), Article 4741. https://doi.org/10.3390/ijerph20064741

39. Hackney, A. C. (2020). Stress and the neuroendocrine system: The role of exercise as a stressor and modifier of stress. Expert Review of Endocrinology, Metabolism, *15*(2), 109–118. https://doi.org/10.1080/17446651.2020.1726098

40. Henselmans, M., Bjørnsen, T., Hedderman, R., & Vårvik, F. T. (2022). The effect of carbohydrate intake on strength and resistance training performance: A systematic review. *Nutrients, 14*(4), Article 856. https://doi.org/10.3390/nu14040856

41. Houglum, P. A. (2010). *Therapeutic exercise for athletic injuries* (3rd ed.). Human Kinetics.

42. Kuzmenko, M. V., Gunina, L. M., Nosach, O. V., & Holovashchenko, R. V. (2019). Correction of hematological homeostasis parameters during physical loads using pharmacological agents with energy-oriented action. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport, 4*(6), 377–384. https://doi.org/10.26693/jmbs04.06.377

43. Larsson, P., Bidonde, J., Olsen, U., Gay, C. L., Lerdal, A., Ursin, M., Mead, G. E., & Edvardsen, E. (2023). Association of post-stroke fatigue with physical activity and physical fitness: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Stroke, 18*(9), 1063–1070. https://doi.org/10.1177/17474930231152132

44. Latimer-Cheung, A. E., Pilutti, L. A., Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Fenuta, A. M., MacKibbon, K. A., & Motl, R. W. (2013). Effects of exercise training on fitness,

mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: A systematic review to inform guideline development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 94*(9), 1800–1828.e3. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.020

45. Lee, I.-M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet, 380*(9838), 219–229. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9
46. Lippi G, Banfi G, Botrè F, de la Torre X, De Vita F, Gomez-Cabrera MC, Maffulli N, Marchioro L, Pacifici R, Sanchis-Gomar F, Schena F, Plebani M. **Laboratory** medicine and sports: between Scylla and Charybdis. Clin Chem Lab Med. 2012 Feb 28;50(8):1309-16. https://doi.org/10.1515/cclm-2012-0062
47. Liu, H., Yin, P., Qi, J., & Zhou, M. (2024). Burden of non-communicable diseases in China and its provinces, 1990–2021: Results from the Global Burden of Disease Study 2021. *Chinese Medical Journal, 137*(19), 2325–2333. https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000003270
48. López-Bueno, R., Ahmadi, M. N., Stamatakis, E., Yang, L., Del Pozo Cruz, B. (2023). Prospective Associations of Different Combinations of Aerobic and Muscle-Strengthening Activity With All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality. *JAMA Internal Medicine, 183*(9), 982–990. https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2023.3093
49. Margaritelis, N. V., Paschalis, V., Theodorou, A. A., Kyparos, A., & Nikolaidis, M. G. (2018). Antioxidants in personalized nutrition and exercise. *Advances in Nutrition, 9*(6), 813–823. https://doi.org/10.1093/advances/nmy052
50. Marks, B. L. (1996). The importance of fat-free mass maintenance in weight loss. *The American Journal of Clinical Nutrition, 63*(1), 127–134. https://doi.org/10.1093/ajcn/63.1.127

51. Martin-Smith, R., Cox, A., Buchan, D. S., Baker, J. S., Grace, F., Sculthorpe, N. (2020). High Intensity Interval Training (HIIT) Improves Cardiorespiratory Fitness (CRF) in Healthy, Overweight and Obese Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, *17*(8), 2955. https://doi.org/10.3390/ijerph17082955

52. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson−Meyer DE, Peeling P, (et al.). International Olympic Committee. (2018). *IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete*. *British Journal of Sports Medicine, 52*(7), 439–455. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099027

53. McGregor, G., Powell, R., Begg, B., Birkett, S. T., Nichols, S., Ennis, S., McGuire, S., Prosser, J., Fiassam, O., Hee, S. W., Hamborg, T., Banerjee, P., Hartfiel, N., Charles, J. M., Edwards, R. T., Drane, A., Ali, D., Osman, F., He, H., … Shave, R. (2023). High-intensity interval training in cardiac rehabilitation: A multi-centre randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology, 30*(9), 745–755. https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad039

54. McGregor, G., Powell, R., Begg, B., Birkett, S. T., Nichols, S., et al. (2023). High-intensity interval training in cardiac rehabilitation: A multi-centre randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology, 30*(9), 745–755. https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad039

55. Mohan, S., Khunti, K., & Prabhakaran, D. (2023). Principles for the prevention and control of non-communicable disease. *Nature Medicine, 29*(7), 1598–1600. https://doi.org/10.1038/s41591-023-02368-7

56. Momma, H., Kawakami, R., Honda, T., Sawada, S. S. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *British Journal of Sports Medicine, 56*(13), 755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061 PubMed+1

57. Morris, D.M., Shafer, R.S., Fairbrother, K.R., Woodall, M.W. (2011). Effects of **lactate** consumption on **blood bicarbonate levels** and performance during high-intensity exercise. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*. *21*(4), 311−317. https://doi.org/10.1123/ijsnem.21.4.311

58. Mountjoy M., Sundgot-Borgen J. K., Burke L. M, Ackerman K. E, Blauwet C. et al. International Olympic Committee. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine, 52*(11), 687–697. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193

59. Newsome, A'Naja M., Batrakoulis, A., Camhi, S. M., McAvoy, C., Sansone, J., Reed, R., Alexander, C., Costa Amaral, P., Salin, K., Fathollahi, S., et al. (2024). 2025 ACSM Worldwide Fitness Trends: Future Directions of the Health and Fitness Industry. *(ACSM's Health & Fitness Journal; дані про випуск/сторінки за видавничими індексами)*. https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000001017

60. Oliveira, A., Fidalgo, A., Farinatti, P., Monteiro, W. (2024). Effects of high-intensity interval and continuous moderate aerobic training on fitness and health markers of older adults: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 124*, 105451. https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105451

61. Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine – Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 25*(S3), 1–72. https://doi.org/10.1111/sms.12581

62. Peeling, P., Binnie, M. J., Goods, P. S. R., Sim, M., & Burke, L. M. (2018). Evidence-based supplements for the enhancement of athletic performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28*(2), 178–187. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0343

63. Petersen, C. B., Eriksen, L., Dahl-Petersen, I. K., Aadahl, M., & Tolstrup, J. S. (2021). Self-rated physical fitness and measured cardiorespiratory fitness, muscular

strength, and body composition. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 31*(5), 1086–1095. https://doi.org/10.1111/sms.13918

64. Prysyazhnyi, O. A., & Myroshnichenko, V. O. (2023). Novi pedahohichni tekhnolohii navchalnoho protsesu v haluzi fizychnoi kultury ta sportu. In *Suchasnyi ozdorovchyi fitnes yak innovatsiina forma orhanizatsii navchalnoho protsesu zdobuvachiv vyshchoi osvity: Proceedings of the All-Ukrainian Internet Conference of Higher Education Students and Young Scientists* (November 23–24, 2023, pp. 37–39). Zaporizhzhia, Ukraine: National University "Zaporizhzhia Polytechnic". [In Ukrainian].
65. Rae, C., Digney, A. L., McEwan, S. R., & Bates, T. C. (2003). Oral creatine monohydrate supplementation improves brain performance: A double-blind, placebo-controlled, cross-over trial. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 270*(1529), 2147–2150. https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2492
66. Rhodes, R. E., Janssen, I., Bredin, S. S. D., Warburton, D. E. R., & Bauman, A. (2017). Physical activity: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health, 32*(8), 942–975. https://doi.org/10.1080/08870446.2017.1325486
67. Robergs, R. A., Ghiasvand, F., & Parker, D. (2004). Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. American Journal of Physiology, 287(3), R502–R516. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00114.2004
68. Rogerson, D. (2017). Vegan diets: Practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14*, Article 36. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0192-9
69. Rybina, I. L., & Shyrkovets, A. A. (2017). Pre-analytical stage in laboratory diagnostics of athletes. *Sports Medicine*, 5, 22–30.
70. Sallis, J. F., Owen, N., & Fisher, E. B. (2015). Ecological models of health behavior. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. Viswanath (Eds.), *Health behavior: Theory, research,*

and practice (pp. 43–64). San Francisco, CA: Jossey-Bass. URL: https://psycnet.apa.org/record/2015-35837-004

71. Stellingwerff, T., Heikura, I. A., Meeusen, R., Bermon, S., Seiler, S., Mountjoy, M. L., & Burke, L. M. (2021). Overtraining syndrome (OTS) and relative energy deficiency in sport (RED-S): Shared pathways, symptoms and complexities. *Sports Medicine, 51*(11), 2251–2280. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01491-0
72. Suarez-Villadat, B., Sadarangani, K., Corredeira, R. M., Veiga, M., & Villagra, A. (2024). Swim, strength, or combined programs: Effect on health-related physical fitness in adolescents with Down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly, 41*(4), 534–554. https://doi.org/10.1123/apaq.2023-0170
73. Tanabe, Y., Fujii, N., & Suzuki, K. (2022). Dietary supplementation for attenuating exercise-induced muscle damage and delayed-onset muscle soreness in humans. *Nutrients, 14*(1), Article 70. https://doi.org/10.3390/nu14010070
74. Tarp, J., Støle, A. P., Blond, K., & Grøntved, A. (2019). Cardiorespiratory fitness, muscular strength and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetologia, 62*(7), 1129–1142. https://doi.org/10.1007/s00125-019-4867-4
75. Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. https://shop.lww.com/ACSM-s-Guidelines-for-Exercise-Testing-and-Prescription/p/9781609136055
76. Thorpe, R. T., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2017). Monitoring fatigue status in elite team-sport athletes: Implications for practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 12*(Suppl. 2), S227–S234. https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0434
77. Tinsley, G. M., & Laine, C. M. (2024). Fundamental body composition principles provide context for weight-loss interpretations. *Journal of Exercise Science & Fitness, 22*(1), 1–9. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.11.001

78. van der Mee, D. J., Gevonden, M. J., Westerink, J. H. D. M., de Geus, E. J. C. (2023). Cardiorespiratory fitness, regular physical activity, and autonomic nervous system reactivity to laboratory and daily life stress. *Psychophysiology, 60*(4), e14212. https://doi.org/10.1111/psyp.14212

79. van der Stap, D. K., Rider, L. G., Alexanderson, H., Huber, A. M., Gualano, B., Gordon, P., van der Net, J., Mathiesen, P., Johnson, L. G., Ernste, F. C., Feldman, B. M., Houghton, K. M., Singh-Grewal, D., Kutzbach, A. G., Alemo Munters, L., & Takken, T. (2016). Proposal for a candidate core set of fitness and strength tests for patients with childhood or adult idiopathic inflammatory myopathies. *The Journal of Rheumatology, 43*(1), 169–176. https://doi.org/10.3899/jrheum.150270).

80. Walsh, N. P., Gleeson, M., Shephard, R. J., Woods, J. A., Bishop, N. C., Fleshner, M., Green, C., Pedersen, B. K., Hoffman-Goetz, L., Rogers, C. J., Northoff, H., Abbasi, A., & Simon, P. (2011). Position statement: Part one − immune function and exercise. *Exercise Immunology Review*, 17, 6–63.

81. Wang, R., Chen, C., Liu, W., Zhou, T., Xun, P., He, K., & Chen, P. (2017). The effect of magnesium supplementation on muscle fitness: A meta-analysis and systematic review. *Magnesium Research, 30*(4), 120–132. https://doi.org/10.1684/mrh.2018.0430.

82. Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal, 174*(6), 801–809. https://doi.org/10.1503/cmaj.051351

83. Willen, M., Lorke, M., Wefstaedt, P., Lucas, K., Nolte, I. (2021). An individually adjusted endurance test reveals differences in physical fitness between young and old Beagles. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*, *49*(3), 165−172. doi: https://doi.org/10.1055/a-1498-8526

84. World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour.* Geneva: World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128