

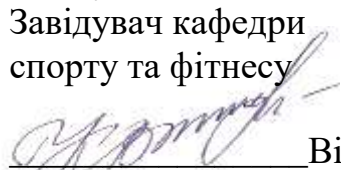
КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВ'Я, ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
КАФЕДРА СПОРТУ ТА ФІТНЕСУ

Бемберя Дмитро Володимирович
студент групи ТДм-1-24-1.4д

**ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ЯК ЗАСІБ
КОРЕКЦІЇ МЕТАБОЛІЗМУ У ФУТБОЛІСТІВ НА ЕТАПІ
МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ**

кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
зі спеціальності 017 – Фізична культура і спорт

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри
спорту та фітнесу

 Вікторія БІЛЕЦЬКА
Протокол засідання кафедри № 11А
«21» листопада 2025 р.

Науковий керівник:
к.н.ф.в., доцент
Станкевич Л.Г.

Київ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ ДОБАВОК ТА АНТИОКСИДАНТІВ У ТРЕНУВАЛЬНІЙ І ЗМАГАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СПОРТСМЕНІВ	9
1.1. Класифікація засобів відновлення	9
1.2. Використання біологічно активних добавок із антиоксидантною дією при заняттях фізичною культурою і спортом	11
1.3. Характеристика впливу фізичної активності на організм футболістів	17
Висновок до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1. Методи дослідження.....	29
Аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури.....	29
2.1.1. літератури.....	29
2.1.2. Педагогічне тестування	30
2.1.3. Біохімічні методи досліджень визначення лактату.....	30
2.1.4 Гематологічні методи дослідження. Визначення вмісту гемоглобіну в крові.....	31
2.2 Методи математико-статистичної обробки отриманих даних..	32
2.3. Організація досліджень	33
2.4. Характеристика біологічно активних речовин.....	34

РОЗДІЛ 3	ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ШЛЯХОМ НАПРАВЛЕНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ-ФУТБОЛІСТІВ	39
		
3.1.	Особливості застосування біологічно активних речовин та вітамінів спортсменами-футболістами.....	39
3.2	Дослідження впливу курсового прийому біологічно-активних речовин на фізичну працездатність та відновлення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей спортсменів-футболістів	43
3.3	Особливості функціонування систем енергозабезпечення та вплив біологічно активних речовин та вітамінів на метаболічні параметри футболістів у фазі спеціального тренування	47
	Висновки до розділу 3	50
РОЗДІЛ 4	АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	52
	ВИСНОВКИ	53
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	55
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	57

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АО – антиоксиданти

АДФ – аденозиндифосфорна кислота

АМФ – аденозинмонофосфорна кислота

АТФ – аденозинтрифосфорна кислота

БАД – біологічно активні добавки

Кр – креатин

КФ – креатинфосфат

ППБЦ – продукти підвищеної біологічної цінності

ДНК - дезоксирибонуклеїнова кислота

РНК - рибонуклеїнова кислота

ЧСС – частота серцевих скорочень

ВСТУП

Актуальність. З кожним роком спортивні результати покращуються у всіх видах спорту. Спортсмени високого рівня зазнають значного навантаження, тому відновлення їхньої працездатності є критично важливим питанням під час тренувань.

Футбол – один із найпопулярніших видів спорту. Сучасна футбольна практика характеризується надзвичайно інтенсивною змагальною та тренувальною діяльністю.

Метою великих змагань є досягнення перемоги або найвищих можливих рейтингів на певному спортивному рівні. Змагальна програма повинна забезпечувати вимогливу конкуренцію та оптимальну мобілізацію функціональних резервів спортсмена. Тільки змагання дозволяють спортсменам досягти свого максимального функціонального рівня. В результаті їхній організм піддається значному метаболічному, функціональному та психологічному навантаженню, що може призвести до травм та порушити функціонування певних органів і систем. Тому терміново потрібно підтримувати спортсменів у їхньому прискореному процесі відновлення [3, 12].

Збільшення спеціального обсягу та інтенсивності фізичної активності недостатньо для покращення функціональних здібностей футболістів, навіть за умови вдосконалення спеціальних методів тренувань. Постійне збільшення обсягу при найвищій інтенсивності навантажень може негативно позначитися на здоров'ї та функціонуванні тієї чи іншої системи організму спортсменів, погіршуючи спортивні результати та зрештою призводячи до стану перетренованості. Водночас роль спеціальних харчових добавок відіграє

важливість у покращенні фізичної працездатності, запобіганні втомі та прискоренні відновлення після тренувань.

Харчові добавки поряд з збалансованим харчуванням означає не лише відповідність добових енергетичних витрат добовому споживанню, але й забезпечення оптимального співвідношення білків, жирів і вуглеводів для компенсації цих енергетичних витрат, а також оптимальне підтримання необхідних компонентів організму (вітамінів, мікро- та макроелементів, води тощо).

Щодо даної проблеми, то на сьогоднішній день накопичено велику кількість теоретичних та практичних даних, що обґрунтовують необхідність інтеграції рішень з харчування в систему тренувань елітних спортсменів. Ці рішення значно покращують спортивні результати, збільшуючи можливості основних систем організму, допомагають витримувати високоінтенсивні тренувальні та змагальні навантаження, а також зменшують кількість травм і захворювань у елітних спортсменів. Наразі важливим є синтез та систематизація наявних наукових і практичних даних про методи відновлення та їх ефективність у покращенні анаеробних та аеробних можливостей спортсменів.

У спорті використовуються численні медико-біологічні методи. У цій роботі оцінюється раціональність використання біологічно активних добавок на фізичну працездатність та відновлення футболістів.

Зв'язок між цією роботою та науковими проектами та темами. Ця кваліфікаційна робота проводилась в рамках державного бюджету, яка виконана відповідно за планом науково-дослідної роботи кафедри спорту та фітнесу і кафедри фізичного виховання і педагогіки спорту факультету здоров'я, фізичного виховання і спорту Київського столичного університету імені Бориса Грінченка за темою: «Інноваційні технології навчально-тренувального процесу у фізичному вихованні та спорті» (№ державної реєстрації 0124U000490).

Метою роботи є вивчення впливу біологічно активних добавок на фізичну працездатність та відновлення спортсменів-футболістів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати та синтезувати дані наукової, методичної та спеціалізованої літератури щодо впливу біологічно активних добавок на відновлення та фізичну працездатність футболістів.

2. Дослідити вплив біологічно активних добавки на якісні сторони тренувальної діяльності і метаболічні процеси, які обумовлюють фізичну працездатність і процеси відновлення організму футболістів етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

3. Рекомендації щодо застосування та впровадження в практику підготовки спортсменів-футболістів біологічно активні добавки в різні періоди підготовки як додаткових засобів підвищення ефективності тренувальної діяльності.

Проаналізувати результати дослідження та сформулювати практичні рекомендації щодо адаптації харчування та використання біологічно активних добавок в тренуваннях футболістів. Розробити та впровадити в тренувальну практику рекомендації щодо використання цього комплексу як додаткового засобу підвищення ефективності тренувальної діяльності футболістів під час спеціально-підготовчого етапу.

Дослідження зосереджене на фізичній працездатності футболістів. У ньому розглядається вплив біологічно активних добавок на фізичну працездатність та аеробні й анаеробні можливості спортсменів.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення наукової, методологічної та спеціальної літератури, педагогічних, фізіологічних, метаболічних та математично-статистичних методів.

Теоретичний інтерес полягає у визначенні стану фізичної підготовки та впливу біологічно активних добавок на підвищення ефективності тренувань футболістів.

Практичний інтерес полягає у застосуванні результатів дослідження в тренуваннях футболістів для прискорення відновлення, покращення спортивних результатів та збереження здоров'я.

Наукова новизна роботи дослідження полягає в наступних елементах: розширено та доповнено дані щодо використання біологічно активних добавок під час тренувань футболістів; вперше проведено оцінку впливу обраних речовин на показники фізичної працездатності, процеси відновлення, анаеробні та аеробні можливості футболістів.

Структура та обсяг роботи.

Ця робота містить вступ і чотири розділи: огляд науково-методичної літератури, методи та організацію дослідження, а також експериментальний розділ, у якому представлені результати та їх обговорення, висновки та практичні рекомендації. Загальний обсяг роботи становить 55 сторінки. Вона містить рисунки та таблиці. Для її підготовки було використано спеціалізовані науково-методичні джерела.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК ТА АНТИОКСИДАНТІВ У ТРЕНУВАЛЬНІЙ ТА ЗМАГАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СПОРТСМЕНІВ

1.1. Класифікація засобів відновлення.

Різноманітні засоби відновлення, що використовуються у спорті, поділяються на три групи: навчальні, медико-біологічні та психологічні. Їх спільне використання, у вигляді специфічних комплексів, є особливо ефективним, враховуючи специфіку процесу відновлення спортсменів, індивідуальні відмінності тощо [1, 3].

Метою навчальних засобів відновлення є управління результативністю та процесами відновлення спортсменів за допомогою добре організованої м'язової діяльності з урахуванням кількісних характеристик режимів навантаження та відпочинку. Це, перш за все, передбачає раціональне поєднання навантаження та відпочинку в мікро-, мезо-, макро- та багаторічних тренувальних циклах, впровадження профілактичних днів відпочинку, відновлювальних тренувань та планування циклу відновлення, активний відпочинок та вправи на розслаблення м'язів, різноманітність навантажень, поєднання специфічних та неспецифічних методів тренувань та багато іншого. Дотримання суворої щоденної гігієни (сон, харчування, робота, спорт) є необхідним для спорту [4, 16].

Психологічні заходи спрямовані на зниження нервово-психічної напруги та депресивних станів. Вони сприяють швидшому відновленню витраченої

енергії та формуванню чіткої установки на ефективне виконання тренувальних та змагальних програм. Ці заходи зазвичай поділяються на дві групи:

- Перша група включає психолого-педагогічні заходи, які включають підхід тренера до спортсмена з урахуванням його індивідуальних особливостей та конкретного фізичного стану, організацію цікавого та різноманітного дозвілля, розваг, індивідуальних та групових бесід, формування впевненості в собі, використання кольорів, музичних впливів тощо [28].

- Друга група спрямована на регулювання та корекцію психічних станів. Це включає регуляцію сну (включаючи специфічні впливи — електросон, навіювання тощо), психорегуляторні тренування та прийом певних медикаментів [11, 22].

Медико-біологічні методи допомагають підвищити стійкість організму до стресу, швидше знімати гострі форми загальної та місцевої втоми, прискорювати процеси адаптації, підвищувати працездатність, протистояти специфічним та неспецифічним стресам. До цих методів належать:

- 1) засоби гігієни;
- 2) матеріальні ресурси;
- 3) харчування;
- 4) фармакологічні засоби.

Дія цих засобів спрямована на поповнення енергетичних та пластичних ресурсів організму, що витрачаються під час фізичних навантажень, відновлення вітамінного та мікроелементного балансу, терморегуляції та кровотоку, підвищення ферментативної та імунної активності, а отже, швидке сприяння природному перебігу процесів відновлення [15].

Особливості перебігу процесів відновлення зумовлені характером втоми, специфічною для кожного виду спорту та розвивається під впливом конкретного фізичного навантаження. Саме тому відновлювальні засоби підбираються ретельно. Вони повинні бути спрямовані на прискорення відновлення систем,

найбільш навантажених під час конкретного фізичного навантаження. Однак це умовно, оскільки втома має не локальний характер, а загальний, оскільки організм є єдиним цілим, діяльність якого контролюється центральною нервовою системою.

1.2. Використання біологічно активних добавок з антиоксидантною дією під час занять фізичним вихованням та спортом

Вчені останнім часом зосередилися на шкідливому впливі вільних радикалів на організм спортсменів. Науково доведено, що чим вища інтенсивність фізичної активності, тим більше утворюються вільні радикали. Доведено, що аеробні тренування призводять до значного збільшення (до 30%) кількості вільних радикалів. Хоча бігуни на довгі дистанції, велосипедисти, плавці та любителі аеробіки найбільше піддаються впливу вільних радикалів, спортсмени інших дисциплін також вразливі до вільних радикалів і потребують додаткових антиоксидантних речовин для запобігання їх шкідливому впливу на організм.

Вільні радикали – це хімічно зв'язані атоми або групи атомів, що містять вільні, тобто неспарені, елементи. Наявність цих сполук визначає високу реакційну здатність вільних радикалів і, як наслідок, їхню участь у нормальній життєдіяльності клітин і тканин, а також у прояві різних порушень, таких як руйнування біологічних мембран, пошкодження ДНК і РНК, виникнення різних патологічних процесів. Вільні радикали включають гідроксильні радикали, пероксиди, аніони, супероксиди, пероксид водню тощо.

Тому перше, що потрібно зробити, якщо вже досягнуто високого максимального рівня тренувань, це підтримувати звичний раціон та харчування спортсмена або групи спортсменів. Це необхідно для того, щоб уникнути введення нових дієт або харчових продуктів, особливо специфічних, у передзмагальний період, або зміни основного раціону та харчування [21].

Однак, інший важливий висновок очевидний: для подальшого покращення фізичної форми необхідно та бажано впливати на внутрішні процеси організму, використовуючи продукти з підвищеною біологічною цінністю та харчові добавки різних типів [28]. Одним з основних завдань сучасного спорту є вивчення пошуку підвищення ефективності функціональних систем та під час інтенсивної м'язової активності та пошук рішень для її корекції [1, 11].

Використання антиоксидантних харчових добавок у спорті є важливим сьогодні. Спортивні лікарі постійно стикаються з такими викликами, як розробка відповідного раціону для спортсменів та запобігання травмам і різним захворюванням. Харчові добавки, що складаються з повністю натуральних інгредієнтів, схвалені Антидопінговим комітетом, є найефективнішими та наразі доступні в широкому асортименті [4, 22].

Для прискорення відновлення печінки та запобігання її дисфункції спортсмени протягом багатьох років використовують спеціальні препарати, зокрема Легалон та Карсил [14, 30]. Ці продукти містять відомий флавоноїдний антиоксидант силімарин, що екстрагується з розторопші. Інші антиоксиданти також сприяють захисту печінки, включаючи феноли куркуми, поліфеноли зеленого чаю, глутатіон, N-ацетилцистеїн та інші [14, 24].

Дані численних дослідників демонструють, що фізична активність підвищує активність антиоксидантної системи. Вченими з Токлінського медичного факультету було показано в дослідження значне зниження вмісту антиоксидантів у триатлоністів одразу після змагань та наступного дня []. Відразу після змагань ємність системи була на 31,9% вищою, ніж до. Наступного дня цей показник був нормальним. Рівень вітаміну С та Е був на 29,5% вищим одразу після тренування порівняно з показником до змагань [10, 27].

Отримані дані показали позитивну кореляцію між змінами рівня аскорбінової кислоти та ємністю антиоксидантної системи одразу після

тренування. Тому було зроблено висновок, що ємність антиоксидантної системи зростає одразу після тренування, що пов'язано з мобілізацією антиоксидантів та їх синергією.

Позитивний ефект від прийому антиоксидантних добавок спостерігав доктор Л. Епплгейт з Каліфорнійського університету у 60 добровольців. Учасники дослідження вживали дві таблетки антиоксидантів, кожна з яких містила аскорбінову кислоту, токоферолацетат і каротин. Спортсмени пробігали від 32 до 40 кілометрів на день (приблизно 30 хвилин бігу на день). Результати показали підвищення рівня антиоксидантів у крові завдяки їх щоденному споживанню та зменшення вільних радикалів під час тренувань [3, 15].

Вітамін С (аскорбінова кислота) є основним водорозчинним антиоксидантом. Окрім своїх вітаміноподібних властивостей, він допомагає відновити активну антиоксидантну форму вітаміну Е. Рекомендується приймати цей антиоксидант у дозах від 200 до 800 мг на день у поєднанні з кальцієм, магнієм та калієм [5, 19].

Встановлено, що високі дози вітаміну С можуть призвести до надмірного підвищення рівня заліза в організмі, що шкідливо для здоров'я. Наукові дослідження показують, що високі дози аскорбінової кислоти мають протилежний ефект: вони збільшують утворення вільних радикалів [27, 31].

Багатьма вченими було зроблено значний внесок у вивчення втоми. Згідно з розробленою ним центральною кортикальною теорією втоми, початковий зв'язок між втомою та м'язовою роботою людини полягає у змінах у коркових центрах. За його словами, рівень м'язової працездатності пов'язаний з їхньою збудливістю та тонусом і визначається роботою нервових центрів, що контролюють м'язи. Втома кіркових нервових клітин викликає, з одного боку, порушення складної координації процесів, які вони контролюють, а з іншого, змінює характер впливу кори головного мозку або інших компонентів нервової системи. Однак центрально-кіркова теорія втоми не може пояснити багатьох

явищ, характерних для розвитку втоми під час інтенсивної м'язової роботи. Зокрема, кілька досліджень показали, що навіть у випадках сильної втоми роботу можна продовжувати, якщо змінити її інтенсивність або характер [6, 14].

У той час як раніше втома визначалася розташуванням центральної нервової системи, зараз вчені схилиються до думки, що численні фактори можуть призвести до зниження працездатності. Правильне тлумачення процесів втоми довгий час залишалося суперечливим [9, 12, 23]. Сьогодні втома вважається функціональним станом організму, спричиненим розумовою або фізичною роботою, що супроводжується тимчасовим зниженням працездатності, порушенням функцій організму та появою відчуття втоми. Це біологічно доцільна реакція, спрямована на протидію виснаженню функціонального потенціалу організму [7, 16, 21].

У фізіології зазвичай розрізняють два аспекти втоми:

- 1) втома – стан організму, що виникає внаслідок роботи та характеризується зниженням працездатності;
- 2) втома – це суб'єктивний вимір, психічне переживання.

Основною об'єктивною ознакою втоми є зниження працездатності. Однак таке зниження не завжди можна вважати втомою.

Вирізняють кілька стадій розвитку втоми: латентна втома, що характеризується підтримкою високої працездатності, що підтримується доволі низькими зусиллями. Економія рухової активності знижується, а робота виконується з високими енергетичними витратами [8], це компенсована втома. Тривала робота призводить до некомпенсованого (повного) стомлення. Основним симптомом цього стану є зниження працездатності. У випадках некомпенсованого стомлення пригнічується функція надниркових залоз, знижується активність ферментів окисного фосфорилювання, а процеси гліколізу вторинно посилюються [1, 8, 25].

Причини та характеристики стомлення, що виникає після різних фізичних навантажень.

При розвитку стомлення в працюючих м'язах запаси енергетичних субстратів (АТФ, КФ, глікоген) виснажуються та накопичуються продукти розпаду (молочна кислота, кетонів тіла). Крім того, порушується регуляція процесів, пов'язаних із забезпеченням енергією, необхідною для скорочення м'язів, і виникають зміни у функціонуванні дихальної, легеневої та кровоносної систем. Як відомо, запаси АТФ у м'язах низькі та ледве достатні для однієї секунди інтенсивних м'язових зусиль. Запасів креатинфосфату (КФ), що використовується для ресинтезу АТФ під час фізичних навантажень максимальної інтенсивності, вистачає лише на 6-8 секунд. Зниження швидкості відновлення АТФ може спричинити стомлення [19].

Фізіологія та біохімія відновлення

Тренувальні заняття становлять основну структурну одиницю тренувального процесу. Їх раціональне планування, засноване на отриманих наукових знаннях щодо механізмів розвитку та компенсації втоми, а також відновлення після різних тренувальних навантажень, значною мірою визначає ефективність усього процесу [13,20].

Так, вченими було сформульовано кілька закономірностей перебігу процесів відновлення:

- У робочому органі паралельно з процесами спаду та виснаження відбуваються процеси відновлення, які спостерігаються не тільки після, але й під час роботи.
- Співвідношення між процесами виснаження та відновлення визначається інтенсивністю роботи; під час інтенсивних фізичних навантажень відновлення не може повністю компенсувати витрату ресурсів; тому повне відновлення відбувається пізніше, у стані спокою [8].

• Відновлення витрачених ресурсів відбувається не на їх початковому рівні, а з певним надлишком (явище суперкомпенсації). Залежно від загального напрямку біохімічних процесів в організмі та часу відновлення працездатності розрізняють дві стадії відновлення: швидку та тривалу (тривалу). Швидке відновлення відбувається протягом перших 0,5-1,5 годин відпочинку після фізичного навантаження, за цей час виводяться продукти анаеробного розпаду, що накопичуються під час фізичного навантаження. Тривале відновлення охоплює кілька годин відпочинку після фізичного навантаження. Воно передбачає покращення процесів пластичного обміну та відновлення порушеного під час фізичного навантаження іонного та ендокринного балансу [10, 17]. Протягом цього періоду тривалого відновлення зазвичай відновлюються енергетичні запаси організму та стимулюється синтез структурних та ферментативних білків, зруйнованих під час фізичного навантаження [6, 29]. Функціональне відновлення після спеціалізованих фізичних навантажень характеризується кількома важливими особливостями, що визначають зв'язок з попереднім та наступним навантаженням, а також ступінь готовності до повторних фізичних навантажень. До цих особливостей належать:

- Гетерогенність процесів відновлення;
- Фазність відновлення м'язів (при навантаженнях різної спрямованості, інтенсивності та тривалості приблизно 60% реакцій відновлення відбувається в першій третині періоду, 30% - у другій третині та 10% - у третій);
- Неодночасне відновлення різних вегетативних функцій; 4) Залежність від віку, кваліфікації спортсмена тощо [3, 31].

Характерною особливістю процесів відновлення після тренувань та змагань є неодночасне повернення різних показників до початкових рівнів після отриманого тренувального навантаження. Встановлено, що після 30-секундних тренувальних вправ з інтенсивністю 90% від максимального значення

відновлення працездатності зазвичай відбувається протягом 90-120 с. Деякі показники вегетативних функцій повертаються до вихідного рівня через 30-60 с, тоді як відновлення інших може тривати до 3-4 хвилин або навіть довше. Час, необхідний для відновлення різних біохімічних функцій у стані спокою після інтенсивного м'язового навантаження [20]:

- Відновлення запасів O₂ в організмі: 10-15 с
- Відновлення анаеробних запасів алактату в м'язах: 2-5 хв
- Відновлення алактатного O₂ боргу: 3-5 хв
- Виведення молочної кислоти: 0,5-1,5 год
- Відновлення лактатного O₂ боргу: 0,5-1,5 год
- Ресинтез внутрішніх запасів глікогену в м'язах: 12-48 год
- Відновлення запасів глікогену в печінці: 12-48 год
- Посилення індуктивного синтезу ферментів та структурних білків: 12-72

год

Вік є важливим фактором, що визначає характер процесів відновлення. У юних спортсменів відновлення вегетативних функцій та м'язової працездатності уповільнюється повторними забігами на 30, 100 та 200 м [12]. Однак у підлітків після виконання окремих навантажень (переважно на швидкість) відновлення відбувається швидше, ніж у дорослих [15, 26].

1.3. Характеристика впливу фізичної активності на організм футболістів

Результати дослідження показали, що під час матчу гравці з футболу пробігають в середньому від 10 до 15 км, включаючи високоінтенсивні спринти та тривалі пробіжки на середній швидкості [17, 28]. Ця бігова активність пов'язана з різкими змінами швидкості та напрямку руху, боротьбою за м'яч та виконанням численних технічних прийомів. Таким чином, футбол можна вважати видом спорту з періодами високоінтенсивної фізичної активності.

Середня інтенсивність фізичної активності може досягати від 65 до 80% від свого максимуму [29]. Футболісти повинні якомога швидше оцінювати ігрову ситуацію, приймати правильні рішення та реагувати точними рухами залежно від ситуації на полі [23]. Це вимагає від гравців на полі швидкої орієнтації в просторі за допомогою зорових, пропріоцептивних та інших аналізаторів [9].

Тому роль зорового аналізатора, зокрема просторового (глибинного зору), є важливою, оскільки він дозволяє точно визначати положення об'єктів. Футболісти значно покращують координацію зовнішніх м'язів ока, тим самим сприяючи більш точному глибинному зору [8].

Варіабельність рухів у футболі пов'язана з формуванням тимчасових механізмів зв'язку різної структури та складності, які найчастіше виконуються автоматично під час гри. Необхідність негайно реагувати на зміну ситуації під час гри вимагає від гравця автоматизації своїх рухових навичок [6].

Гра у футбол супроводжується значною втратою ваги, пов'язаною з погодними умовами, одягом тощо. Ця втрата ваги головним чином пов'язана з втратою води, мінералів та джерел енергії (глікогену, ліпідів, білків) [11].

М'язова активність футболістів відбувається в умовах емоційного збудження, що супроводжується вегетативними реакціями (підвищена секреція адреналіну, підвищення рівня цукру в крові тощо) [23]. Таким чином, на думку авторів [17], гра викликає значні біохімічні та функціональні зміни в організмі футболістів, які стимулюють розвиток рухових навичок, покращують обмін речовин, кровообіг, дихання, видільні функції тощо [16].

Дослідження показали, що під час гри також відбуваються різні зміни в кровообігу [19]. Ступінь цих змін залежить від інтенсивності гри та рівня емоційного стресу. Значне загальне збудження впливає на кровообіг, що призводить до підвищення частоти серцевих скорочень та артеріального тиску (АТ).

Під час гри частота серцевих скорочень іноді досягає 190-210 ударів на хвилину. Після футбольного матчу артеріальний тиск може перевищити свій початковий рівень на 25-55 мм рт. ст. Через 20-40 хвилин після гри частота серцевих скорочень ще не повернулася до рівня спокою. Автори показали, що після матчу часто спостерігається зниження життєвої ємності легень на 90-300 мл, що свідчить про певний рівень втоми. Під час тренувань та змагань частота дихання (ЧД) збільшується та залишається підвищеною протягом деякого часу після матчу. Почастішання дихання сприяє відновленню спортсменів [24].

Фізичні навантаження та емоції під час матчу призводять до посиленого розпаду м'язового глікогену, що супроводжується підвищенням рівня глюкози в крові [25, 31]. Під час інтенсивної та тривалої м'язової активності у деяких спортсменів спостерігається незначне зниження рівня глюкози в крові через виснаження запасів вуглеводів (глікогену) в організмі. Було відзначено, що інтенсивна гра часто супроводжується наявністю білка та еритроцитів (еритроцитів) у сечі [3, 26].

Крім того, через надмірне потовиділення зменшується вироблення сечі (діурез), а її щільність збільшується. Прискорюється розпад білка, що супроводжується підвищенням рівня сечовини та сечової кислоти в крові [27].

Під час футбольних тренувань відбуваються значні біохімічні та функціональні зміни, які можуть призвести до втоми [13, 27]. Основними факторами втоми є: виснаження запасів глікогену в м'язах, втома нервової системи та значна втрата рідини. Таким чином, змагальна та тренувальна діяльність футболістів супроводжується біохімічними та функціональними змінами в їхньому організмі. Ступінь та напрямок цих змін залежать від віку, фізичного стану, навантаження та факторів навколишнього середовища. Вони також відіграють життєво важливу роль у підтримці гомеостазу та функції організм футболістів отримує користь від збалансованого та раціонального харчування.

Біохімічні аспекти функціонування спортсменів під час інтенсивної м'язової активності є основою для формування морфо-функціональних змін [19, 28].

Глобальні спортивні змагання висувають підвищені вимоги до оптимізації тренувальних та змагальних процесів спортсменів, що ґрунтуються на об'єктивній оцінці різних аспектів підготовки та функціональних можливостей основних систем організму [29].

Результати тренувань та змагань спортсмена залежать від багатьох факторів. Загалом, у всіх видах спорту, до цих факторів належать технічна, тактична, фізична, психологічна та фізіологічна підготовка, а також соціально-економічні умови тренувального та змагального процесів. Поділ тренувального процесу на відносно незалежні компоненти, безперечно, є умовним, оскільки ключовим показником їх ефективності є спортивний результат, досягнутий завдяки поєднанню всіх цих факторів [6]. Відсутність науково-методичного забезпечення підготовки спортивних команд до найважливіших змагань року, а також множинність умов та факторів, що визначають результати спортсменів у різних видах спорту, свідчать про те, що покращення фізичної підготовки спортсменів, ключового фактора в системі тренувань, має здійснюватися з використанням системного підходу [12], комплексного використання сучасних інструментальних методів дослідження та багатокомпонентного статистичного аналізу, у поєднанні з результатами педагогічних характеристик тренувальних та змагальних процесів [3].

Без системи диференційованої оцінки різних аспектів фізичної підготовки спортсмена неможливо ефективно керувати його фізичним станом, прогнозувати та коригувати його функціональний стан, а також керувати процесами відновлення та адаптивної перебудови [12, 14].

Для досягнення високих результатів, що вимагає значних зусиль усіх фізичних та психічних сил спортсменів, а також адаптації до високих

тренувальних та змагальних навантажень, часто використовуються харчові добавки. Їх метою є покращення спортивної результативності та функції для подолання екстремальних стресів та досягнення оптимальних результатів [19, 20]. Значні фізичні навантаження є найпотужнішим фактором мобілізації функціональних резервів спортсмена, стимулювання інтенсивності процесів, підвищення витривалості, сили та швидкості, а отже, спортивних результатів. Однак, ці ж стреси, що стимулюють інтенсивне споживання енергетичних ресурсів, мінералів та вітамінів, можуть призвести не лише до зниження працездатності, уповільнення реакцій відновлення та адаптації, але й до розвитку патологічних процесів [2].

Підготовчий та змагальний період спрямований на покращення різних аспектів підготовки спортсмена шляхом комплексного тренування, безпосереднього тренування та участі у змаганнях [4]. Протягом цих етапів створюється адаптована спортивна форма, основою якої є досягнення високого стану фізичної підготовки, процес оптимізації функціональних систем та організму в цілому в умовах специфічних умов діяльності, включаючи змагальні та тренувальні стреси [28].

Враховуючи реакції організму на навантаження, необхідно враховувати підготовчий період. Під час змагального періоду спортсмени беруть участь в основних змаганнях, призначених для них. Тому їх головною метою є стійке підтримання високого рівня підготовки, досягнутого на попередньому етапі, а також його перетворення на високі спортивні результати [12, 16]. Ця мета досягається за умови стабілізації основних елементів тренувального процесу, включаючи фізичну та психологічну підготовку, відпочинок та харчування [2, 17].

Одним з найважливіших ефектів реакцій метаболічної адаптації є зміна швидкості використання різних джерел енергії для м'язової роботи.

Примітно, що під час футбольного навантаження спостерігалася значна компенсація використання ліпідів збільшенням витрат білкових ресурсів [14, 19]. Враховуючи ці висновки, можна припустити, що дія, спрямована на активацію ліпідного обміну, може підвищити стійкість організму до інтенсивних фізичних навантажень, що певною мірою може зменшити частку амінокислот, що використовуються для виробництва енергії [8].

Склад їжі та режими харчування впливають на регуляцію метаболічних процесів організму. Можливість активного та цілеспрямованого впливу харчових факторів на внутрішньоклітинний метаболізм під час спортивної діяльності переконливо продемонстрована у спортивній практиці [1]. Водночас раціональне та збалансоване харчування, яке також є важливим фактором у тренуваннях спортсменів, залишається другорядним фактором у свідомості тренерів, лікарів та спортсменів [14]. Збалансоване харчування повинно не лише компенсувати щоденні енергетичні витрати спортсмена, але й створювати оптимальні умови для фізичної та розумової працездатності, сприяти нормальному росту та розвитку. Важливим критерієм збалансованого харчування є його збалансованість, тобто оптимальне співвідношення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів [2].

Вибір відповідного раціону (підбір відповідного асортименту продуктів, оптимальне харчування, відповідний режим тренувань, використання спеціалізованих продуктів з високою біологічною цінністю та біологічно активних добавок) допомагає створити оптимальне метаболічне середовище в період підготовки, покращити змагальні результати та сприяти відновленню після фізичних навантажень [19, 27].

Таким чином, в умовах сучасних тренувань та змагань, які ставлять значні вимоги до найважливіших функціональних систем організму та призводять до значного виснаження функціональних ресурсів, збалансоване харчування та споживання різних речовин природного та штучного походження відіграють

ключову роль у забезпеченні високої продуктивності, ефективного відновлення та процесів адаптації у спортсменів [20, 28].

Роль аеробної здатності у фізичній продуктивності спортсменів

Тренування, спрямовані на розвиток аеробних можливостей футболістів, проводяться на підготовчій фазі тренувального циклу. Для покращення цих можливостей використовуються інтервальні та дистанційні методи тренувань.

Біоенергетична здатність організму є найважливішим біохімічним фактором, що обмежує його фізичну працездатність. Залежно від біохімічної природи енергетичних процесів, зазвичай виділяють три загальні функціональні властивості організму, які безпосередньо впливають на величину та характер фізичної працездатності: анаеробна алактатна здатність, пов'язана з енергоутворюючими процесами в АТФазних та креатинфосфокіназних реакціях; анаеробна гліколітична здатність, яка відображає здатність посилювати анаеробний гліколітичний процес під час фізичного навантаження, під час якого в організмі накопичується молочна кислота; та аеробна здатність, пов'язана зі здатністю виконувати роботу шляхом посилення аеробних процесів у мітохондріях клітин, одночасно збільшуючи постачання та використання кисню в напружених тканинах [2, 19].

Під час м'язової роботи за аеробними механізмами вуглеводи та ліпіди окислюються киснем. Розвиток аеробних процесів під час фізичного навантаження відбувається поступово та досягає свого піку через 2-4 хвилини після початку інтенсивного фізичного навантаження. Аеробний механізм, менш потужний, ніж анаеробний, дозволяє виконувати тривалу роботу та є основним джерелом енергії на дистанціях 400, 800 та 1500 м. Істотна роль аеробних механізмів також полягає в забезпеченні витривалості на коротших дистанціях – 100 та 200 м [13, 21]. Таким чином, для спортсменів, що спеціалізуються у футболі, важливим є розвиток та вдосконалення аеробних здібностей, що досягається не лише за допомогою тренувальної програми, але й може бути

покращено за допомогою використання Деякі медико-біологічні методи покращення фізичної працездатності.

Переваги медико-біологічних методів для покращення фізичної працездатності футболістів

На сьогоднішній день спортивна наука та передова практика накопичили багатство даних про використання методів покращення фізичної працездатності та прискорення відновлення: обґрунтовано фундаментальні принципи їх використання, описано результати апробації численних методів відновлення та їх комплексів у конкретних видах спорту [23].

Однак, незважаючи на очевидну необхідність та логіку систематичного використання широкого спектру методів відновлення у спорті, на практиці питання раціонального балансу між навантаженнями та заходами відновлення потребує подальших досліджень. Враховуючи постійне збільшення тренувальних навантажень та психоемоційні стреси, властиві сучасному спорту, питання відновлення стає особливо актуальним. Без своєчасного та цілеспрямованого впровадження заходів відновлення зараз неможливо уявити спортивну діяльність спортсменів високого рівня [6].

Процеси відновлення справедливо вважаються одним із важелів управління тренуваннями. Планування втручань для відновлення та підвищення працездатності має бути тісно пов'язане з конкретними завданнями на кожному етапі підготовки спортсмена [5, 10].

Значення вітамінів у видах спорту на витривалість

Вітаміни – це група незамінних низькомолекулярних харчових факторів з вираженою біологічною активністю, що присутні в невеликих кількостях у їжі та не синтезуються організмом людини. Їхня роль полягає в забезпеченні низки каталітичних реакцій, під час яких багато з них беруть участь в утворенні ферментативних компонентів (коферментів). Існує 20 вітамінів, відомих своїм безпосереднім значенням для харчування та здоров'я.

Вітаміни поділяються на дві групи: жиророзчинні та водорозчинні. Вітаміни А, D, Е та К є жиророзчинними. Вітамін А (ретинол) міститься в продуктах тваринного походження, таких як печінка, масло, яєчний жовток та риба. Рослинні продукти, особливо овочі (морква), а також фрукти та ягоди, містять провітамін А (каротин).

Вітамін А впливає на ріст і підтримує зорову систему [4]. Він сприяє росту та регенерації шкіри та слизових оболонок.

Вітаміни групи D (кальциферол) містяться в рибних продуктах (і, меншою мірою, в молочних продуктах). Під впливом сонячного світла організм може синтезувати цей вітамін з певних попередників – провітамінів. Дефіцит вітамінів призводить до порушення обміну кальцію та фосфору, що супроводжується в'ялістю, деформацією кісток та іншими симптомами рахіту.

Вітамін Е (токоферол) міститься у значній кількості в рослинних оліях, а також у зелених овочах та зародках злаків (ячмінь, овес, жито та пшениця). Вітамін Е, як відомо, запобігає окисленню певних речовин та має антиоксидантну дію. У тварин дефіцит цього вітаміну проявляється в першу чергу порушенням функції м'язів.

Серед водорозчинних вітамінів ми розглянемо різні вітаміни групи В, вітамін С та біофлавоноїди (вітамін Р). Вітамін В1 (тіамін) міститься переважно в зародках та лушпинні злаків, дріжджах, горіхах, бобових та деяких продуктах тваринного походження, що містяться в серці, печінці та нирках. Чорний хліб є важливим джерелом цього вітаміну. Будучи компонентом деяких ферментів, тіамін відіграє важливу роль у вуглеводному обміні, зокрема в декарбоксилюванні піровиноградної кислоти. Він також бере участь у перетворенні амінокислот та в метаболізмі білків і ліпідів. Тому зі збільшенням споживання вуглеводів потреба в цьому вітаміні зростає. Те саме стосується і збільшення енергетичного обміну. Дефіцит цього важливого вітаміну викликає серйозні розлади нервової системи (поліневрит).

Вітамін В2 (рибофлавін) присутній у значній кількості в печінці, нирках, дріжджах та молочних продуктах. Його біологічна роль пов'язана з участю у ферментах, що беруть участь у метаболізмі амінокислот та окисленні жирних кислот. Як наслідок, дефіцит вітаміну В2 порушує тканинне дихання, що призводить до затримки росту, посиленого розпаду тканинних білків, зменшення кількості лейкоцитів у крові та порушення травної функції. Збільшення кількості вуглеводів та ліпідів у раціоні призводить до підвищеної потреби в рибофлавіні.

Вітамін В6 (піридоксин) потрапляє в організм через такі продукти, як пшеничне борошно, бобові, дріжджі, печінка, нирки та інші продукти. Він також виробляється кишковими бактеріями. Як член ферментів В-трансаміназ, він каталізує трансамінування амінокислот. Піридоксин відіграє важливу роль в обміні білків. Вітамін В6 також відіграє важливу роль в обміні жирів (ліпотропний ефект), кровотворенні, регуляції кислотності та шлунковій секреції. У тварин дефіцит вітаміну В6 проявляється затримкою росту, судомами тощо. Потреба людини у вітаміні В6 зростає зі споживанням білка з їжею, а також під час фізичного навантаження [1].

Нікотинова кислота також належить до групи вітамінів В6. Вона міститься в хлібі, крупах, печінці, м'ясі та рибі. Біологічний механізм дії вітаміну РР пов'язаний з його участю у функціонуванні великої кількості ферментів, що каталізують тканинне дихання шляхом переносу водню [21].

Вітамін В12 (ціанокобаламін) присутній в організмі людини через продукти тваринного походження (печінка, нирки, риба). Його біологічна роль полягає в протианемічній дії та участі в синтезі амінокислот і нуклеїнових кислот. При порушенні засвоєння вітаміну В12 розвивається анемія, пов'язана з пригніченням утворення еритроцитів [2].

Вітамін С (аскорбінова кислота) міститься переважно у свіжих фруктах та овочах. Ним багаті шипшина, чорна смородина, цитрусові, кріп, перець,

петрушка, шпинат, помідори та капуста. Подрібнення та тривале зберігання, приготування та консервування цих продуктів можуть значно знизити вміст у них вітамінів [27].

Механізм дії аскорбінової кислоти пов'язаний з її здатністю віддавати та зв'язувати атом водню, тобто її участю в окисно-відновних процесах. Вона необхідна для нормального білкового обміну; для формування сполучної тканини, зокрема в стінках кровоносних судин; синтезу стероїдних гормонів у надниркових залозах, які відіграють важливу роль в адаптації організму до стресових ситуацій [28]. Зниження фізичної працездатності, ослаблення серцево-судинної системи [8, 26].

Потреба в аскорбіновій кислоті значно зростає під час інтенсивної м'язової діяльності. Для покращення фізичної працездатності організму потрібне підвищене споживання цього вітаміну. Однак тривале споживання цього вітаміну в кількостях, що значно перевищують норму, може призвести до звикання до вищих доз. У цьому випадку симптоми дефіциту можуть з'явитися після повернення до нормального споживання вітаміну С з їжею [21].

Як показують дослідження [27]., існує синергетична дія між вітамінами С і Р. Механізм дії вітаміну Р пов'язаний з активацією окислювальних процесів, завдяки його здатності стабілізувати швидко окислений адреналін, що продовжує стимулюючу дію цього гормону. Дефіцит вітаміну Р у раціоні спричиняє ламкість капілярів. Вітамін Р сприяє розщепленню дегідроаскорбінової кислоти на аскорбінову [1].

Кількісні показники потреби в незамінних поживних речовинах слід враховувати при плануванні раціону здорових людей та спортсменів [].

Нещодавно наше розуміння ролі вітамінів в організмі збагатилося новими даними. Вважається, що вітаміни можуть покращувати внутрішнє середовище, посилювати функціонування ключових систем та підвищувати стійкість організму до несприятливих факторів. Тому сучасна наука про харчування

вважає вітаміни важливим засобом загальної первинної профілактики захворювань, покращення працездатності та уповільнення старіння.

Висновок до розділу 1

Дані, представлені в огляді наукової літератури, свідчать про те, що антиоксиданти, або біологічно активні добавки, фізичні методи, кліматичні, географічні та метеорологічні фактори, механічні та біомеханічні фактори, а також харчові добавки, можуть ефективно впливати на фізичну працездатність та відновлення спортсменів. Особливе значення надається збалансованому та раціональному харчуванню та дієтичним факторам, які створюють передумови для покращення результатів спортсменів, посилюючи прямий та відкладений вплив тренувальних занять.

У науковій літературі міститься велика інформація про збалансоване та раціональне харчування, але іноді суперечлива інформація щодо ефективності окремих поживних речовин та їх комплексів на фізичну працездатність та відновлення. У зв'язку з цим вивчення функціональних характеристик та розробка методів підвищення ефективності тренувальної діяльності в підготовчому та змагальному періодах у футболістів за допомогою дієти та продуктів з підвищеною біологічною цінністю слід вважати перспективними науковими напрямками. Оскільки функціонування організму є важливою метою цілеспрямованої корекції, спрямованої на підвищення його стійкості до інтенсивних фізичних навантажень, з'ясування характеру внеску раціонального та збалансованого харчування має великий теоретичний та практичний інтерес. Встановлення цих моделей є об'єктивною умовою обґрунтування вибору, розробки та застосування засобів корекції фізичної працездатності та відновлення спортсменів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети магістерської роботи використовувався ряд методів дослідження:

1. Теоретичний аналіз і узагальнення спеціальної вітчизняної та зарубіжної наукової літератури.
2. Вивчення та узагальнення досвіду передової спортивної практики.
3. Педагогічні методи дослідження.
4. Біохімічні методи дослідження.
5. Фізіологічні методи дослідження.
6. Методи статистичної обробки результатів досліджень
7. Характеристика харчових речовин

2.2 Організація досліджень.

2.1.1. Теоретичний аналіз і узагальнення спеціальної вітчизняної та зарубіжної наукової літератури

Вивчення літературних джерел та синтез даних зі спеціалізованої літератури дозволили нам отримати загальне уявлення про проблему, визначити рівень її розробки та перспективи.

Аналіз допоміг визначити напрямки, що викликають основне зацікавлення, та визначити основний напрямок кваліфікаційної роботи, зосередившись на виборі біологічно активних добавок, які можуть позитивно впливати на фізичну працездатність та відновлення під час тренувань з футболу.

Аналіз літературних джерел дозволив нам дослідити проблему та використати отримані дані для підготовки вступу, перший розділ якого є оглядом літератури, а другий розділ – вибором та описом методів дослідження.

Вивчення літературних джерел було зосереджено, перш за все, на загальних методологічних підходах до оцінки особливостей харчування стосовно специфіки різних видів спорту, метаболічного статусу та особливостей загальної та спеціальної підготовки футболістів. Огляд та синтез літератури проводилися з використанням монографій, рефератів, дисертацій, журнальних статей, а також навчальних посібників та методичних посібників, у яких розглядалися питання підвищення енергетичної ємності та функціональної метаболічної підготовленості кваліфікованих футболістів у період спеціальної підготовки.

2.1.2. Вивчення та узагальнення досвіду передової спортивної практики (аналіз щоденників і матеріалів підготовки спортсменів)

Аналіз щоденників тренувань та матеріалів спортсменів дозволив нам визначити основні ресурси та методи, що використовуються в підготовці футболістів, що тренуються в одній групі, протягом підготовчого та змагального періодів.

Для спортсменів було визначено обсяг та співвідношення ресурсів різної спрямованості протягом підготовчих періодів осінь-зима та весна-літо тренувального макроциклу. Одночасно було вивчено специфіку побудови індивідуального тренувального процесу для кожного спортсмена.

2.1.3. Педагогічний експеримент

Для визначення рівня фізичної підготовленості, розвитку рухових якостей використовувалися педагогічні тести для спортсменів, які спеціалізуються у футболі.

Контрольні тести:

Оцінка швидкісних якостей футболістів проводилася за допомогою специфічного для них тесту «9, 3, 6, 3, 9», що складається у визначенні часу

подолання відповідних відрізків при зміні напрямку переміщення, а також визначали час подолання відрізка 30 м зі старту. Швидкісно-силові якості оцінювалися за результатами в потрійному стрибку з місця поштовхом обома ногами. Тестом, що дозволив виявити рівень силових можливостей, був кидок у стрибку на дальність набивного м'яча масою 1 кг. Витривалість спортсменів оцінювали за результатами тесту Купера.

2.1.4. Біохімічні методи досліджень

Визначення лактату. Лактат крові можна швидко визначити за допомогою готових реагентів.

Для визначення лактату крові потрібні готові реагенти, фотометр LP-420 (Dr. Lange, Німеччина), мікропіпетки для капілярного забору крові, світлочутливий фільтр (довжина хвилі 420 нм), одноразові капіляри, спирт та вата.

Для вимірювання лактату крові за допомогою спеціальної піпетки та капілярів тієї ж марки у спортсмена, якого тестують, береться 10 мкл капілярної крові, поміщається у пляшку з реагентом та змішується. Зразок вимірюється на довжині хвилі 420 нм шляхом занурення пробірки з кров'ю у фотометричну лунку. Потім пробірку знімають, знімають кришку, закривають її іншою стороною з реагентом та перевертають для проведення реакції. Пробірку знову занурюють у фотометричну лунку. Значення концентрації молочної кислоти в крові відображається на екрані приладу. Прилад вимірює концентрацію лактату в крові протягом 1-3 хвилин, а результат виражається в потрібній одиниці вимірювання: $\text{ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$. Він широко використовується в лабораторних та польових дослідженнях зі спортсменами.

Визначення концентрації сечовини крові. Процеси, що призводять до посилення синтезу сечовини в умовах напруженої м'язової діяльності,

відображають, з одного боку, посилення протеолітичних процесів в органах і тканинах спортсмена і, з іншого боку - адаптаційний механізм відновлення запасів вуглеводів із продуктів розпаду білків - амінокислот [30]. Викладений вище факт обґрунтовує можливість використання такого тесту для виявлення «навантаженість» метаболічних реакцій організму на фізичне навантаження.

Для визначення концентрації сечовини в крові використовували автоматичний біохімічний аналізатор-фотометр LP 400 ("Dr LANGE", Німеччина) з використанням стандартного набору реактивів. Для визначення концентрації сечовини в крові у випробуваного проводять забір капілярної крові з пальця з використанням спеціальної мікропіпетки на 20 мкл. У пробірку містить 200 мкл ТХУ вноситься 20 мкл крові, центрифугують 30 хвилин при 3000 об • хв⁻¹. Потім з готового набору додають в усі пляшечки з реактивом по 2 мл буфера і ставлять їх в термостат на 15 хвилин. Далі 50 мкл надосадової рідини вносять у круглу кювету і відразу поміщають у шахту фотометра при довжині хвилі 358 нм. Через 2 хвилини на табло висвічується значення рівня сечовини в крові в ммоль • л⁻¹.

2.1.5 Гематологічні методи дослідження

Визначення вмісту гемоглобіну в крові. Гемоглобін є одним з найбільш важливих інформативних показників стану крові.

Для визначення вмісту гемоглобіну в крові потрібні готові реактиви та фотометр LP-420 (фірми Dr. Lange, Німеччина), мікропіпетки для взяття капілярної крові, світлофільтр (довжина хвилі 560 нм), одноразові капіляри, спирт, вата.

Для того, щоб виміряти вміст гемоглобіну в крові спеціальної піпеткою і капілярами цієї ж фірми у випробуваного спортсмена беруть 10 мкл капілярної крові, вносять в пляшечку з реактивом, перемішують. Вимірювання проб проводять при довжині хвилі 560 нм шляхом занурення пробірки з кров'ю в

фотометричну шахту. На табло приладу з'являється значення концентрації гемоглобіну в крові в крові.

Прилад протягом декількох секунд здійснює вимірювання вмісту гемоглобіну в крові і результат виражається в бажаних одиницях - г/л^{-1} або $\text{г/л}^{-1}\%$. Прилад широко використовується як в лабораторних дослідженнях, так і в дослідженнях, що проводяться зі спортсменами в польових умовах.

2.1.6. Функціональні методи дослідження

Реакцію кардіореспіраторної системи на тестуючі фізичні навантаження оцінювали реєстрацією частоти серцевих скорочень (ЧСС, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$) за допомогою "SportTesterPolar" (Фінляндія).

2.1.7. Методи математичної статистики

Обробка експериментального матеріалу проводилася на персональному комп'ютері IBM Pentium-IV за допомогою інтегрованих статистичних та графічних пакетів - Statistika-6, Excel - 7, за допомогою яких можливе проведення факторного, кореляційного аналізу, визначення середніх показників, суми, помилки, стандартного відхилення, коефіцієнта варіації, довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності.

2.2. Організація досліджень

У експериментальних дослідженнях взяли участь 14 футболістів. Групи були сформовані на основі однорідності за віком, спортивними здібностями (кваліфікацією) та спортивними результатами. Віковий діапазон спортсменів становив від 18 до 22 років. Усі спортсмени, які брали участь в експерименті на момент дослідження були у хорошому стані здоров'я, згідно з клінічним обстеженням. Вони дали свою згоду на проведення дослідження.

Дослідження проводилося протягом літньо-осіннього змагального періоду підготовки в (вказати де проводились дослідження) в реальних умовах.

2.4. Характеристика біологічно активних речовин, що застосовуються в якості засобів корекції механізмів енергообеспечення та стану антиоксидантної системи організму при напруженій м'язовій діяльності

Аналіз наукової літератури, що стосується теми даної роботи, а також результати досліджень експериментальних досліджень [2, 4, 23] по вивченню їх впливу на функціональний стан окремих зв'язків антиоксидантної системи при напруженій м'язовій діяльності, визначили вибір біологічно активних речовин для вивчення їх впливу на стійкість спортсменів до фізичних навантажень. Такими речовинами, зокрема, явились: основні жиророзчинні та водорозчинні вітаміни антиоксиданти - відповідно α -токоферол, аскорбінова кислота а також БАД.

Використані такі комерційні препарати:

Вітамін Е - токоферол; D-L-6-ацетокси-2,5,7,8-тетраметил- (4,8,12-триметил-тридецил) -6-хромманіл-ацетат - виробник Словакофарма, лікарська форма - капсула. Вміст однієї капсули 500 мг.

Вітамін С - аскорбінова кислота - виробник ЗАТ НПЦ "Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод" Україна, лікарська форма - таблетка. Вміст однієї пігулки 500 мг.

Добавка 1. Електроліти(SIS Go Electrolite)

	На 100г	На 40г
Енергія (kCal)	364	146
Вуглеводи (г)	91	36
З яких цукор (г)	17	6,7

Жирів (г)	0	0
Білок (г)	0	0
Сіль (г)	1,3	0,5
Кальцій (мг)	56	22
Магній(мг)	13	5
Калій(мг)	150	60

Склад: Мікс вуглеводів (93%) (мальтодекстрин (із кукурудзи), фруктоза, лимона кислота, електроліти (2%) (хлорид натрія, лактат кальція, хлорид калія, цитрат натрія, цитрат магнія), натуральний ароматизатор, підсолоджувач (аспартам)

Спосіб застосування: розвести 40г порошку на 500мл води. Споживати на протязі 45-60хв тренувань, або як відновлення після навантаження.

Добавка 2. Ізотонік (SIS GO Isotonic Energy Gel - 20шт x 60 мл)

	На 100мл	На 60мл
Енергія (kCal)	144	87
Вуглеводи (г)	36	22
З яких цукор (г)	1	0,6
Жирів (г)	0,1	0
Білок (г)	0	0
Сіль (г)	0,01	0,01

Склад: вода, мальтодекстрин (з кукурудзи) 33%, гелеутворювач (гелланова смола, ксантанова смола), регулятори кислотності (лимонна кислота, цитрат натрію), консерванти (бензонат натрію, калієвий сорбат), підсолоджувач (ацесульфам К), хлорид натрію, антиоксидант (аскорбінова кислота)

Рекомендоване використання: Споживати 1-3 (60мл) гелю на годину, щоб доставити приблизно 60 грамів вуглеводів і максимально використовувати коефіцієнти утилізації вуглеводів. Там де, дегідратація також важливо використання ізотонічних гелів(SiS GO), можна також споживати за допомогою води, або за допомогою електролітних розчинів, щоб забезпечити комбінацію енергії і рідини в ході фізичних вправ.

Добавка 3. Суміш для відновлення (SISREGORapidRecovery- 18 x 50gSachets).

Містить суміш легко засвоюваних вуглеводів, білків та електролітів з вітамінами та мінералами для забезпечення повного вилучення продукту, який повинен споживатися відразу після тренування.

	На 100г	На 50г
Енергія (kCal)	374	187
Вуглеводи (г)	46	23
- цукор (г)	11	5,5
Жирів (г)	2,8	1,4
- насичених	0,6	0,3
Білок (г)	40	20
Сіль (г)	2	1
Кальцій (мг)	600	300
Магній(мг)	114	57
Калій(мг)	600	300
Залізо(мг)	4,8	2,4
Цинк(мг)	4	2
Йод(мг)	46	23

Вітамін Д	2уг	1мкг
Вітамін Е(мг)	5,6	2,8
Вітамін С(мг)	48	24
Вітамін В1 (тіамін) (мг)	1	0,5
Вітамін В2 (рибофлавін) (мг)	1,2	0,6
Вітамін В3 (ніацин) (мг)	14,6	7,3
Вітамін В6 (мг)	1,6	0,8
Вітамін В12 (мг)	0,8	0,4
Фолієва кислота	100	50
Біотин	36	18
Вітамін В5 (пантотенова кислота)	3	1,5

Склад: Вуглеводна суміш (46%) (мальтодекстрин (з кукурудзи), фруктоза), білок (46%) (ізолят соєвого білку), електроліти (3%) (хлорид натрію, хлорид калію, лактат кальцію, оксид магнію), натуральні ароматизатори, L -леуцин, емульгатор (соєвий лецитин), загусник (ксантанова камедь), вітаміни і мінерали (аскорбінова кислота, нікотинамід, альфа-токоферилацетат, пирофосфат заліза, сульфат цинку, пантотенат кальцію, гідрохлоридпіридоксину, рибофлавін, мононітрат тіаміну, цитрат кальцію, фолієва кислота, Йодид калію, біотваней, вітамін D3, цианокобаламін), підсолоджувач (сукралоза), колір (бета-каротин)

Рекомендоване використання: 1 x 50 г порції білка швидкого відновлення впродовж 30 хвилин після завершення тренування. Цей продукт призначений

для змішування з 500 мл води, змішення з молоком уповільнює швидкість абсорбції.

Курс прийому за даними наукових досліджень літератури склав два тижні [4, 6, 15, 28].

РОЗДІЛ 3

ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВІДНОВЛЕННЯ ШЛЯХОМ НАПРАВЛЕНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СПОРТСМЕНІВ-ФУТБОЛІСТІВ

3.1 Особливості застосування біологічно активних речовин та вітамінів спортсменами-футболістами

Розробка системи відновлювальної допомоги та підтримання фізичної працездатності у спорті наразі має першочергове значення. Окрім педагогічних, психологічних та гігієнічних підходів, все частіше використовуються медико-біологічні методи профілактики, зокрема вітамінотерапія. Численні дослідження підкреслюють необхідність вітамінних добавок в організм спортсменів, особливо взимку та навесні, з використанням різних вітамінних комплексів.

Вітамінно-мінеральні комплекси займають своє чітке місце в раціоні спортсменів серед продуктів з високою харчовою цінністю. Більшість цих комплексів є фармакологічними препаратами, оскільки містять синтетичні вітаміни та мінерали. Однак вітамінно-мінеральні комплекси в першу чергу служать для корекції дієт, заповнення дефіциту та забезпечення організму футболістів вітамінами та мінералами, необхідними для належних процесів відновлення.

При фізичному та нейроемоційному стресі, який часто виникає у спортсменів, потреби у вітамінах значно зростають завдяки їхнім біологічним властивостям. Багато водорозчинних вітамінів беруть участь в утворенні багатьох ферментів і входять до складу груп коферментів. Вплив екстремальних

навантажень на організм супроводжується підвищенням використанням багатьох вітамінів та їх похідних у біосинтезі значної кількості ферментів, зокрема тих, що беруть участь у використанні енергії під час м'язової діяльності. Адаптивний синтез цих ферментів особливо важливий під час максимальних, субмаксимальних та високосилових тренувань, що супроводжується розвитком сили, швидкості та витривалості.

Оптимальне споживання біологічно-активних речовин та вітамінів пов'язане з специфічним харчуванням для футболістів. Таке харчування вважається профілактичним фактором проти розвитку гіповітамінозу та активним біологічним фактором, здатним стимулювати нервово-м'язову активність під час інтенсивних тренувань.

Підтримання значних впливів тренувальних навантажень та досягнення високих спортивних результатів, у свою чергу, вимагає високих вимог до фізичних та психічних сил спортсменів часто використовуються додаткові засоби, зокрема біологічно-активні речовини та вітаміни з антиоксидантною дією, метою яких є забезпечення підвищення фізичної працездатності та ефективності функціонування організму, подолання екстремальних навантажень та досягнення найкращих спортивних результатів. Для вирішення останньої проблеми в підготовчому періоді протягом двох тижнів, де за планом тренувальні навантаження були найбільшими за інтенсивністю та тривалістю застосовувався комплексний підхід з використанням біологічно-активних речовин та вітамінів.

Так вплив вітаміну С та Е на організм спортсменів пов'язаний з його участю в окисно-відновних реакціях. Ці вітаміни необхідні для оптимального білкового обміну, формування сполучної тканини (особливо в стінках кровоносних судин) та вироблення гормонів надниркових залоз, необхідних для адаптивних стресових реакцій. Зниження норми для організму призводить до

зниження фізичної працездатності та ослаблення серцево-судинної системи та інших систем організму.

Потреба в аскорбіновій кислоті та вітаміні Е значно зростає під час фізичних навантажень. Для покращення фізичної працездатності необхідно збільшити споживання цих вітамінів [1, 2, 21].

Особливий інтерес представляє вивчення антиоксидантного ефекту вітаміну Е на мітохондрії, стосовно їхньої ролі в процесах енергозабезпечення фізичної працездатності. Існують значні докази, що вказують на вплив токоферолу на функціональний стан субклітинних структур [4, 14].

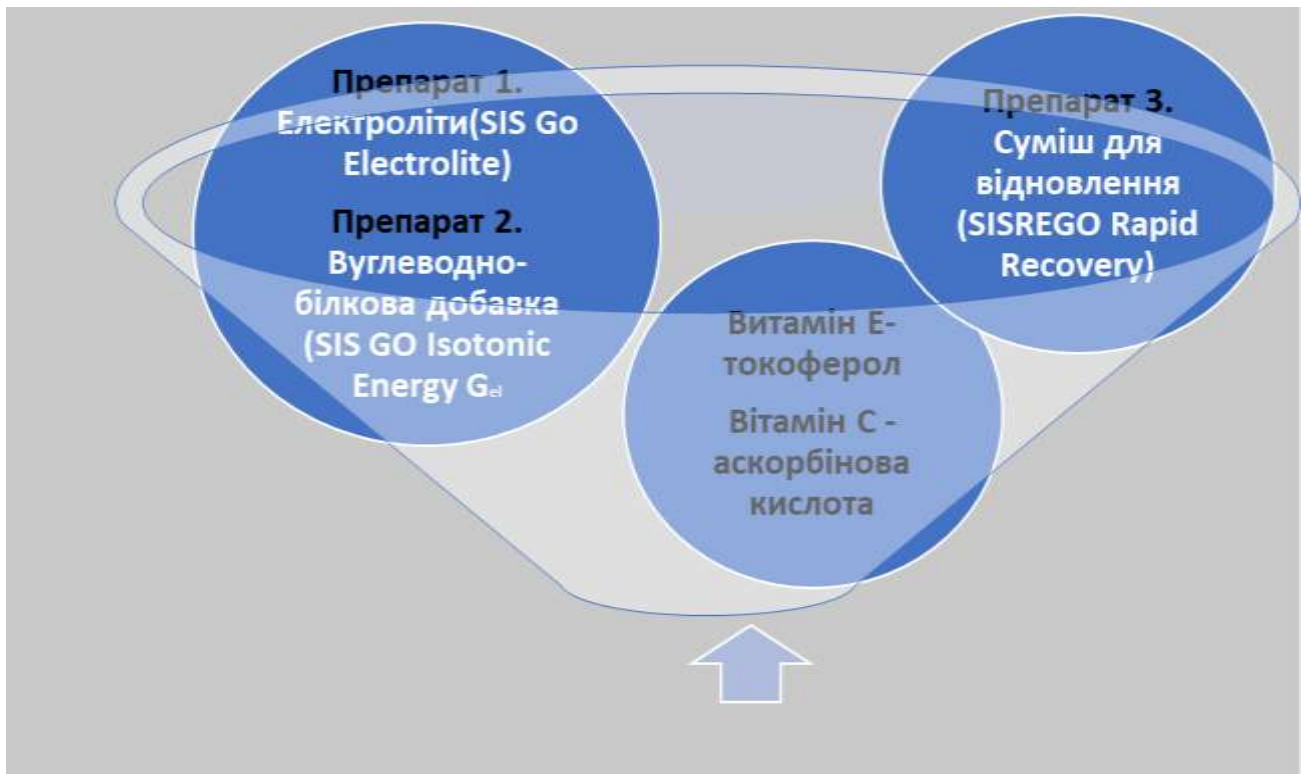


Рис. 3.1 Комплекс використаних комерційних препаратів

Як показують дані досліджень [1], існує синергія між дією вітамінів С та Е пов'язана з активацією процесів окислення завдяки його здатності стабілізувати швидко окислений адреналін, що подовжує стимулюючий ефект цього гормону.

Дефіцит вітаміну С у раціоні викликає ламкість капілярів. Вітамін Е сприяє розщепленню дегідроаскорбінової кислоти на аскорбінову кислоту [2].

Практичний досвід використання біологічно активних добавок свідчить про те, що основні характеристики харчування в безпосередній підготовці до та під час значних тренувань та змагань пов'язані з покращенням та підтримкою набутої спортивної результативності, а також зі швидким відновленням. Тому першим завданням, якщо вже досягнуто максимальний рівень тренувань, є підтримка збалансованого харчування без збільшення загального об'єму споживання їжі. Тому необхідно в цей період введення в практику нових дієтичних продуктів, особливо тих, що призначені для певних цілей, які не змінюючи харчування збалансують раціон харчування.

Харчові добавки можуть змінити метаболічний баланс організму та призвести до зміни спортивної форми в той чи інший бік [19, 20]. З одного боку, значні фізичні навантаження та покращення спортивних результатів призводять до виснаження резервів організму, що порушує обмін речовин та впливає на внутрішні процеси організму, що призводить до виснаження. З іншого боку, для покращення фізичної підготовки, підвищення метаболізму, а отже, і підвищення фізичної працездатності, необхідно та бажано впливати та вносити корективи за допомогою збалансованого харчування та різних харчових добавок, як на дистанції, так і в перервах між стартами протягом змагального дня, або протягом кількох мікроциклів.

Так, запропоновані нами (Рис3.1) вуглеводні та мінеральні напої з включенням вітамінів С та Е протягом доби та під час перерв між фізичними навантаженнями можуть покращувати ряд показників серцево-судинної системи, змінювати стан гідронатрієвого обміну та впливати термогенез, це в свою чергу забезпечить стійкість до значних навантажень та хорошу підготовку до екстремальних зусиль.

3.2 Дослідження впливу курсового прийому біологічно-активних речовин на фізичну працездатність та відновлення на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей спортсменів-футболістів

Дослідження впливу курсового прийому біологічно-активних речовин електроліти (SIS Go Electrolite), ізотонік (SIS GO Isotonic Energy Gel, суміш для відновлення (SISREGORapidRecover) та вітаміни С,Е на фізичну працездатність спортсменів футболістів.

Отримані дані свідчать про те, що курсове застосування, яке тривало 2 тижні, де використовувались біологічно-активних речовин, такі як вуглеводно-білкові, суміш для відновлення, електроліти та вітаміни Е і С у мікроциклах з великими фізичними навантаженнями. За результатами використані речовини позитивно вплинули на показники спеціальної працездатності спортсменів, які спеціалізуються у футболі (табл. 3.1). Це виявилось в поліпшенні часу подолання відповідних відрізків при зміні напрямку переміщення в тесті “9, 3, 6, 3, 9” після використання біологічно активні добавки При виконанні потрійного стрибка спостерігалася тенденція до поліпшення цього показника. За отриманими даними при виконанні тесту Купера і кидка набивного м'яча масою 1 кг результати залишилися практично без змін.

Таблиця 3.1

Вплив курсового застосування біологічних речовин електроліти (SIS Go Electrolite), ізотонік (SIS GO Isotonic Energy Gel), суміш для відновлення (SISREGORapidRecover) та вітаміни С,Е на фізичну працездатність спортсменів (n = 14)

Вид тестування	Показники підготовленості футболістів	
	Вихідні дані (до використання)	Експериментальні дані (після використання)
Тест Купера, м	2845±72	2983±56*
«9, 3, 6, 3, 9», с	8,8±0,36	7,8±0,28*
Потрійний стрибок, см	792±42,5	798±36,4
Кидок набивного м'яча масою 1 кг, м	48,2±2,2	49,4±1,9

*P<0,01 відносно вихідних даних

У таблиці 3.2 та рис.3.1 наведені дані, які характеризують вплив біологічно активних речовин та вітамінів Е і С на відновні процеси в організмі спортсменів,

Таблиця 3.2

Вплив курсового прийому біологічних речовин електроліти (SIS Go Electrolite), ізотонік (SIS GO Isotonic Energy Gel), суміш для відновлення (SISREGORapidRecover) та вітаміни С,Е на процеси відновлення в організмі спортсменів (**n = 14**)

Показники	Вихідні дані (до прийому напою)	Експериментальні дані (після прийому напою)
Гемоглобін, г·л ⁻¹	140,6±4,5	152,4±4,8*

**P<0,01 відносно вихідних даних*

які спеціалізуються у футболі. Після дня відпочинку, яким завершено два ударних мікроцикли підготовки, у результаті курсового прийому концентрація гемоглобіну в крові обстежуваних спортсменів значно й вірогідно підвищилася.

Короткі періоди відновлення між частими тренувальними навантаженнями характеризуються підтримкою високого катаболізму білка та, як наслідок, рівня сечовини в крові. Значне збільшення синтезу білка відбувається лише в дні відпочинку між мікроциклами, а рівень сечовини в крові повертається до початкових значень. Відомо, що рівень сечовини в крові швидше повертається до норми після потужних навантажень, ніж після тривалих помірних.

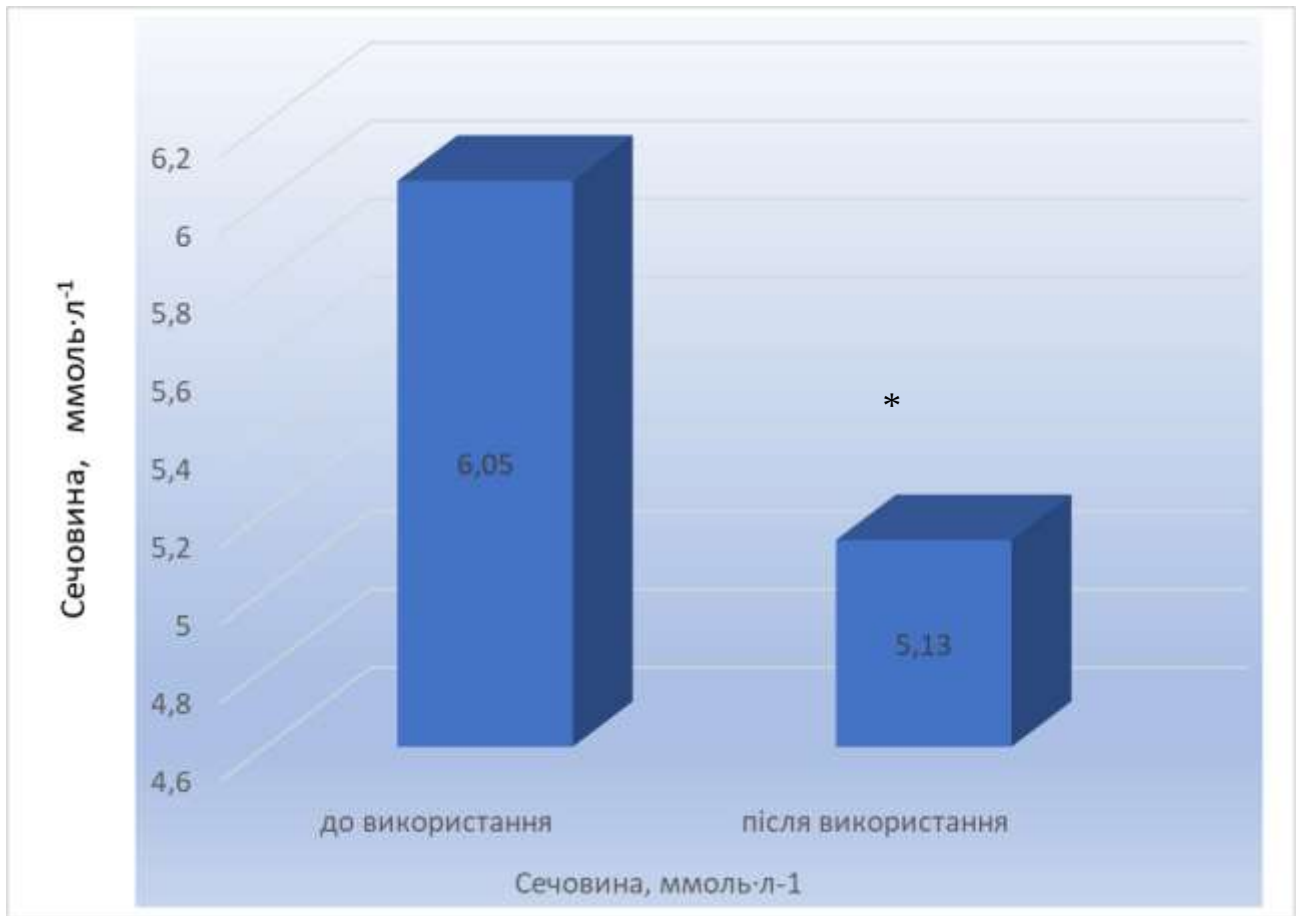


Рис. 3.2. Вплив біологічно активних речовин та вітамінів на вміст сечовини крові спортсменів- футболістів (n =14):

** $P < 0,01$ відносно вихідних даних*

Отримані дані свідчать про те, що під впливом біологічно активних речовин та вітамінів, що використовували футболісти, рівень сечовини в крові (рис. 3.2), виміряний до та після використання речовин після значних тренувальних мікроциклів навантажень, відповідав нормі для цього етапу тренування та становив $6,05 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ до використання та $5,13 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ після використання.

Слід зазначити, що силові навантаження під час тренувань суттєво впливають на реакцію організму футболістів на підвищення концентрації сечовини. Отже, концентрація та зміни сечовини в крові відображають:

- загальний вплив активності на організм;
- рівень відновлення спортсмена після тренування;
- адекватність стану організму футболістів відносно навантаженню;
- рівень швидкої та довгострокової адаптації до активності;
- взаємозв'язок між аеробним та анаеробним режимами активності.

Результати отриманих даних дозволяють констатувати, що двотижневий курсовий прийом біологічно активних речовин та вітамінів С і Е позитивно вплинув, як на працездатність спортсменів, так і на перебіг окисно-відновних процесів в організмі після інтенсивних фізичних навантажень.

Таким чином, двотижнєве застосування біологічно активних речовин та вітамінів С і Е позитивно впливає на процеси відновлення та фізичної працездатності, і може бути рекомендований для використання в процесі підготовки кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у футболі з метою підвищення ефективності тренувальної і змагальної діяльності.

3.3. Особливості функціонування систем енергозабезпечення та вплив біологічно активних добавок та вітаміні на метаболічні параметри футболістів у фазі спеціального тренування.

Для забезпечення високої витривалості важливе значення має енергозабезпечення м'язів, яке може бути досягнуто завдяки продуктивній діяльності системи транспорту кисню. Показниками продуктивності цієї системи є потужність, місткість, рухливість та ефективність:

- Потужність відображається в рівні МСК (у спортсменів високої витривалості МСК: $70 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$ для жінок та 80 м для чоловіків). Продуктивна силова робота та її показники пов'язані з використанням кількох

джерел енергії. Короткочасна виснажлива потужність, а також швидко-силова діяльність забезпечуються фосфатними джерелами енергії (АТФ, КФ). Максимальне накопичення КФ у м'язах добре тренуваних осіб може досягати 1,5% від загальної м'язової маси. Інтенсивні силові тренування також сприяють збільшенню запасів глікогену в м'язах на 80-100%.

- Потужність системи енергозабезпечення визначається об'ємом субстратних резервів, необхідних для окислювальних реакцій, які можуть бути використані під час тривалого м'язового навантаження.
- Рухливість аеробної системи енергозабезпечення відображається у швидкості розвитку окислювальних процесів на початку інтенсивних та тривалих фізичних навантажень, а також під час значних коливань інтенсивності під час тривалої активності без відпочинку (стрибковий біг). Чим швидше аеробні процеси досягають необхідного рівня, тим економічнішим буде енергозабезпечення.

У стані спокою ресинтез АТФ у тканинах відбувається переважно аеробно, але під час інтенсивної м'язової діяльності, коли постачання кисню до м'язів порушено, анаеробні механізми ресинтезу АТФ посилюються. Спостерігається певна послідовність включення, а також переважання різних шляхів відновлення АТФ у міру продовження м'язової роботи: протягом перших 2-3 секунд розщеплюється лише АТФ; пізніше, між 3 та 20 секундами, починається його відновлення, головним чином завдяки креатинфосфату; через 30-40 секунд гліколіз досягає максимальної інтенсивності; після цього аеробне окислення все більше переважає.

Зсув постачання енергії, необхідної для м'язової роботи, з анаеробного на аеробний шлях призводить до зменшення загального вироблення АТФ за одиницю часу, що призводить до зниження робочої потужності [6].

Запаси АТФ у м'язах обмежені та дозволяють м'язову активність здійснювати лише протягом 1-2 секунд. Тому, щоб м'язові волокна підтримували

довший час скорочення, необхідне постійне відновлення АТФ, тобто ресинтез. Цей процес може відбуватися двома способами: анаеробно (без кисню) та аеробно (з киснем). Анаеробне відновлення АТФ може відбуватися через два механізми: креатинфосфатний та гліколітичний [11].

Ці механізми відрізняються своєю енергетичною ємністю, тобто максимальною кількістю енергії, що генерується під час ресинтезу, та своїм виходом енергії. Об'єм енергетичних систем обмежує максимальний об'єм, тоді як потужність обмежує максимальну інтенсивність м'язової діяльності.

Час розгортання - це мінімальний час, необхідний для досягнення ресинтезу АТФ максимальної швидкості, тобто максимальної потужності.

Час підтримки максимальної швидкості - це максимальний час, протягом якого цей шлях ресинтезу АТФ працює з максимальною потужністю.

При виконанні анаеробно-гліколітичних навантажень основним фактором, що обмежує продуктивність, є накопичення лактату та розвиток метаболічного ацидозу. Здатність спортсмена переносити ацидоз залежить від його вольових якостей та здатності м'язових буферних систем поглинати надлишок. Окислення проміжного продукту анаеробного та аеробного глікогенолізу та гліколізу, фосфогліцеральдегіду, відбувається за участю гліколітичної НАД-коферменту дегідрогенази, до складу якої входять і ряд вітамінів. Тому під час м'язової роботи в зоні субмаксимальної потужності ймовірно потрібне підвищене споживання вітамінів. Таким чином, робота в анаеробному режимі (швидкісно-силовому) вимагає значного споживання білка та вітамінів, тому під час досліджень нами було запропоновано використання суміші до складу якої входить (SISREGORapidRecovery) мальтодекстрин, фруктоза, білок (ізолят соєвого білку), електроліти (хлорид натрію, хлорид калію, лактат кальцію, оксид магнію), L -леуцин, емульгатор (соєвий лецитин), вітаміни, мінерали, фолієва кислота. Даний підхід забезпечить прискорення білкового обміну в організмі, як структурного, так і білково-ферментативного.

Під час змішаної або аеробної м'язової активності основним шляхом утворення АТФ є окисне фосфорилування в клітинних мітохондріях. Окислювальними субстратами є: піруват, малат, жирні кислоти, ізоцитрат, сукцинат, α -кетоглутарат та амінокислоти. Окислення цих речовин відбувається під дією дегідрогеназ, коферментами яких є НАД, до складу якого входять вітаміни.

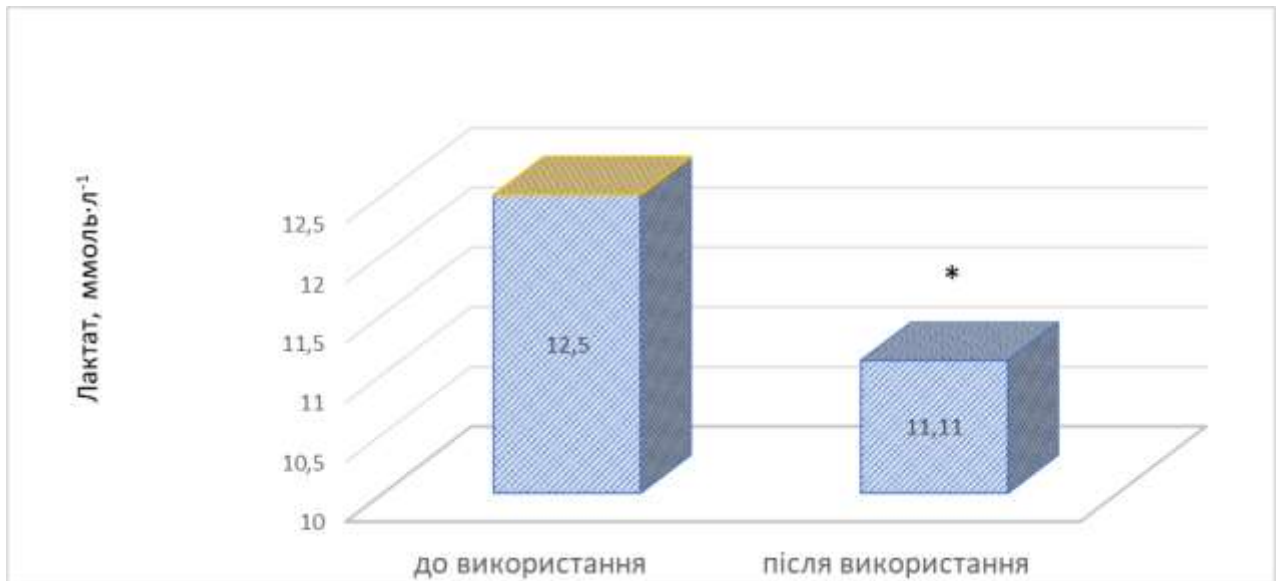


Рис. 3.3. Вплив біологічно активних речовин до та після їх використання на вміст лактату крові футболістів на третій хвилині відновлення, (n = 14):

** $P < 0,01$ відносно вихідних даних*

Покращення спортивних результатів після використання біологічно активних речовин, де виконувався тест Купера спостерігалось зниження рівня лактату в крові на 3 хвилині відновлення, досягаючи 11,11 (рис. 3.3) порівняно з вихідними даними (без використання біологічно-активних речовин), що свідчить про зменшення частки анаеробних гліколітичних процесів в енергозабезпеченні м'язів та підвищення потужності аеробних механізмів.

Висновки до розділу 3

Таким чином, незначні зміни силових та швидко-силових можливостей, а також більш значніші зміни за показниками метаболізму на тестові навантаження (лактат, сечовина), підтверджують позитивний вплив досліджуваного комплексу на спортивні результати, з одночасним зменшенням накопичення лактату крові збільшення якого призводить до розвитку ацидозу та, як наслідок, пригнічення аеробних процесів.

Окрім позитивного впливу на фізичну працездатність та відновлення за показником сечовина крові, досліджувані біологічно активні речовини та вітаміни покращує енергетичну ефективність футболістів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Огляд літератури вказує на те, що значні фізичні навантаження супроводжуються максимальним виснаженням резервів організму, що призводить до значних змін у тканинах та органах і є одним із факторів, що знижують фізичну працездатність. Одним із рішень цієї проблеми є використання ерогенних засобів під час інтенсивної м'язової діяльності для корекції гематологічного, метаболічного та функціонального стану. Дані щодо їх використання часто фрагментарні та суперечливі, тому потребують подальшого дослідження та уточнення.

Використаний вітамінний комплекс не є єдиним або найефективнішим фармакологічним засобом, дозволеним до використання у спорті. Тому наукові дослідження в цій галузі повинні продовжуватися з метою виявлення інших ефективних фармакологічних засобів для стимуляції покращення фізичної працездатності та пришвидшення відновлення у спортсменів.

РОЗДІЛ 4

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз вітамінного складу щоденного раціону спортсменів виявив концентрацію кількох важливих мікроелементів, включаючи вітамін А, каротиноїди та вітаміни групи В, такі як В1, В2 та С. Істотна роль цих вітамінів у фізіологічних процесах організму, зокрема у вуглеводному та ліпідному обміні, вказує на те, що їх дефіцит може впливати на фізичну працездатність спортсменів та загальну спортивну витривалість.

Аналіз їхнього щоденного раціону виявив ці дефіцити поживних речовин, це може призвести до значних порушень таких як зниження функціонування систем під час тренувань та сповільнити процеси відновлення в організмі футболістів. За результатами опитування також брали до уваги споживання калорій та розподіл калорій між прийомами їжі. Було відмічено, що споживання калорій не відповідають гігієнічним нормам, це може негативно вплинути на функції організму та фізичну витривалість під час тренувань та змагань.

У контексті вищезазначеного, важливим було підібрати харчовий комплекс в який входили речовини та вітаміни (суміш вуглеводів, білків та електролітів з вітамінами та мінералами, а також вітамінами С та Е) та їх вплив на показники субстратного обміну та процеси відношення.

Отже, враховуючи період підготовки, де спостерігаються найбільші за об'ємом та тривалістю тренувальні навантаження, включення додатково підбраного харчового комплексу дозволить організму спортсменів з футболу адаптуватися для досягнення оптимальної фізичної підготовки, прискорення відновних процесів та покращення змагальних результатів.

ВИСНОВКИ

1. Огляд літератури показує, що значні фізичні навантаження супроводжуються виснаженням резервів організму спортсменів, що призводить до значних змін у тканинах та органах і сприяє зниженню фізичної працездатності. Використання ерогенних засобів під час інтенсивної м'язової діяльності як факторів корекції гематологічного, метаболічного та функціонального стану є одним із рішень. Дані щодо їх використання часто фрагментарні та суперечливі, тому потребують подальшого вивчення та уточнення.

2. Вітамінно-мінеральні комплекси використовуються переважно для корекції харчування, заповнення дефіциту та збагачення організму спортсменів вітамінами, макро- та мікроелементами, необхідними для створення оптимальних умов для мобілізації та використання енергетичних субстратів.

3. Встановлено, що біологічно активні речовини (вітаміни та мінерали) впливають на показники метаболізму крові футболістів, що проявлялося зниженням рівня лактату та прискоренням відновлення, яке спостерігалось на 3-тій хвилині під час виконання контрольного навантаження (тест Купера) порівняно з показниками до використання біологічно активних речовин. Така тенденція зумовлена покращенням ефективності споживання енергії спортсменами.

4. Процеси відновлення у футболістів, щодо рівня сечовини в крові, суттєво не змінювалися під впливом вітамінного комплексу під час фізичного навантаження. Однак, при стандартному спокої, стимуляція процесів відновлення сприяє підтримці здатності крові до оксигенації у футболістів протягом підготовчого етапу.

5. Отримані дані демонструють ефективність використання вітамінного комплексу у футболістів, сприяючи покращенню фізичної працездатності та прискоренню відновлення шляхом регулювання гематологічних показників та корекції метаболізму. У зв'язку з цим, цей комплекс може бути рекомендований для використання в підготовчому етапі для футболістів, а також для спортсменів інших дисциплін, спортивна діяльність яких пов'язана з витривалістю, з переважним внеском аеробного механізму енергозабезпечення. Використаний вітамінний комплекс не є єдиним або найефективнішим фармакологічним засобом, дозволеним для використання в спорті. У зв'язку з цим наукові дослідження в цій галузі повинні продовжуватися з метою пошуку інших ефективних фармакологічних засобів, які стимулюють покращення фізичної працездатності та прискорюють відновлення у спортсменів.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Розробляючи ці рекомендації, ми виходили з того, що цей період тренувань футболістів може бути незбалансованим з точки зору харчування та споживання вітамінів. Це дозволить оптимально скоригувати харчові раціони та харчування. Це дозволить краще планувати тренування футболістів у різні періоди річного тренувального циклу та забезпечити високий потенціал результативності. На основі результатів дослідження були розроблені наступні практичні рекомендації, що застосовуються до тренувань та змагань футболістів, а також спортсменів, які займаються переважно аеробними видами спорту на витривалість:

1. Рекомендується використовувати вітамінний комплекс для покращення фізичної працездатності, прискорення відновлення та підвищення стійкості до інтенсивних м'язових навантажень шляхом цілеспрямованої корекції гематологічного та метаболічного стану систем під час підготовчого етапу.

2. Вітамінний комплекс слід використовувати за наступним рекомендованим режимом:

- Вітамінний комплекс застосовується протягом двох тижнів у рамках регулярних тренувань;
- Враховуючи властивості речовин, рекомендується приймати їх після тренувальних занять, коли їх концентрація в крові знижується;

3. Рекомендований нами біологічно активні речовини та вітаміни слід використовувати не протягом усього річного тренувального циклу, а протягом підготовчого та змагального періодів.

4. Враховуючи позитивний вплив даних речовин, які ми використовуємо, на відновлення, тренери можуть збільшити обсяг тренувальних навантажень, тим самим сприяючи покращенню фізичного стану (за умови контролю процесу відновлення).

5. Запропонований підхід до використання біологічно активних речовин та вітамінів може використовуватися як футболістами на тренуваннях та змаганнях, так і спортсменами інших видів спорту, що потребують мобілізації анаеробних та аеробних механізмів енергозабезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Валецька Р. О. Раціональне збалансоване харчування спортсменів. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2013;2:98–101.
2. Вілмор Дж. Х., Костілл Д. Л. Фізіологія спорту : підручник / пер. з англ. Київ : Олімпійська література; 2003. 656 с.
3. Горюк П. І., Гакман А. В. Основи спортивного харчування : навч.-метод. посіб. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т; 2018.
4. Гуніна Л. М., Атаман Ю. О., Беленічев І. Ф., Войтенко В. Л., Носач О. В. Лабораторний моніторинг і нутритивно-метаболічна підтримка процесу підготовки спортсменів : монографія / за заг. ред. Л. М. Гуніної, Ю. О. Атамана. Суми : Сумський державний університет; 2023. 549 с.
5. Долиніна М. М. Дієтичні добавки і їх роль в житті спортсмена. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека. Київ : НУХТ; 2020. С. 113–115.
6. Дутчак М. Методологічні основи організації фізичного виховання в закладах України. Фізична активність, здоров'я і спорт. 2012;2(8):11–16.
7. Developing football for everyone: National Game Strategy 2011–15. London : The Football Association; 2011. 30 p.
8. Кондратович А. Б. Вплив занять футболом на показники фізичних якостей студентів. Cutting-edge science – 2017 : materials of XIII International research and practice conference, 30 April–07 May 2017. 2017;13:99–102.
9. Костюкевич В. М. Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації : навч. посіб. Вінниця : Планер; 2007. 273 с.

- 10.Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навч. посіб. Вінниця : Планер; 2014. С. 31–34.
- 11.Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. вих. і спорту. Київ : Олімпійська література; 2008. Т. 2. 366 с.
- 12.Круцевич Т. Ю., Пангелова Н. Є., Кривчикова О. Д. та ін. Теорія і методика фізичного виховання : підруч. : у 2 т. Т. 1 : Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : Олімпійська література; 2017. 384 с.
- 13.Ніколаєнко В. В. Практичні аспекти вдосконалення тренувальної діяльності та системи проведення змагань на етапі підготовки до вищих досягнень у футболі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2013;2:23–27.
- 14.Овчаренко С. В., Мітова О. О. Проблеми контролю у футболі у зв'язку з сучасними тенденціями його розвитку. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2017;3(22):371–377.
- 15.Овчаренко С. В., Матяш В. В., Яковенко А. В. Планування тренувального процесу футболістів у підготовчому періоді. Спортивний вісник Придніпров'я. 2012;1:166–169.
- 16.Овчаренко С., Яковенко А., Матяш В. Вдосконалення методики планування тренувальних навантажень швидко-силової спрямованості футболістів у річному циклі підготовки. Спортивні ігри. 2022;3(25):114–121.
- 17.Правильне харчування спортсменів. Енциклопедія. URL: <https://harchi.info/articles/osoblyvosti-harchuvannya-sportsmeniv>

- 18.Ровний А., Шутєєв В., Подаваленко А., Ашанін В., Пасько В., Джим В. та ін. Сенсорний контроль як механізм контролю точності рухів спортсменів. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019;19(Suppl 4):1368–1373.
- 19.Сергієнко Л. П. Тестування рухових якостей школярів. Київ : Олімпійська література; 2001. 439 с.
- 20.Сивохоп Е. М., Шкірта М. І., Маріонда І. І. Теорія і методика викладання футболу : методична розробка. Ужгород; 2013. 52 с.
- 21.Соломонко В. В., Соломонко О. В., Соломонко А. О. Теоретико-методичні аспекти підготовки футболістів : метод. посіб. Львів; 2013. 93 с.
- 22.Станкевич Л. Г., Земцова І. І. Метаболічні ефекти використання антиоксидантного комплексу в процесі підготовки спортсменів-триатлоністів. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2005;3–4:79–82.
- 23.Станкевич Л. Г., Земцова І. І., Осипенко Г. А. Індивідуальні адаптаційні реакції організму спортсменів на комплекс контрольно-тестувальних навантажень. Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук : матеріали міжнар. заоч. наук.-практ. конф. Херсон–Миколаїв; 2015. С. 268–272.
- 24.Станкевич Л. Г., Земцова І. І., Хмельницька Ю. К. Дієтологічний супровід підготовки спортсменів, тренуваних на витривалість, на передзмагальному етапі підготовки. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2019;3K(110):229–234.
- 25.Станкевич Л. Г., Хмельницька Ю. К., Тронь Р. А. Фізіологічні та метаболічні аспекти адаптації до спеціальних фізичних навантажень організму спортсменів спортивної ходьби. Науковий часопис. Серія 15. 2024;3K(176):448–454. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).99.

26. Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації : колективна монографія / за заг. ред. В. М. Костюкевича. Вінниця : Планер; 2018. 418 с.
27. Томчук І. С., Томчук Л. А. Креативна методика розрахунку добових потреб спортсмена на основі раціонального харчування. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2019;9(117):93–98.
28. Чхайло М. Б. Перспективи використання дієтичних добавок у спортивній практиці. Олімпійський та параолімпійський спорт. 2023;1:33–37.
29. Шевченко А. Ю., Бойченко С. В. Структура і зміст процесу підготовки юних футболістів на етапі початкової підготовки. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2014;6(49):147–155.
30. How training loads in the preparation and competitive period affect the biochemical indicators of training stress in youth soccer players? URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9080429/>
31. Fedorchuk S., Petrushevskiy Y. Dynamic muscular endurance in connection with the state of psychophysiological functions of qualified female athletes. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology. 2020;82(3):59–62. DOI: 10.17721/1728_2748.2020.82.59-62.