

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет

Навчально-науковий медичний інститут
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра фізичного виховання і спорту
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Наталія ПЕТРЕНКО

(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня _____ магістр _____
(бакалавр / магістр)

зі спеціальності _____ 017 Фізична культура і спорт _____,
(код та назва)

освітньо-професійної програми _____ Фізична культура і спорт _____
(освітньо-професійної / освітньо-наукової) (назва програми)

на тему: ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ
У ПІДГОТОВЦІ БІАТЛОНІСТІВ

Здобувачки групи _____ СПм-301 _____ Мартиненко Валерії Русланівни _____
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Валерія МАРТИНЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувачки)

Керівник: доцент, к.фіз.вих., доцент, Віта ВОРОНА _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаної літератури (60 найменувань). Робота містить 12 таблиць. Загальний обсяг роботи складає 60 сторінок.

Сучасний біатлон характеризується великим за обсягом та інтенсивністю тренувальними та змагальними навантаженнями. Видається природним, що чим вища кваліфікація біатлоніста, тим вищі параметри його тренувального та змагального навантаження, запланованим виступає обов'язкове застосування у тренувальному процесі акцентованих відновлювальних чи стимулюючих засобів і методів. Тому актуальним напрямом стає питання особливостей використання у тренувальному процесі біатлоністів комплексу відновлювальних засобів.

Мета дослідження – обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність підготовки біатлоністів, після застосування комплексу відновлювальних засобів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Розроблено комплекси відновлювальних засобів, що містять поєднання фізіотерапевтичних засобів для корекції функціональних можливостей і фізичної підготовленості біатлоністів у тренувальному процесі. Доповнено та розширено дані щодо ефективності комплексного застосування засобів відновлення функціональних і рухових показників під час оперативного контролю працездатності кваліфікованих біатлоністів.

Практичне значення одержаних результатів визначається розробкою методики комплексного застосування фізіотерапевтичних засобів на підготовчому етапі річного циклу підготовки біатлоністів з метою корекції їх тренувальних навантажень. Результати дослідження можуть використані тренерами ДЮСШ і ШВСМ зі спортсменами, які займаються біатлоном.

Ключові слова: біатлон; відновлювані засоби, функціональні можливості, тренувальні навантаження, оперативний контроль, тестові вправи.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ БІАТЛОНІСТІВ	7
1.1. Методичні аспекти підготовки біатлоністів.....	7
1.2. Відновлювальні засоби та методи, що використовуються у спортивній практиці.....	10
1.3. Показники контролю стану спортсмена у циклічних видах спорту.....	16
Висновки до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Методи дослідження.....	20
2.1.1. Теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури.....	20
2.1.2. Педагогічне тестування	21
2.1.3. Педагогічний експеримент.....	21
2.1.4. Методи математичної статистики.....	22
2.2. Організація дослідження.....	23
РОЗДІЛ 3. ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ БІАТЛОНІСТІВ	24
3.1. Визначення впливу комплексу засобів і методів відновлення працездатності у тренувальному процесі біатлоністів.....	24
3.2. Оцінка ефективності комплексної методики покращення рухових та функціональних показників біатлоністів у тренувальному процесі.....	43
Висновки до розділу 3.....	45
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	47
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	54

ВСТУП

Актуальність теми. Біатлон характеризується дуже великими за обсягом та інтенсивністю тренувальними та змагальними навантаженнями. При цьому видається природним, що чим вища кваліфікація біатлоніста, тим вищі параметри його тренувального та змагального навантаження. Для досягнення високого та при цьому стабільного результату спортсменам необхідне повне та своєчасне виконання тренувального плану [12; 18]. Разом з тим, практично завжди заплановані в ньому навантаження роблять фактично обов'язковим застосування в тренувальному процесі акцентованих відновлювальних або стимулюючих засобів і методів (О. Ю. Ажиппо, 2011; В. В. Єфанова, 2013; Власенко С. О, 2018; В. М. Платонов, 2021; R. Nähnle, 2005). У фізкультурно-спортивній практиці, широкого поширення набули фізіотерапевтичні засоби, це пояснюється серйозними причинами, головною з яких можна вважати активну боротьбу з допінгом у спорті [20; 31]. Однак теорія та практика лижного спорту дають підстави говорити, що з теоретичних позицій залишаються не зовсім зрозумілими такі питання, як оптимальний час застосування таких засобів (на яких етапах, мезоциклах, мікроциклах), до навантаження чи після неї [8; 20; 43; 44]. Не все зрозуміло з обґрунтованістю вибору конкретного засобу та методу відновлення для конкретного спортсмена.

Зазначається, що останніми роками у спортивній практиці активно використовується досить великий перелік відновлюваних засобів [16; 18; 32; 35; 42; 48]. Часто протягом одного, двох чи навіть трьох мікроциклів застосовуються одразу кілька засобів у день. Однак, у біатлоні (як і в багатьох інших видах спорту) осторонь уваги фахівців залишається розгляд питання поєднання (сумісності) таких відновлювальних засобів. Яке з них потрібно використовувати першим, а яке другим чи навіть третім, на сьогоднішній день поки що не зовсім ясно, так само, як і які конкретні завдання можна вирішувати за допомогою комплексного використання таких засобів [26; 34]. Позитивний вплив на різні показники стану спортсмена таких

фізіотерапевтичних засобів, як масаж, вібровплив, голкотерапія, електростимуляція, магнітне, лазерне випромінювання та ін. [18; 20; 30; 33; 44]. Як зазначають деякі фахівці, з цілого ряду причин найбільш привабливим із цих засобів є низькоінтенсивне магніто-лазерне випромінювання [14; 25], проте залишається незрозумілим його поєднання з іншими засобами.

Чимало нез'ясованого стає й у питаннях, що стосуються методик застосування даних засобів щодо спортсменів та спортсменок, тобто, чи мають гендерні відмінності впливати і на відмінності у методах застосування відновлювальних засобів (В. В. Єфанова, 2017; Ю. К. Хмельницька, 2017; Г. Г. Хохлов, 2021, Н. В. Юшевич, 2021).

Отже, на цій підставі дослідження ефективності використання засобів відновлення у підготовці біатлоністів виступає актуальним.

Мета дослідження – обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність підготовки біатлоністів, після застосування комплексу відновлювальних засобів.

Завдання дослідження.

1. Проаналізувати та узагальнити теоретичні засади спортивної підготовки біатлоністів.
2. Обґрунтувати комплекс поєднаних фізіотерапевтичних засобів корекції працездатності біатлоністів.
3. Визначити ефективність комплексної методики відновлювальних засобів у тренувальному процесі біатлоністів.

Об'єкт дослідження – спортивна підготовка кваліфікованих біатлоністів.

Предмет дослідження: особливості використання засобів відновлення у підготовці біатлоністів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Наукова новизна: розроблено комплекси відновлювальних засобів, що містять поєднання фізіотерапевтичних засобів для корекції функціональних можливостей і фізичної підготовленості біатлоністів у тренувальному процесі.

Доповнено та розширено дані щодо ефективності комплексного застосування засобів відновлення функціональних і рухових показників під час оперативного контролю працездатності кваліфікованих біатлоністів.

Практичне значення одержаних результатів визначається розробкою методики комплексного застосування фізіотерапевтичних засобів на підготовчому етапі річного циклу підготовки біатлоністів з метою корекції їх тренувальних навантажень. Результати дослідження можуть використані тренерами ДЮСШ і ШВСМ зі спортсменами, які займаються біатлоном.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження доповідалися й розглядалися на X Міжнародній науково-методичній конференції «Інноваційні технології в системі підвищення кваліфікації фахівців фізичного виховання і спорту» (Суми, 10–11 листопада 2024 р.).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, список використаної літератури (60 найменувань). Робота ілюстрована 12 таблицями. Загальний обсяг роботи складає 60 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ БІАТЛОНІСТІВ

1.1. Методичні аспекти підготовки біатлоністів

Останнім часом практично у всіх видах спорту відзначається неухильне зростання спортивних результатів, що потребує постійних пошуків нових варіантів підходу до тренувального процесу загалом. Необхідно також зазначити, що збільшується і кількість змагань, у яких має взяти участь спортсмен. Ускладнення рельєфу трас та запровадження нових дистанцій так само змушує тренерський склад вести активний пошук нових методів та варіантів виконання тренувального навантаження для досягнення бажаного спортивного результату. Крім цього, значно збільшується тривалість змагального періоду, що накладає додаткові вимоги на тренувальний процес.

Аналіз численних досліджень [24; 33; 37; 48] з методичних проблем спортивної підготовки показує, що основним напрямом, у якому ведуться наукові розробки – модернізація тренувального процесу, зокрема, запровадження різних методик та підходів до розвитку конкретних рухових якостей, підвищення загальної та спеціальної витривалості, тощо. Досить часто дослідники пропонують просто збільшувати інтенсивність та обсяг навантаження [15; 26; 27; 36].

Враховуючи сучасні тенденції спортивних результатів, видається логічним розглянути особливості тренувального процесу біатлоністів у річному циклі підготовки, в якому виділяються такі основні етапи підготовки: підготовчий, передзмагальний, змагальний та відновлювальний [13; 14; 23; 38]. Найменший рівень виконуваних навантажень спортсменом посідає у відновлювальному періоді. Для нього характерне проведення великої кількості відновлювальних процедур, реабілітаційних заходів, профілактики хронічних захворювань, вітамінотерапії, тощо.

Підготовчий період розглядається у спортсменів як основний етап, в якому закладається функціональна база, виконується велике навантаження силової спрямованості. Передбачається, що спортсмени саме за цей період виконують практично 60–70% від річного обсягу тренувального навантаження. Крім розвиваючих навантажень, цей період характеризується і активною силовою спрямованістю, оскільки саме у цей період доцільно виконання навантажень, укладених у розвиток і зміцнення м'язових волокон [44; 45]. Тривалі спостереження за тренерами [22; 34] показали, що більшість з них приділяють увагу інтервальному тренуванню в процесі підготовки спортсменів, яке досить складне не лише у виконанні, а й у плануванні навантаження. Основна проблема грамотного розподілу обсягу та інтенсивності виконуваного навантаження полягає в необхідності індивідуалізації тренувань, оскільки один і той же план може ідеально підходити одному атлету, але не підходити іншому [35; 46].

Передзмагальний період підготовки біатлоністів характеризується особливими кліматичними умовами, оскільки планується проведення відповідних тренувальних зборів у місцях, де сніговий покрив устанавлюється якомога раніше (вересень, початок жовтня), зумовлено прагненням максимально можливо збільшити кількість тренувань спортсменів на лижах (на снігу), що дозволить прискорити процес адаптації до зміни техніки рухової дії, а також вихід на пік форми до початку змагального періоду [12; 23; 26]. Крім цього, змінюється і характер тренувань, знижується обсяг фізичного навантаження, також зростає інтенсивність виконання навантажень. Так само необхідно відзначити зміну спрямованості тренувань, від розвитку витривалості та сили до розвитку швидкісної витривалості та швидкісно-силових якостей. Під час тренувального процесу особливе навантаження лягає на нервово-м'язовий апарат, механізми відновлення та адаптаційні механізми [13; 18; 22]. Відповідно, і основні проблеми у атлетів виникають зі зв'язками різних суглобів, зокрема, мікронадривами та надривами. Крім цього завжди спортсмени відчувають болючість і «тяжкість» у м'язах [19].

Змагальний період – основна частина річного циклу підготовки спортсмена. Для побудови тренувального навантаження у цей період необхідно враховувати участь спортсмена у змаганнях. Мікроцикли цього періоду характеризуються чергуванням навантажень різного рівня інтенсивності та обсягу [17]. Попередні спостереження дозволяють констатувати, що основна проблема планування даного періоду полягає в необхідності враховувати ступінь стомлення організму атлета, довжину дистанцій змагань, а також досягнення та збереження бажаної спортивної форми. Виконувати останню вимогу протягом усього періоду змагання (тобто, практично 3–4 місяців) представляється досить проблематичним [43].

Під час підготовки до конкретного змагання необхідно враховувати у тренувальному процесі рельєф траси, часовий пояс, час проведення змагань, висоту над рівнем моря [20; 21]. Нерідко перелічені моменти сприймаються тренерським складом до уваги надто пізно, тому вони лягають додатковими негативними чинниками на адаптаційні механізми спортсмена, які перебувають лише на рівні зриву адаптації [11].

Багатьма фахівцями в галузі відновлення спортсменів [13; 14; 18] змагальний період підготовки спортсменів, які спеціалізуються у біатлоні, розглядається як час застосування максимально можливих засобів та методів відновлення, корекції метаболічних процесів, підтримки рівня оптимального функціонування серцево-судинної системи. Такий підхід – додатковий стрес-фактор для організму спортсмена, і дуже часто не дає запланованого результату [28].

Нерідко спортивні лікарі починають використовувати в ході поточного тренувального процесу нові схеми фармакологічної підтримки спортсменів, запропоновані як окремими фахівцями, так і організаціями (медико-біологічним агентством, інститутом харчування, інститутом медико-біологічних проблем та ін.). І тут необхідно зазначити, що в переважній більшості це не апробовано раніше на аналогічній категорії спортсменів або мають проблемні аспекти з позиції ВАДА [17].

Проведений аналіз особливостей тренувального процесу спортсменів, які спеціалізуються в біатлоні, дозволяє зробити висновок про те, що протягом усього тренувального циклу підготовки організм атлетів перебуває у постійній напрузі з позиції адаптаційних механізмів та функціональних систем організму [12; 13]. Зрив адаптації в кожному конкретному періоді підготовки має різну «вартість» та наслідки, як для організму спортсмена, так і для спортивного сезону [14].

Пропуск тренувань у підготовчому періоді має глибші наслідки для організму спортсмена, оскільки саме у цей період закладається вся база функціональних систем, обміну речовин, розвиваються необхідні рухові якості, проводяться реабілітаційні заходи [10; 12; 14; 15; 16].

Таким чином, чіткої важливості набуває саме підготовчий період, як найбільш значущий для досягнення запланованого спортивного результату.

У сучасній спортивній практиці використовується досить широкий арсенал фізіотерапевтичних засобів та методів, що дозволяє вирішувати великий спектр завдань, зокрема, пов'язаних із корекцією працездатності та функціональним станом спортсменів.

1.2. Відновлювальні засоби та методи, що використовуються у спортивній практиці

Для успішної підготовки спортсменів потрібні якісно організовані тренування із застосуванням нових підходів та методів. Багато робіт присвячено впровадженню різноманітних відновлювальних засобів та методів у спортивну практику [23; 36; 39; 44]. Серед даних засобів із певних об'єктивних причин особливий інтерес викликають фізіотерапевтичні засоби та методи [21; 22; 30; 46; 54]. З перерахованих літературних джерел видно, що практично в кожному виді спорту використовуються такі засоби: масаж, душ, лазні, електростимуляція, ударно-хвильова дія, вібровплив, голкотерапія, магнітостимуляція, лазеродія, магніто-лазерне випромінювання та ін. Часто такі

засоби застосовуються у різній послідовності та в різних поєднаннях між собою [21].

Водночас для багатьох відновлювальних фізіотерапевтичних засобів залишаються не з'ясованими рівні стимулюючих ефектів (наслідків застосування) та їх тривалості.

Найбільша увага у сучасному спорті приділяється масажу [18; 25]. В даний час фахівці намагаються адаптувати до спорту велику кількість методик та напрямків масажу [19]. Досить часто відпрацьована методика з клінічної практики використовується у спортивній, не враховуючи особливості тренувального процесу, в якому відновлювальні механізми та швидкість метаболізму на клітинному рівні залежить від спрямованості навантаження на конкретні групи м'язів [22; 41]. Опускається такий важливий момент як пояснення біофізичних механізмів впливу масажу на організм спортсмена.

Фахівців у галузі масажу [19; 39] приходять до думки, що його тривалі процедури призводять до домінування гальмівних процесів у нервовій системі. Враховуючи це, можна говорити, що зсув вегетативної рівноваги у бік парасимпатичної нервової системи найбільш доцільний перед розвантажувальними або вихідними днями. Досить часто цей момент ігнорується масажистами команди, перед якими стоїть головне завдання – відновити спортсмена перед наступним тренуванням. Відповідно, намагаючись допомогти спортсмену, масажист збільшує час процесу гуморальної регуляції та центральної нервової системи [31; 41]. Організм спортсмена змушений адаптуватися як до тренувальних навантажень, так і до процедур відновлення [18; 49]. Таким чином, ефективність процедури масажу як відновлювального засобу видається дискусійним.

Обґрунтований вибір методики спортивного масажу має враховувати спрямованість як тренувального процесу в мікроциклі, а й тренування, зокрема, необхідно чітко фіксувати час процедури, особливо важливо під час тренування спрямованих на технічний компонент руху та швидко-силових тренуваннях [10].

У даний час у спортивній практиці активно використовується рефлекторний (сегментарний) масаж, у його основі лежить вплив на проблемні зони, відмінністю яких, яскраво виражена у болючості під час дотику. Робота в цих зонах пов'язана з підвищенням тонусу нервової системи (виражене переважання симпатичної нервової системи), що зумовлює спазмування м'язів і судин різного рівня [18; 23]. Крім цього відбувається травмування м'язових клітин та стінок капілярів [19; 39]. Таким чином під час використання сегментарного масажу, швидше за все, отримуємо ефект, відмінний від запланованого.

Дані процедури мають досить серйозний вплив, який на пряму впливає на функціональний стан спортсмена, і не завжди в бажаний бік.

Необхідно зазначити, що за класичними законами фізіотерапії після рефлексотерапії має бути передбачено зниження інтенсивності навантаження, тобто виключення швидкісної роботи на відрізках [16]. Незважаючи на ці умови, саме цей метод часто використовується безпосередньо перед відповідальними стартами, що посилює стан спортсмена і, як наслідок, знижує шанси на перемогу у важливих змаганнях.

Перелічені особливості наслідків застосування даних фізіотерапевтичних впливів зумовлюють накопичення у тренерів, спортсменів та спортивних фахівців відповідного негативного досвіду їх використання як методів відновлення [16].

У спортивній практиці активно використовується ручний масаж із різними його модифікаціями. В даний час стали активно застосовувати роботу по тригерних точках та постізометричній релаксації (ПІР). Необхідно зазначити неоднозначну думку фахівців у галузі масажу про цю методику, яка використовується для корекції працездатності спортсменів [11].

Незважаючи на активне застосування різних видів масажу в тренувальному процесі, до цього часу немає чіткої відповіді на одні з найважливіших питань: які механізми їх впливу на клітинному рівні та ступінь зміни швидкості відновлювальних процесів у проблемних зонах. Необхідно

зазначити, що збільшення кількості методичних прийомів масажу за один сеанс не передбачає позитивного впливу на працездатність конкретної групи м'язів [18].

Однак у сфері застосування масажу в спортивній діяльності ведеться досить багато цілеспрямованих досліджень, у яких робилися спроби уточнення впливу класичного масажу на властивості м'язів, і навіть механізму впливу, але не враховуючи специфіки тренувального процесу спортсменів [11].

Необхідно також зазначити, що серед дослідників у галузі масажу немає єдиної думки щодо характеру використання прийомів масажу, існує пропозиція використовувати комплекс фізіотерапевтичних засобів, що складається з ручного масажу, вібромасажу та термовпливів (гаряча ванна) для спортсменів, які спеціалізуються в ациклічних видах спорту (у змагальному періоді) [11].

Існують дослідження [22; 28; 33], в яких фіксується зниження рухової функції після використання ручного масажу через домінування парасимпатичної нервової системи і, як наслідок, переважання гальмівних процесів у м'язах. Відповідно, дискусійним стає використання відновлювального масажу в змагальний період підготовки спортсменів. Як своєрідний проміжний висновок, не дивлячись на тривалість процедур масажу (його різних модифікацій), у спортивній практиці даний фізіотерапевтичний засіб використовується дуже часто.

Наступний засіб, що досить активно використовується в спортивній практиці – термічні впливи, що реалізуються за допомогою лазні або сауни [18; 22; 36]. Механізм їх впливу, той самий, як і в попередньому виду фізіотерапевтичного засобу, який також недостатньо вивчений стосовно спортсменів. У спортивній практиці найбільшого поширення набули парові та сухоповітряні лазні. Особливість першої полягає в низькій температурі (45–60°) та високій вологості (90–100%) у приміщенні парної. Особливістю другої – висока температура (90–100°) та низька вологість (10–15%). Впливаючи на терморцептори, лазня стимулює розширення судин, розслаблення м'язових тканин, також призводить до виведення електролітів та

продуктів метаболізму [1; 8; 9; 11]. Деякі дослідники [28; 34] вважають, що сауна підвищує еластичність м'язів, спричиняє перерозподіл рідини в організмі, гальмує роботу сечовидільної системи, а також викликає домінування гальмівних процесів у нервовій системі. У ряді досліджень [36] було зафіксовано вплив на гормональний рівень та захисні властивості організму. Немає однозначності щодо температурного режиму впливу та часу процедури. Однак найчастіше зустрічається рекомендації щодо використання температури в парній бані порядку 70° [18], але такий рівень температури повітря практично не використовується. Зумовлена адаптація рецепторів на організм спортсмена і низька температура, а для підвищення ефекту від теплової процедури збільшується температура повітря у лазні.

Деякі автори [30] рекомендують як гартуючий компонент вводити обливання холодною водою, однак, враховуючи наявність низки патологій та мікротравм у спортсменів, дані рекомендації виконати проблематично. Обмежуючим чинником активного та грамотного використання даних процедур виступає зневага спортсменів, тренерів та лікарів до протипоказань для лазні. У цьому плані з методичних позицій цікавим фактом, стає співвідношення показань та протипоказань до банних процедур: парна – 8 показань і 9 протипоказань; сауна – 7 показань і 18 протипоказань. Найбільш значущими чинником застосування термовпливів (бань саун), що обмежують, у спортивній практиці виступає перевтома, інфекційні захворювання (вірусоносійство), гострі фази захворювань або загострення хронічних. Ще одним важливим обмежуючим чинником виступають такі протипоказання, щодо застосування даного методу, як гостра стадія або загострення хронічних захворювань опорно-рухового або зв'язково-м'язового апарату [12].

Враховуючи, що тренувальна змагальна діяльність спортсмена завжди пов'язана з отриманням або наявністю різних травм, активне використання термовпливів у процесі тренувань і змагань – проблематичне. Перелічені особливості зумовили те, що у класичній фізіотерапії не рекомендується

проводити термопроцедури під час стомлення, змінах на ЕКГ, артрозах, артритих, гострих травмах, захворюваннях судин [5; 12; 26].

Так деякими фахівцями в галузі спорту [8; 10; 16] відзначається несприятливі наслідки лазні та сауни на організм – полягає у збільшенні кількості тромбоцитів, що позначається на в'язкості крові та ризику розвитку тромбозів дрібних судин. Крім цього, необхідно відзначити досить швидку адаптацію до температури впливу (1–2 місяців) та зниження ефекту від такої процедури [46]. Відповідно, ефект від банної процедури необхідно періодично збільшувати температуру або тривалість впливу.

Досить неоднозначне – використання лазень та саун перед змаганнями чи тренуваннями з максимальними навантаженнями, внаслідок неясності протікання біохімічних процесів у м'язах спортсменів після таких фізіотерапевтичних впливів. Одна з останніх рекомендацій дослідників полягає у застосуванні цього методу перед днем відпочинку [6].

Особливої уваги вищесказане набуває саме в зимових видах спорту, де спортсмени постійно відчують вплив низької температури на організм.

Проведення додаткових досліджень для уточнення механізму впливу (поєднання механічного та термовпливу на організм спортсмена) дозволить використовувати лазні (сауни) у тренувальному процесі більш ефективно та методично.

У тренувальному процесі спортсменів циклічних видів спорту активно використовується вібромасаж у різних його проявах. Метод полягає у впливі апаратними засобами на проблемну зону м'язових волокон, що здійснюється автоколиванням [4; 30; 31].

Спираючись на практичний досвід, можна зробити висновок, для фізіотерапевтичного засобу, який розглядається, з методичних позицій проблемне досягнення певного (необхідного) місця впливу, так як віброколиванням піддаються всі поруч розташовані органи і тканини, впливи на які далеко не завжди бажані. В результаті ефективність проведених процедур виявляється явно нижчою за очікувану.

Таким чином, для ефективного практичного використання фізіотерапевтичних засобів на організм спортсменів необхідна наявність теоретично обґрунтованих методичних розробок у застосуванні різних комбінацій цих засобів у спортивній практиці.

1.3. Показники контролю стану спортсмена у циклічних видах спорту

Визначення доцільності застосування будь-якого засобу та методу в підготовці спортсмена можливе за змінами контрольних показників.

Інформація про стан спортсмена, що надходить тренеру, повинна сприяти об'єктивізації планування та корекції навантаження спортсмена, який спеціалізується у циклічних видах спорту. Необхідно розглянути показники, що дають можливість оперативно та об'єктивно описувати стан організму спортсмена.

Виходячи з того, що біатлон циклічний вид спорту, для конкретизації інформативних показників, що дозволяють контролювати реакцію організму спортсмена на тренувальні та змагальні навантаження, а також і відновлювальні заходи, представляється логічним проаналізувати відповідні показники, що вже активно використовуються в інших видах спорту.

Основа підготовки спортсменів, які займаються циклічними видами спорту, та показники «...педагогічного контролю не завжди виправдана, тому що отримувана інформація не попереджає, а вже констатує наслідки і не має достатньої оперативності» [40]. Саме з цієї причини на фактичну вимогу до показників контролю, щоб вони «...володіли своєчасністю інформації, що надається, про можливості спортсмена для подальшого обґрунтованого побудови тренувального процесу» [40].

У видах спорту, акцентованих на витривалість у спортсменів, використовуються показники серцево-судинної, нервової, дихальної та ендокринної систем, способів об'єктивної оцінки можливостей організму спортсмена під час виконання тренувального чи змагального навантаження [12; 20; 29]

У практиці спорту для контролю можливостей спортсмена широкого поширення набули інвазивні та неінвазивні методи [15; 19; 29].

У першій групі основне місце займає метод біохімічного аналізу крові та відповідні даному методу показники, які дають можливість охарактеризувати внутрішнє середовище організму спортсмена, а також стан його окремих органів і систем [25; 27]. У практиці циклічних видів спорту інформативним виступає ціла низка біохімічних показників. Потрібно вказати на гемоглобін, який бере участь у транспортуванні кисню та вуглекислого газу між легеньми та клітинами органів і частково підтримує рН крові, це вказує на те, що чим більше гемоглобіну в крові людини, тим оперативніше кисень доставляється до тканин [29].

Через участь практично у всіх хімічних реакціях у клітинах організму, для комплексної оцінки стану спортсменів оперують вмістом неорганічних речовин у крові, зокрема заліза, калію, кальцію, натрію, магнію. Іони даних металів беруть участь у процесах росту та поділу клітин, у процесі зв'язування, перенесення та передачі кисню, допомагають крові насичувати органи та тканини життєво необхідним киснем, регулюють водний баланс в організмі та нормалізують ритм серця, тощо [17].

Іншими значущими біохімічними показниками служать тестостерон і кортизол, якими можна конкретизувати вміст гормонів у крові спортсменів. У процесі навантаження спостерігається зниження тестостерону, а гормон кортизолу виступає індикатором функції кори надниркових залоз. У цьому його підвищення сприймається як індикатор стомлення [26].

Одним із показників, що характеризує стан внутрішнього середовища організму спортсменів, на думку ряду фахівців [11], лактатдегідрогеназа (ЛДГ). Фермент відіграє істотну роль в утворенні молочної кислоти у м'язах. Повноцінне постачання киснем клітин, лактат у них практично не накопичується, а руйнується і в подальшому виводиться [17]. Неоднозначність трактування чисельних значень концентрації лактату в крові зробили дискусійним питанням для характеристики стану спортсменів [40].

У процесі підготовки спортсменів використовується цілий арсенал засобів, методів та, відповідно, показників, що сприяють отриманню інформації про поточні можливості спортсмена [25; 31; 47].

У біатлоні від спортсмена потрібно досягнення та реалізація високого рівня витривалості. Для оцінки можливості організму спортсмена, який виконує циклічне навантаження, часто використовують групу показників серцево-судинної системи [10; 16; 20], що робить доцільним розглянути цю групу показників та методів їх реєстрації.

Для аналізу серцево-судинної системи спортсмена великі прикладні можливості засвідчив метод кардіоінтервалометрії, заснований на реєстрації параметрів варіабельності серцевого ритму. Метод оцінки мінливості серцевого ритму визначає реєстрацію кардіоінтервалів, тобто тимчасових проміжків між R-зубцями та подальшу обробку отриманих результатів математичними методами [54; 55].

Для вирішення зазначених завдань у фізкультурно-спортивній практиці ефективним засобом виявив себе апаратно-програмний комплекс «Варікард-1.52», що забезпечує реєстрацію, обробку та подання отриманої інформації 38 показників [18].

Перелічені показники оцінки функціонального стану спортсмена та їх інтерпретації призводять до думки, що про інформативність одних показників і неінформативність інших говорити некоректно, тому що вони всі в тій чи іншій мірі дають підстави про зміни, що відбуваються в організмі спортсменів під дією різних тренувальних навантажень [31].

Для оцінки стану організму спортсмена в циклічних видах спорту існує велика кількість показників, враховуючи їх можливо реалізувати методичні аспекти планування та корекції тренувального процесу. Причому останнє практично не пов'язується тренерами з можливими змінами стану спортсмена після застосування відновлювальних засобів. Необхідна розробка варіантів допомоги тренеру для аналізу наявної інформації та на підставі цього прийняття своєчасного та об'єктивного рішення з різних аспектів процесу підготовки спортсмена.

Отже, для оцінки стану спортсмена може бути застосована велика кількість засобів, методів, показників, проте далеко не всі з них можуть бути використані у конкретних видах спорту. Основними причинами, виступає не адаптованість великої частини тестів, показників, методів до конкретних видів навантаження, не оперативність отримання інформації та складність інтерпретації одержуваних результатів.

Висновки до розділу 1

1. Проведений аналіз наукових та методичних матеріалів, показав, що чисельність досліджень, присвячених механізмам впливу відновлюваних засобів, що активно застосовуються в циклічних видах спорту, до яких відносяться і біатлон. Однак обґрунтування підбору таких засобів, що поєднується, поки не було виявлено. Водночас необхідно зазначити численність досліджень, присвячених механізмам впливу цих засобів, які активно застосовуються у циклічних видах спорту, до яких належать і біатлон.

2. Розгляд особливостей підготовки біатлоністів дало підставу говорити про необхідність використання в їхньому тренувальному процесі відновлювальних засобів.

3. Для оцінки стану організму спортсмена в циклічних видах спорту існує велика кількість показників. Причому останнє практично не пов'язується тренерами з можливими змінами стану спортсмена після застосування відновлювальних засобів. Необхідно говорити про розробку варіантів необхідної допомоги тренеру для аналізу ним наявної інформації та на підставі цього прийняття своєчасного та об'єктивного рішення різних аспектів процесу підготовки спортсменів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення завдань, поставлених у роботі, були використані такі методи дослідження: теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури; педагогічне тестування; педагогічний експеримент; методи математичної статистики.

2.1.1. Теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури

Використовувалися у процесі дослідження стан розробленості питання, постановки мети дослідження, а також під час складання експериментальної програми й обговорення одержаних результатів. Було проаналізовано праці вітчизняних [3; 7; 12; 18; 34; 47] і зарубіжних авторів [53; 54; 55; 56; 57] з теорії та методики тренування біатлоністів [1; 3; 23; 25; 30]. Під час аналізу науково-методичної літератури основна увага приділялася змінам у організмі спортсменів та відновлення працездатності після навантажень [48; 52]. Узагальнення літературних даних дозволило конкретизувати дослідницькі завдання та направити їх на вирішення найбільш актуальних питань відновлення працездатності біатлоністів.

Аналіз науково-методичної літератури з теорії і методики спортивного тренування в біатлоні дозволив розширити уявлення, щодо впливу різних за обсягом й інтенсивністю вправ на організм біатлоністів та особливості їх відновлення працездатності [11; 12; 28; 34; 42].

Аналіз науково-методичного матеріалу дав змогу виявити нерозглянуті питання, осмислити з наукової позиції інших авторів й обрати необхідну методику відновлення працездатності біатлоністів.

2.1.2. Педагогічне тестування

Для оцінки фізичної підготовленості спортсмени виконували тести із загальної та спеціальної підготовки.

Оцінюючи швидкісно-силових якості біатлоністів використовували – стрибок у довжину з місця. Оцінюючи витривалість використовували: крос (жінки – 2 км; чоловіки – 3 км.), середні дистанції (чоловіки біг 1000 м; жінки – 800 м). Крім перерахованого, відповідно до тренерських планів фіксували наступні параметри: кількість піднімань тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с, та кількість підтягувань на поперечині (прямий хват).

Для оцінки функціонального стану використовувався метод кардіоінтервалометрії, реалізований в апаратно-програмному комплексі «ВАРИКАРД-2.51». Даний метод дозволяє оцінити варіабельність серцевого ритму, що відображає характер змін регуляторних механізмів та ступінь напруги адаптаційних механізмів [54; 55].

Основними перевагами методу, що застосовується – можливість створення бази даних і накопичення статистики для кожного спортсмена.

Даний метод дослідження дозволяє зареєструвати початкові ознаки втоми, якщо спортсмен сам не наголошує на цьому. Він також дає можливість визначити напругу регуляторних систем організму, напругу адаптаційних механізмів, виснаження функціональних резервів організму спортсмена.

2.1.3. Педагогічний експеримент

Завдання поставлені в дослідженні, вирішувалися в ході педагогічного експерименту. В експерименті брали участь кваліфіковані біатлоністи Майстри спорту України, кандидати в майстри спорту України та I розряду, усього 30 осіб із них 14 жінок та 16 чоловіків 18–23 років.

Мета експерименту виявити ефективність застосування засобів відновлення працездатності біатлоністів, поліпшити спортивний результат у біатлоні. Експеримент проводився на основі порівняння двох груп, приблизно подібних за рівнем фізичної підготовленості – експериментальної та

контрольної групи, що тренувалася за загальноприйнятою у циклічних видах спорту методикою. Склад випробуваних в експериментальній та контрольній групах був приблизно однаковий за кількістю, підготовкою, розрядом, віком, статтю.

Педагогічний експеримент проводився в ході підготовчого (другий мезоцикл) та передзмагального етапів річного циклу підготовки.

Дослідницька робота (діагностична частина, тестування фізичної підготовленості, відновлювальні цикли за допомогою фізіотерапевтичних комплексів, проводилася на навчально-тренувальних зборах у Західному реабілітаційно-спортивному центрі національного комітету спорту інвалідів України, (Львівська область).

2.1.4. Методи математичної статистики

Усі отримані в ході експериментального дослідження дані підлягали обробці з використанням загальновідомих методів математичної статистики [2].

Розраховувалися такі показники:

\bar{X} – середнє арифметичне;

σ – середньоквадратичне відхилення;

m – помилка репрезентативності середнього арифметичного;

t – статистичний критерій Стьюдента.

Вірогідність вважалася суттєвою при п'ятивідсотковому рівні значимості ($p < 0,05$), що визначалося цілком надійним у біологічних дослідженнях.

Математико-статистична обробка отриманих у результаті проведених педагогічних експериментів матеріалів проводилася з метою об'єктивного обґрунтування надійності кількісних характеристик дослідних даних, виявлення їх «суттєвості», а також з метою розв'язання проблеми випадковості і не випадковості щодо цифрових даних.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося з біатлоністами 18–23 років, у період спортивних сезонів з червня 2023 року по жовтень 2024 року. Експериментальна частина дослідження проводилась під час навчально-тренувальних зборів на базі «Західного реабілітаційно-спортивного центру національного комітету спорту інвалідів України». Дослідження проводилося у кілька етапів.

На першому етапі (травень – липень 2023 р.) аналізувалася науково-методична і спеціальна література за напрямом дослідження, узагальнювався досвід роботи тренерів ДЮСШ і ШВСМ, щодо особливостей відновлення працездатності біатлоністів. Етап також передбачав обґрунтування вибору фізіотерапевтичного комплексу, а також проведення педагогічного експерименту, що дозволило зібрати необхідний обсяг статистичного матеріалу.

На другому етапі (серпень 2023 р. – травень 2024 р.) проведений перший етап педагогічного експерименту, який мав мету виявлення особливості застосування фізіотерапевтичних засобів та методів відновлення під час підготовки біатлоністів та обґрунтування вибору основного засобу в аналізованих фізіотерапевтичних комплексах.

На третьому етапі (червень 2024 р. – серпень 2024 р.) виконувався другий етап педагогічного експерименту, для підтвердження ефективності застосування запропонованого відновлюваного комплексу в тренувальному процесі біатлоністів проаналізовані зміни їх рухових показників за допомогою тестів.

На четвертому етапі (вересень 2024 р. – жовтень 2024 р.) проводилася обробка та аналіз отриманих результатів, їх узагальнення, здійснювалося формування висновків та оформлення кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ БІАТЛОНІСТІВ

3.1. Визначення впливу комплексу засобів і методів відновлення працездатності у тренувальному процесі біатлоністів

Для досягнення спортсменами високого рівня майстерності зростає необхідність збільшення в процесі їх підготовки об'єму та інтенсивності тренувальних навантажень. Великі фізичні та психічні навантаження супроводжуються зниженням працездатності спортсмена, тобто розвитком стану втоми, що є фізіологічним процесом. Після закінчення виконання навантаження в період відновлення всі фізіологічні процеси організму направлені на відновлення гомеостазу, енергетичних ресурсів, функцій систем організму до вихідного до робочого стану.

Значні навантаження, що переносять спортсмени, вимагають інтенсивного пошуку дієвих засобів відновлення їх працездатності в умовах тренувального процесу, а також в період проведення змагань. В основі процесу відновлення лежать найважливіші фізіологічні властивості організму – здатність до саморегуляції і самовідновлення функцій систем організму, направлених на підтримання гомеостазу. Різна здатність органів і тканин до відновлення після фізичних навантажень зумовлює гетерохронність процесу відновлення і, як наслідок, його фазність, яка характеризується зміною рівня працездатності людини [3; с.282–283]. Розрізняють такі фази процесу відновлення: – пониженої працездатності, яка спостерігається зразу ж після виконання напруженої роботи, коли процес відновлення не досягнув вихідного рівня; – вихідної працездатності в результаті досягнення відновлення початкового рівня; – підвищеної працездатності в результаті перевищення відновлення початкового рівня – суперкомпенсація. Встановлено, що

працездатність спортсменів залежить від взаємного поєднання процесів стомлення та відновлення.

Активний вплив на відновлювальні процеси є не менш важливим завданням, ніж підбір оптимальних засобів та методів тренування. Сучасна концепція спортивного тренування розглядає тренувальне навантаження і наступні спеціальні відновлювальні заходи як дві невід'ємні частини єдиного процесу.

Під час проведення аналізу досліджень [9; 11; 19; 24; 38] що висвітлюють особливості застосування фізіотерапевтичних засобів і методів у підготовці спортсменів високої кваліфікації, простежується недостатня ясність, головним чином, у методичних питаннях застосування позатренувальних (відновлювальних) засобів. Показано, що коректне використання певних відновлювальних засобів у спортивній практиці робить бажаним розуміння особливостей механізмів впливу обраних засобів на організм спортсмена. Така позиція зумовила доцільність з'ясування найбільш ефективного комплексу поєднаних фізіотерапевтичних засобів, що активно застосовуються у спортивній практиці.

Розрахунок функціональних резервів спортсмена до виконання інтенсивних тренувальних навантажень, заснований на виявленні слабких ланок організму спортсмена, визначає успішність спортивного довголіття та стабільність високих спортивних результатів. Розв'язання цього завдання істотно полегшує планування індивідуально орієнтованого тренувального процесу, прогнозування досягнення піку спортивної форми, розширення меж можливостей для досягнення високих спортивних результатів у змагальному періоді.

На сучасному етапі інтенсивність навантажень у біатлоні на рівні вищих досягнень – критична. У ході активної спортивної діяльності виникають певні зміни функціонального стану організму, пов'язані з адаптацією до фізичних та психоемоційних навантажень, а, отже, зі ступенем напруги регуляторних механізмів. Поряд з постійним удосконаленням педагогічної складової

тренувального процесу виникає необхідність розробки нових, сучасних медико-біологічних технологій оптимізації спортивного тренування, що дозволяє розширювати діапазон адаптаційних можливостей організму людини. Все це обумовлює необхідність постійного пошуку та поповнення нової інформації про основні аспекти застосування позатренувальних медико-біологічних засобів, що підвищують спортивну працездатність та прискорюють процеси відновлення, до яких, зокрема, відносять ергогенні засоби.

Існують різні підходи до класифікації ергогенних засобів, що використовуються для підвищення фізичних можливостей спортсменів. В основному розглядаються ергогенні засоби п'яти різних класів: 1) харчові; 2) фізіологічні, 3) психологічні; 4) фармакологічні; 5) механічні (біомеханічні). Харчові речовини як ергогенні засоби необхідні для забезпечення регуляції процесів енергоутворення в організмі, виконують структурну функцію, забезпечуючи зростання та розвиток різних тканин організму, які беруть участь у виробленні енергії.

Фармакологічні ергогенні засоби найбільш широко поширені та апробовані у спорті. Ефективно використовуються психофізіологічні ергогенні засоби: функціональна музика, біологічний зворотний зв'язок, застосування різних газових сумішей.

Існують різні тести, спрямовані на визначення рівня загальної фізичної працездатності спортсмена. Вибір тесту залежить від мети та очікуваних результатів.

Найбільш показовими та інформативними критеріями оцінки загальної фізичної працездатності спортсменів у різних видах спорту – концентрація лактату в крові та частота серцевих скорочень (ЧСС) у різних зонах енергозабезпечення.

Аналіз сучасних тенденцій у характеристиці та оцінці спеціальної працездатності біатлоністів показав, що в даний час зазнали зміни ідеї та підходи. Все більше уваги приділяється фізіологічним та біомеханічним характеристикам, пов'язаних безпосередньо з технічними аспектами. Істотний

вплив на результативність грають як аеробні, так і анаеробні процеси в м'язах, що дозволяють генерувати високу силу і потужність, як у верхніх, і у нижніх кінцівках. Координаційні якості біатлоністів грають велику роль у лижній техніці, дозволяючи реалізувати функціональний потенціал.

Необхідно відзначити, що на сьогоднішній день більшість закордонних досліджень у біатлоні [28; 34] були виконані в лабораторіях, а бажано більше проводити безпосередньо на трасі, на снігу або під час змагань. Такі дослідження дають відповідь на те, які чинники визначають ефективність, а також на те, чому і коли біатлоністи використовують різноманітні техніки.

Очевидно, що інтеграція фізіологічного та біомеханічного підходу та застосування сучасних технологій мають потенціал для отримання нової інформації щодо чинників, що визначають ефективність у біатлоні тим самим допомагаючи покращити результат.

Рівень сучасної системи підготовки спортсменів передбачає подальше зростання рухових та психічних навантажень, що у свою чергу буде збільшувати ступінь стомлення. Здатність долати втому, що виникає у процесі змагальної діяльності, значною мірою зумовлює досягнення високих спортивних результатів.

Значні навантаження, які переносять спортсмени, потребують інтенсивного пошуку засобів відновлення їхньої працездатності в умовах оптимізації тренувального процесу, а також під час підготовки до змагань та у період їх проведення. Тому знання закономірностей розвитку втоми та відновлення організму спортсмена має важливе теоретичне та практичне значення.

Поліпшення результатів у спорті обумовлено впровадженням у підготовку спортсменів обґрунтованих засобів управління тренувальним процесом та відновлення організму спортсменів.

У разі йдеться про застосування навантажень зі значними обсягами та інтенсивністю, збільшення участі у підготовчих та основних змаганнях протягом року.

Таким чином, без урахування сучасних поглядів та підходів у підготовці спортсменів вже неможливо досягти найвищих результатів на міжнародній арені, що вимагає пошуку більш ефективних шляхів інтенсифікації процесів підготовки без збільшення обсягів та тривалості тренувальних навантажень.

Важливе значення, у цьому випадку, надається вибору оптимальних форм відновлення у спортсменів.

Водночас можна констатувати той факт, що у публікаціях ще не знайшли належного відображення вирішення проблем інтенсифікації процесу відновлення у спортсменів високої кваліфікації.

Поєднання процесів стомлення та відновлення – фізіологічна основа постійної та довготривалої адаптації організму до фізичних та спортивних навантажень. Тому застосування різних відновлювальних засобів та методів після тренувальних і змагальних навантажень розглядається як невід'ємна складова частина підготовки спортсменів.

Серед чинників, що оптимізують підготовку спортсменів, основне місце займають різні засоби та методи відновлення та підвищення спортивної працездатності. У кожному випадку в процесі вибору та розробки відновних заходів необхідно враховувати основні функціональні показники, що забезпечують працездатність у даному виді спорту, та конкретні, що лімітують працездатність даного спортсмена.

Використовуваний засіб має бути достатнім для забезпечення відновлювальних реакцій та попередження зриву механізмів адаптації, а з іншого не повинно знижувати ефективність тренування, її вплив на швидкість перебігу природних відновлювальних процесів. У процесі розробки комплексів засобів відновлення та підвищення працездатності завжди необхідно враховувати індивідуальні особливості спортсменів, а також генетично закладену в них організмі здатність до відновлення.

Необхідно особливо підкреслити, що для раціонального планування тренувальних навантажень у рамках відновлювальних заходів завжди потрібно мати інформацію про особливості розвитку процесів стомлення та відновлення

в організмі спортсменів після окремих тренувальних занять, а також про кумулятивний ефект кількох різних за спрямованістю, характером та величиною тренувальних навантажень у тренувальному мікроциклі.

Важливо, щоб принцип комплексності застосування відновлювальних засобів постійно здійснювався у всіх етапах тренувального процесу: макро-, мезо- та мікроциклах, а також у процесі тренувального дня.

Обґрунтованість вибору спирається на ряд його відмінностей від інших. Дані відмінності полягають у наступному: випромінювання впливає на клітинному рівні, збереження ефекту від курсу процедур від 3 до 7 тижнів (залежно від методики дії), можливістю регулювання вихідних параметрів випромінювання (потужність, частота та час випромінювання), мінімальна кількість протипоказань до використання у спортивній практиці, неінвазивність, не входить до списку заборонених засобів, що дозволяє поєднувати дані впливу з іншими фізіотерапевтичними і навіть медикаментозними засобами.

Обраний комплекс поєднаних фізіотерапевтичних засобів, що має найбільшу ефективність у плані відновлення спортсменів. Необхідним було фіксування змін стану спортсменів після відновлювальних впливів за великою кількістю показників, щоб виявити їх найбільш інформативні. З цією метою проведено констатуючий експеримент, що передбачав аналіз наслідків застосування у тренувальному процесі біатлоністів фізіотерапевтичних відновлювальних засобів, які найчастіше застосовуються у процесі підготовки спортсменів, зокрема лазня (сауна), масаж, електростимуляція, вібростимуляція та НІМЛІ. В кожному варіанті комплексу, що складається з двох засобів, обов'язковим виступало НІМЛІ.

Під час формування першого комплексу, виходили з того, що у спортивній практиці більшою популярністю практично у будь-якому виді спорту користується масаж. Однак, використання масажу як відновлювального засобу пов'язане з деякими проблемами. В першу чергу – на нез'ясованість механізму впливу, і в другу – на різноманітність застосування.

В даний час існує велика кількість методик масажу, проте апробовані в практиці, вони не завжди приносять очікуваний результат у спортивній практиці. Можливо, це відбувається у зв'язку з відсутністю корекції методики для спортивної сфери (немає чіткої градації методик з урахуванням спрямованості тренувального процесу, виду спорту, індивідуальних особливостей організму спортсмена, швидкості перебігу біохімічних процесів у м'язах, тощо).

Необхідно зазначити, що процедура масажу проводилася наприкінці тренувального дня і не менше ніж за 30 хв, до сеансу НІМЛІ. У такому варіанті процедура масажу розглядалася, як підготовчий засіб, що дозволяє запустити механізми відновлення спортсменів.

Планування застосування низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання після масажу базувалося на особливостях біофізичного механізму впливу НІМЛІ, зокрема, на прискорення відновлення функціонування капілярної мережі, прискорення кровотоку, збільшення накопичення молекул АТФ. Саме тому, НІМЛІ відкривало можливість усунути негативні наслідки після масажу, а також активізувати та підтримати на високому рівні процеси метаболізму.

Вплив аналізованого комплексу на організм спортсмена оцінювався щодо змін показників функціонального стану, результатів контрольних тестів.

У таблиці 3.1 наведена динаміка функціональних показників варіабельності серцевого ритму біатлоністів, після проведення циклу процедур «масаж + НІМЛІ». Необхідно зазначити достовірні зміни показників HR та Mean, свідчить про позитивний вплив виконаного тренувального навантаження на серцево-судинну систему спортсменів. Така думка спиралася на зниження першого показника на 8,45 уд./хв. та збільшення другого на 68,66 мс.

Зростання показника SDNN на 40,67% говорило про переважання процесів розслаблення, що пов'язувалося з спрямованістю тренувального процесу (розвиток витривалості). Така сама тенденція спостерігається і у зміні CV.

Динаміка функціональних показників варіабельності серцевого ритму біатлоністок, після проведення циклу процедур «масаж + НІМЛІ» під час другого мезоциклу підготовчого періоду (жінки, n=14)

Показники	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отримана різниця ум.од.	P
HR, уд./хв.	78,90±13,75	70,45±10,65	8,45	p<0,05
BCP, мс	776,70±85,85	845,36±81,66	68,66	p<0,05
Pnn50, %	18,31±5,39	30,73±7,46	12,42	p>0,05
SDNN, мс	43,10±16,75	60,63±12,42	17,53	p>0,05
CV, %	5,45±1,86	8,59±0,85	3,14	p>0,05
D, мс ²	2154,50±182,55	2767,09±293,68	612,59	p<0,05
Mo, мс	772,10±144,66	913,54±254,94	141,44	p>0,05
Амо, %	38,23±12,66	38,59±15,86	0,36	p>0,05
ІН, ум.од.	271,90±68,43	143,81±9,82	128,09	p<0,05
TP, мс ²	1846,10±577,92	2204,00±894,69	357,90	p<0,05
HF, мс ²	1651,90±155,57	1161,81±236,63	490,09	p>0,05
LF, мс ²	730,8095,44	988,09±432,98	257,29	p<0,05
VLF, мс ²	354,50±58,55	343,90±145,83	10,60	p>0,05
ULF, мс ²	197,30±32,66	109,09±95,67	88,21	p>0,05
ПАРС, умов.од.	2,40±0,83	4,03±0,49	1,63	p<0,05

Показник HR, уд./хв. – для дорослої людини нормальний відпочинок HR буде знаходитися в діапазоні 60–100 уд./хв.

Брадикардія – стан, у якому швидкість спокою опускається нижче 60 уд./хв, а тахікардія – це стан, у якому швидкість спокою перевищує 100 уд./хв.

Треновані спортсмени, як правило, мають дуже низькі HRs.

BCP, мс – варіабельність серцевого ритму, це природні зміни інтервалів між серцевими скороченнями (тривалості кардіоциклів) нормального синусового ритму серця.

Pnn50, % – відсоток сусідніх кардіоінтервалів, що відрізняються один від одного більш ніж на 50 мс (норма $7 \pm 2\%$), також мало зміняться.

SDNN, мс – стандартне відхилення N–N інтервалів, яке відображує сумарну варіабельність серцевого ритму.

D, мс² – дихальна синусова аритмія.

TP мс² – сумарна потужності спектра.

ПАРС – показник активності регуляторних систем.

Вимірювання HF, LF, VLF зазвичай відбувається в абсолютних одиницях потужності (мс²), але HF та LF можуть бути виражені також в нормалізованих одиницях, які відображають відносний вклад кожного із компонентів в пропорції до загальної потужності без врахування VLF компоненту. У тривалих записах на додачу до HF, LF, VLF складових, оцінюють ще й ULF складову спектру BCP.

Спектральний аналіз тривалих записів або усереднення результатів спектрального аналізу коротких записів зв'язані з проблемою «стаціонарності» і приводять до втрат високо- та низькочастотних компонент, які лежать в основі BCP. Тому під час спектральному розкладі тривалих записів варто використовувати оцінку повної потужності спектру (TP) та ультранизькочастотної складової спектру (ULF).

Дослідники вказують на те, що відношення LF/HF може представляти інформативний показник симпатовагального балансу. Цей параметр буде характеризувати відносні зсуви в сторону парасимпатичного або симпатичного домінування над серцевою функцією, даючи прості засоби для отримання інформації про активність вегетативної нервової системи із BCP.

Вважається, що, низьке відношення LF/HF відображає велику парасимпатичну активність, а не симпатичну, однак, це значення часто змінюється через велике зниження потужності LF, ніж потужності HF.

Збільшення показника дисперсія (на 612,59 мс²) дозволило відзначити достовірне зростання функціональних резервів організму.

Сказане підтверджувалося такою самою тенденцією і в сумарній потужності спектра (ТР). На протікання метаболізму без напруги вказували зміни всіх спектральних показників варіабельності серцевого ритму.

Проте, тренувальний процес, незважаючи на застосування в ньому фізіотерапевтичного комплексу, викликав підвищення напруги регуляторних систем, що відбилося в достовірному збільшенні ПАРС на 1,63 ум.од.

Таким чином, застосування розглянутого фізіотерапевтичного комплексу для відновлення спортсменів характеризувалося незначними коливаннями показників функціонального стану (варіабельності серцевого ритму) організму біатлоністів після циклу відновлювальних заходів.

Для підтвердження ефективності застосування розглянутого відновного комплексу в тренувальному процесі біатлоністок відзначено зміни їх рухових показників за допомогою тестів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Динаміка показників біатлоністок у комплексному застосуванні
«масаж+НІМЛІ» на підготовчому етапі (жінки n=14)**

№ п/п	Показник	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отримана різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	4,06±0,88	5,43±1,18	1,37	p<0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	20,33±5,55	21,66±2,98	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	209,00±3,87	210,66±4,88	1,66	p>0,05

Продовження табл. 3.2

4	Біг, 2 000 м, хв. с.	8,45±0,11	8,30±0,13	0,15	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с.	2,55±0,11	2,53±0,10	0,02	p>0,05

Отримано достовірні зміни результатів у силовому компоненту та розвитку витривалості – аналізуючи збільшення кількості підтягувань, виконаних спортсменками, на 1,37 разів.

Біатлоністки на 1,33 разів стали більше виконувати піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі. Однак, для більшої наочності зміни цих тестів були представлені у відносних одиницях. Так підтягування до поперечини збільшилося на 33,74%, а піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі на 6,54%.

У тесті на витривалість (біг 2000 м) відзначалося зниження часу, що витрачається на подолання дистанції, на 15 с. Разом з тим важко пояснити виявилось дуже незначне поліпшення часу пробігу 800 м – усього на 2 с. Також практично не змінилися результати тестів стрибок у довжину з місця лише на 1,66 см.

Для конкретизації впливу аналізованого фізіотерапевтичного комплексу вже на групі чоловіків, які займаються біатлоном (кваліфікаційний рівень у них, як і у жінок – група спортивного вдосконалення), було проведено другий аналогічний експеримент. Перший показник, представлений у даній таблиці – HR, знизився на 4,45 уд./хв., а Mean підвищився на 9,66 мс. ніж у жінок.

Дисперсія знизилася на 297,41 мс², що свідчило, відповідно, про зниження функціональних резервів організму спортсменів.

Зміни показника Мода (Mo) характеризували отримане тренувальне навантаження як адекватне, що давало підстави розглядати поточний план тренування як порівнянний з можливостями організму спортсменів. Наступний параметр, що характеризує ступінь напруги регуляторних систем (індекс напруги – ІН, або стрес-індекс – SI), у цій групі знизився на 108,09 ум. од.

Однак його вихідний рівень був досить високий, а зміни у відносних одиницях склали 44,68%, що також набагато вище.

Зміни спектральних характеристик варіабельності серцевого ритму дозволяли відзначити зниження функціональних резервів. Порівняння показників ULF та VLF дозволило зафіксувати перевищення першого показника над другим на рівні $65,19 \text{ мс}^2$. Це дало змогу говорити про напругу процесів метаболізму на клітинному рівні. Данні про напругу метаболізму клітин не зазначено. До того ж, думка про напругу в роботі серця підтверджувала підвищення показника HF. Як примітки до сказаного було зазначено, що закінчення курсу впливів збігалося із закінченням другого мікроциклу підготовчого періоду, тренувальне навантаження в ході якого було спрямоване на розвиток витривалості та силових якостей.

В таблиці 3.3 представлена динаміка статистичних показників серцево-судинної системи за впливом комплексу «масаж+НІМЛІ».

Таблиця 3.3

Динаміка статистичних показників серцево-судинної системи за впливом комплексу «масаж+НІМЛІ» (чловіки, n=16)

№ п/п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отриман а різниця ум.од.	P
1	HR, уд./хв.	78,90±14,75	74,45±9,65	- 4,45	p<0,05
2	Mean, мс	776,70±10,85	786,36±100,66	9,66	p>0,05
3	Pnn50, %	17,31±5,36	20,73±7,47	3,42	p>0,05
4	SDNN, мс	41,10±6,75	40,63±18,42	-0,47	p>0,05
5	CV, %	5,46±1,86	6,59±0,75	1,13	p>0,05
6	D, мс^2	2164,50±262,55	1867,09±233,68	-297,41	p<0,05
7	Mo, мс	762,10±44,66	813,54±54,94	51,44	p<0,05
8	Амо, %	34,23±2,66	36,59±5,86	2,36	p>0,05
10	ИН, ум.од.	221,90±6,43	133,81±9,82	-108,09	p<0,05

Продовження табл. 3.3

11	TP, мс ²	1646,10±277,92	1704,00±814,69	57,90	p<0,05
12	HF, мс ²	1951,90±155,57	1161,81±236,63	-790,09	p>0,05
13	LF, мс ²	530,80±95,44	288,09±32,98	-242,71	p<0,05
14	VLF, мс ²	154,50±58,55	143,90±15,83	-10,60	p<0,05
15	ULF, мс ²	197,30±32,66	209,09±15,67	11,79	p<0,05
16	ПАРС, умов. од.	2,10±0,43	5,53±0,29	3,43	p<0,05

Достовірні зміни фіксувалися та в інтегральному показнику – ПАРС, зокрема, у вигляді його збільшення на 3,43 ум.од. Проте, порівняно з дівчатами ця зміна значно (майже в 3 рази) більша.

Таке можна було пояснити природною, але водночас невеликою різницею в тренувальному плані підготовки, так і в ефективності впливу обраного нами фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на випробуваних.

В таблиці 3.4 представлена динаміка показників рухових тестів після проведення фізіотерапевтичного відновного циклу «масаж + НІМЛІ» на підготовчому етапі.

Таблиця 3.4

**Динаміка показників фізичних тестів після проведення
фізіотерапевтичного відновного циклу «масаж + НІМЛІ»
на підготовчому етапі (чоловіки, n=16)**

№ п/п	Рухові тести	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отриман а різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	28,06±1,88	32,43±1,88	4,37	p<0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	29,33±5,45	30,66±2,68	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	244,00±3,87	256,66±4,88	12,66	p<0,05
4	Біг 3000 м, хв.с	10,30±0,45	10,20±0,34	-0,10	p>0,05
5	Біг 1000 м, хв.с	3,17±0,04	3,09±0,10	-0,08	p>0,05

Були відзначені високі вихідні показники підготовленості біатлоністів у

силових показниках – підтягуванні на поперечині та підйомі тулуба. Необхідно також відзначити невеликий діапазон розкиду ($\pm m$) цих показників. Аналогічний коментар можна зробити і щодо іншої, довшої дистанції – 3000 м.

Незважаючи на хороші значення в силових параметрах на початку експерименту, виявлено значне збільшення в результатах відповідних тестів. Зокрема, першому з них збільшення склало 4,37 разів (15,57 %), а у другому – на 12,66 см (5 %).

У бігових тестах поліпшення результату більш зручним у відносних одиницях (%). У такому вигляді збільшення в тесті на витривалість (біг 3000 м) склало всього 0,97%, у бігу на 1000 м – 2,52%.

Враховуючи спрямованість тренувального періоду, отримані результати тестів і на витривалість і на силу виявилися неоднозначними по трактуванню.

Підбиваючи проміжний результат проведеної частини педагогічного експерименту, було зроблено попередній висновок про позитивні зміни організму біатлоністів після комбінованого фізіотерапевтичного комплексу «масаж+НІМЛІ» на організм чоловіків. Наступний крок передбачав уточнення впливу на спортсменів іншого фізіотерапевтичного комплексу – «НІМЛІ+лазня». Під час вибору лазні виходили з розуміння того, що теплова дія, яку вона надає, викликає серйозну напругу адаптаційних механізмів і механізмів відновлення. Необхідно відзначити, що процедури лазні за рішенням тренерів та лікарів команд проводилися наприкінці тренувального дня, що робило скрутним (з тимчасових позицій) проведення сеансів впливу НІМЛІ як заключної процедури. З цієї причини сеанси для спортсменів низькоінтенсивним магніто-лазерним випромінюванням проводилися за 30 хвилин до лазні.

Необхідно додати, що методика використання лазні передбачала знаходження випробуваних у парній кімнаті від 3 до 5 хвилин, за 2–3 повторами (з використанням віника та обливанням холодною водою). Процедури лазні проводилися 2 рази на мікроцикл: перед розвантажувальним днем та днем відпочинку. Також необхідно зазначити, що перед

розвантажувальним днем проводилися тренування високої інтенсивності або високого обсягу (інтервальне тренування). Можливо, цим можна пояснити досить сильне розслаблення у м'язах, відзначене спортсменами. Таким чином, організм біатлоністів, спрямований у глибоке відновлення з переважанням парасимпатичної нервової системи і уповільненням нервових процесів. Відповідно, організм спортсменів перебував у некомфортному стані, що провокувало їхнє неоднозначне ставлення до комплексу відновлювальних впливів. У таблиці 3.5 представлена динаміка показників варіабельності серцевого ритму біатлоністів за впливом комплексу «лазня+НІМЛІ».

Таблиця 3.5

**Динаміка показників варіабельності серцевого ритму біатлоністок
за впливом комплексу «лазня+НІМЛІ» (жінки n=14)**

№ п/п	Показники	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отримана різниця ум.од.	P
1	HR, уд./хв.	68,90±10,75	64,45±14,65	-4,45	p<0,05
2	Mean, мс	876,70±185,85	895,36±200,66	18,66	p>0,05
3	Pnn50, %	17,81±5,39	21,73±0,46	3,92	p>0,05
4	SDNN, мс	53,10±9,75	62,63±10,42	9,53	p>0,05
5	CV, %	4,45±1,60	4,59±0,85	0,14	p>0,05
6	D, мс ²	2254,50±582,55	2167,09±593,68	-87,41	p<0,05
7	Mo, мс	772,10±144,66	913,54±254,94	141,44	p<0,05
8	Амо, %	38,23±12,66	38,59±15,86	0,36	p>0,05
10	ІН, умов.од.	101,90±68,43	143,81±9,82	41,91	p<0,05
11	TP, мс ²	1746,10±577,92	2214,00±894,69	467,90	p>0,05
12	HF, мс ²	1051,90±105,57	961,81±236,63	-90,09	p<0,05
13	LF, мс ²	720,80±55,44	1088,09±432,98	367,29	p>0,05
14	VLF, мс ²	324,50±51,55	103,90±125,83	-220,60	p>0,05
15	ULF, мс ²	297,30±31,66	209,09±96,67	-88,21	p<0,05
16	ПАРС, умов.од.	3,00±0,86	4,43±1,49	1,43	p<0,05

Отримані достовірні відмінності показника HR (пульсу) до та після проведення відновлювального циклу, що виявилось у зниженні показника, що розглядається, на 4,45 уд./хв. Такі зміни вилилися у відповідне збільшення інтервалу між серцевими скороченнями на 1866 мс.

Показник «мода» статистично достовірно збільшився на 141,44 мс, що вказувало на адекватну реакцію організму спортсменок на тренувальне навантаження. Проте спостерігалось статистично достовірне зниження показника D (дисперсія) на 87,41 мс² (3,87%). Виявлена тенденція до зниження чисельного значення цього показника дозволила зробити припущення про зниження функціональних резервів організму. Дане припущення знайшло підтвердження у зміні показника сумарної потужності (TP), що дозволяло зробити висновок про виснаження функціональних резервів організму спортсменок. Правочинність даного судження дає підстави говорити про статистично достовірне збільшення стрес-індексу (SI) на 41,91 ум.

Під час аналізу спектральних характеристик варіабельності серцевого ритму дівчат виявлено статистично достовірні відмінності показників HF, ULF до та після відновлювального циклу, які мали тенденцію до зниження. Так перший їх знизився на 90,09 мс², а другий – на 88,21 мс². Було з'ясовано наступні характери співвідношення відповідних показників після курсу процедур «лазня + НІМЛІ»: HF<LF, ULF<VLF.

Зміни інтегрального показника активності регуляторних систем також статистично достовірні. Після тренувальних навантажень під час проведення відновного циклу цей показник збільшився на 1,43 ум.од. (47,66%), що говорило про виконання спортсменками навантажень навіть за наявності в їхньому тренувальному процесі відновлювальних заходів.

Статистично достовірні зміни зафіксовані у двох інших тестах на силу (піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі за 30 с, стрибок у довжину з місця) та в одному тесті на витривалість (крос 2000 м). Збільшення в результатах першого тесту склала 1,33 рази або 5,05%. Поліпшення результату у стрибку виявилось незначним (усього на 1,34 см або 0,64%). В останньому

тесті відзначалося також невелике зниження часу пробігу дистанції на 4 с або на 0,45%. Близькими за рівнем та характером виявилися зміни у про біганні іншої дистанції – 800 м.

Підсумовуючи проміжний підсумок цієї частини дослідження, необхідно зазначити, що розглянутий комплекс за його застосування групою біатлоністів показав нижчу ефективність проти першого фізіотерапевтичного комплексу.

В таблиці 3.6 представлена динаміка тестових показників біатлоністок після впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ» на підготовчому етапі.

Таблиця 3.6

**Динаміка тестових показників біатлоністок
після впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ»
на підготовчому етапі (n=14)**

№ п/п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	5,06±2,88	5,43±2,88	0,37	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	26,33±1,55	27,66±1,98	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	208,00±1,87	206,66±1,88	-1,34	p<0,05
4	Біг 2000 м, хв. с	8,35±0,30	8,31±0,20	-0,04	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с	2,50±0,30	2,45±0,21	-0,05	p>0,05

Наступним логічним кроком – з'ясування впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ».

Щодо функціонального стану спортсменів групи, що спостерігається, нами були отримані результати змін показників варіабельності серцевого ритму, які зведені в таблиці 3.7.

Після завершення циклу фізіотерапевтичного впливу зазначеним комплексом було відзначено зниження ЧСС на 4,35 уд./хв та збільшення Mean на 8,66 мс. Динаміка змін давали привід говорити про хорошу переносимість

спортсменами виконаного протягом 2 мікроциклів тренувального навантаження. Різке статистично достовірне збільшення показника SDNN на 22,53 мс (або на 74,85%), говорило про домінування парасимпатичної нервової системи та переважання розслаблюючих факторів. Показник стрес-індексу (SI) у цій групі піддослідних спочатку приводив до думки про домінування симпатичної нервової системи. Навіть за статистично достовірного зниження даного параметра на 38,09 ум.од. (або на 18,86%) думка про напругу зв'язково-м'язового апарату зберігалася.

Таблиця 3.7

Динаміка показників варіабельності серцевого ритму, після застосування фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ» на підготовчому етапі

№ п/п	Показники	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отримана різниця ум.од.	P
1	HR, умов.од.	72,80±13,75	68,45±10,65	-4,35	p>0,05
2	Mean, мс	776,70±185,85	785,36±200,66	8,66	p>0,05
3	Pnn50, %	88,31±4,39	81,73±2,46	-6,58	p>0,05
4	SDNN, мс	30,10±9,75	52,63±8,42	22,53	p<0,05
5	CV, %	3,45±1,86	4,59±0,85	1,14	p>0,05
6	D, мс ²	2344,50±282,55	2377,09±193,68	32,59	p>0,05
7	Mo, мс	632,10±134,66	713,54±154,94	81,44	p>0,05
8	Амо, %	29,23±2,66	28,59±5,80	-0,64	p>0,05
10	SI, умов.од.	201,90±8,43	163,81±9,82	-38,09	p<0,05
11	TP, мс ²	1946,10±177,92	1904,00±94,69	-42,10	p<0,05
12	HF, мс ²	951,90±155,57	1061,81±236,63	109,91	p>0,05
13	LF, мс ²	1030,80±95,44	1388,09±432,98	357,29	p>0,05
14	VLF, мс ²	274,50±58,55	143,90±25,83	-130,60	p>0,05
15	ULF, мс ²	207,30±32,66	409,09±95,67	201,79	p<0,05
16	ПАРС, умов.од.	2,30±0,86	5,63±0,19	3,33	p>0,05

Фактично не змінився показник сумарної потужності діапазону (TP), свідчить про рівень функціональних резервів організму спортсмена. Було зазначено, що HF, що характеризує серцевий компонент ВСР, після проведення відновного циклу збільшився на 109,91 мс². Також статистично достовірно зріс показник ULF – на 201,79 мс² (або на 97,34 %), що говорить про сильну напругу процесів метаболізму і необхідності проводити відновлювальні заходи в тренувальному процесі. Виникає доцільність значного коригування тренувальних навантажень спортсменів. Такий же значний приріст спостерігався в інтегрального показника – ПАРСУ, який досяг $5,63 \pm 0,19$ ум.од., що говорило про значне напруження регуляторних процесів в організмі спортсменів і напругу адаптаційних механізмів. Така динаміка цього показника ще раз підтвердила необхідність корекції тренувальних навантажень біатлоністів. Таким чином, результати оцінки функціонального стану спортсменів свідчать про неоднозначний вплив на відновлювальні процеси в організмі випробуваних аналізованого фізіотерапевтичного комплексу (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка показників рухових тестів у біатлоністів після застосування комплексна «лазня+НІМЛІ» на підготовчому етапі (n=16)

№ п/п	Показники	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од	P
1	Підтягування на поперечині, разів	29,16±1,78	35,43±0,88	6,27	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі 30 с, разів	30,33±0,55	34,20±1,98	3,93	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	254,00±0,87	257,66±5,88	3,66	p<0,05
4	Біг 3000 м, хв.с	10,45±0,24	10,30±0,12	-0,15	p<0,05
5	Біг 1000 м, хв.с	3,18±0,11	3,20±0,09	0,02	p>0,05

Значних поліпшень не було зафіксовано, особливо в тестах на витривалість. Зокрема, результат у бігу на 1000 м навіть погіршився на 2 с. У той же час у тесті «підтягування на поперечині» спостерігався приріст результату, аж на 21,50% (більше, ніж на 6 разів).

Разом з тим тут важливо зазначити, що на даному етапі підготовки була спрямованість тренувального навантаження на розвиток витривалості, але результати тестів, що дозволяють оцінити фізичну підготовленість спортсменів, вказували на те, що навчально-тренувальні мікроцикли мали силову спрямованість. Така ситуація представлялася неоднозначною та дискусійною щодо правильності побудови (планування) даного етапу тренувального процесу, про що було повідомлено тренеру спортсменів.

3.2 Оцінка ефективності комплексної методики покращення рухових та функціональних показників біатлоністів у тренувальному процесі

Результати оцінки стану спортсменів у ході тренувального процесу (на підготовчому етапі) дали підстави для проведення відновлювальних заходів у вигляді відновного циклу, тривалість якого була 12 днів, тобто протягом двох тренувальних мікроциклів. Виконували навантаження відповідно до плану даної частини тренувального процесу (передзмагального етапу).

У цій експериментальній частині досліджень зазначені групи показників стану спортсменок реєструвалися на початку та наприкінці відновного циклу передзмагального етапу.

Для більш повного та об'єктивного з'ясування поточного стану визначено зміни функціонального стану біатлоністів за допомогою показників варіабельності серцевого ритму (BCP). Враховуючи численність даних показників, вважаємо за доцільне для їхнього кращого розуміння розподілити їх за двома групами показників: часові та частотні.

Відповідні результати за першою групою показників наведені в таблиці 3.9. У ній представлені наступні показники ВСР: частота серцевих скорочень (HR), середня тривалість R-R інтервалів (MeanRR), середньоквадратичне відхилення (SDNN), числа пар RR-інтервалів (pNN50) (Mo), стрес-індекс (SI), коефіцієнт варіації (CV), дисперсія (D), амплітуда моди (AMo).

Таблиця 3.9

Динаміка часових показників ВСР біатлоністів на початку та наприкінці відновлювального циклу на передзмагальному етапі

№ п/п	Показники	Початок циклу	Завершення циклу	Відмінності
1	HR, уд./ мин.	54,3±5,1	53,6±5,2	-0,7±0,1*
2	Mean, мс	960,6±100,3	1067,5±93,9	107,0±9,7*
3	Pnn50, %	30,7±7,4	47,4±5,4	16,7±2**
4	SDNN, мс	77,9±8,6	89,3±11,3	11,4±2,7*
5	CV, %	8,8±1,1	7,3±1,0	1,0±0,1
6	D, мс ²	2943,0±269,1	3809,1±298,4	866,1±198,5**
7	Mo, мс	1073,3±22,7	1150,3±23,5	77,0±0,8*
8	Амо, %	46,3±3,3	43,5±2,0	2,8±1,3
9	SI, усл.ед.	49,0±4,1	29,9±4,6	-19,1±0,5**

Примітка: * – p<0,05; ** – p<0,01

Спираючись на отримані результати, обмежитися констатацією того, що і на передзмагальному етапі під дією відновного комплексу відбуваються зміни основних показників ВСР на краще.

Підсумовуючи зафіксовані зміни функціональних показників спортсменів, необхідно сказати про те, що, не дивлячись на інтенсивні навантаження піддослідних на передзмагальному етапі підготовки, чітко (як і на підготовчому етапі) проглядається позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на організм спортсменів.

Статистичний матеріал, представлений у табл. 3.10, свідчить про те, що практично всі оцінювані показники покращилися, однак величина поліпшена була дещо меншою, ніж на підготовчому етапі підготовки. Таке становище пов'язана з особливостями тренувального навантаження в ці періоди тренувального процесу, що призвело про бажаність врахування ефективності застосування відновлювального комплексу на різних етапах річного циклу підготовки спортсменок.

Таблиця 3.10

Динаміка тестових показників біатлоністок після впливу фізіотерапевтичного комплексу «електростимуляція + НІМЛІ» на передзмагальному етапі

№ п/п	Показник	До відновного циклу (X±m)	Після відновного циклу (X±m)	Отримана різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	9,13±0,96	9,78±1,13	0,8	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	26,93±0,35	27,91±0,95	0,98	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	202,18±14,21	203,20±16,48	1,02	p<0,05
	Біг 2000 м, хв.	2,28±0,12	2,25±0,11	-0,03	p>0,05
4	Біг 800 м, хв. с	8,19±0,17	8,04±0,08	-0,15	p<0,05

Завершуючи розгляд показників фізичної підготовленості біатлоністів, вважаємо за доцільне констатувати, що застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменок, позитивно впливає на аналізовані показники, що підтверджує думку інших фахівців щодо доцільності застосування цих засобів у циклічних видах спорту на передзмагальному етапі підготовки.

Висновки до розділу 3

1. Результати експерименту фіксують наявність позитивних наслідків застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменів, що

підтверджується змінами варіабельності серцевого ритму, показників фізичної підготовленості. Разом з тим показано, що такі зміни стану спортсменок практично не враховуються тренерським складом. Розуміючи те, що для коректного використання в тренувальному процесі результатів стану біатлоністів після проведення відновлювальних заходів, тренер повинен мати достатню інформацію та відповідні знання, для корегування тренувального процесу.

2. У наведених матеріалах було зазначено, що контроль стану спортсменів можна здійснювати за допомогою цілого комплексу показників, які характеризуються своєю численністю. У зв'язку з цим виникла необхідність, зниження їхньої кількості до деякого мінімального, але досить необхідного. Потрібно зазначити, що показники, які будуть включені до такого переліку, повинні мати такі особливості, як максимальна інформативність, швидкість і простота реєстрації та легкість інтерпретації. Дані вимоги зумовлені необхідністю реєстрації відібраних показників у природних для спортсменів тренувальних умов.

3. Результати функціонального стану спортсменів дали підстави говорити про неоднозначний вплив на відновлювальні процеси їх організму фізіотерапевтичних комплексів. Підсумовуючи динаміку функціональних показників спортсменів, необхідно сказати про те, що, не дивлячись на інтенсивні навантаження на передзмагальному етапі підготовки, чітко (як і на підготовчому етапі) проглядається позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу. Застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменок, позитивно впливає на показники, що підтверджує думку інших фахівців щодо доцільності застосування цих засобів у циклічних видах спорту на передзмагальному етапі підготовки.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилось у підготовчий період, під час проходження навчально-тренувальних зборів. Формування експериментальної методики враховувало також те, що вона повинна спиратися на певні вихідні умови. Серед них виділяли: 1) наявність наслідків застосування відновлювальних засобів та методів у процесі підготовки біатлоністів; 2) необхідність методичного варіанту використання впливу на тренувальний процес шляхом корекції тренувальних навантажень спортсменок через зміни можливостей їхнього організму.

Будь-які варіанти корекцій тренувального навантаження повинні враховувати поточні реальні можливості спортсменів на підставі об'єктивного контролю даних можливостей, що змінюються під дією як тренувального навантаження, так і відновлювальних засобів і методів.

Тренеру для прийняття обґрунтованого рішення про корекцію навантаження потрібно спочатку зрозуміти необхідність проведення відновлювальних заходів, беручи до уваги план тренувального процесу, індивідуального впливу на тренувальне навантаження та можливості відновлювального засобу.

Логічним висновком з першого положення, це необхідність реалізації нових можливостей біатлоністів у педагогічному напрямку, може виражатися у визначенні варіантів корекції тренувального навантаження, адекватного поточним можливостям спортсменів.

Для успішної реалізації зазначених можливостей потрібно розуміти, що об'єктивна корекція тренувальних навантажень багато в чому обумовлена

показників, що характеризують стан спортсменок. Другий етап починався з педагогічного експерименту та з'ясування змін інформативних показників на другому (через рік після першого етапу) передзмагальному етапі річного циклу підготовки. Зумовлено бажанням порівняти вплив використовуваного відновлювального комплексу на спортсменів у роки їх підготовки, і навіть уточнення вихідних значень аналізованих показників. Отримані результати наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Динаміка інформативних функціональних показників біатлоністів
(у випробуваних двох груп – ЕГ та КГ) після проведення
відновлювального циклу (електростимуляції та НІМЛІ)
на другому передзмагальному етапі**

№ п/п	Показники	До відновлювального циклу($X \pm m$)	Після відновлювального циклу($X \pm m$)	Величина змін
1	D, мс ²	4773,50272,05	4419,5257,02	-354,00
2	TP, мс ²	3645,73396,55	4278,56308,75	632,83
3	ПАРС, ум.од.	4,04	7,07	3,03

Примітки: D, мс² – дихальна синусова аритмія; TP мс² – сумарна потужності спектра; ПАРС – показник активності регуляторних систем

Таким чином, можна відзначити, що навантаження, яке виконують спортсменки на тренуваннях, є значним для них, особливо за змінами ПАРС. Збільшення показника активності регуляторних систем (ПАРС) на 3,03 ум.од. показує, що це фізичне навантаження тримає адаптаційні механізми лижниць у стані підвищеної активності.

Аналогічний підхід застосований щодо показників фізичної підготовленості спортсменок, але лише до проведення відновлювальних заходів. Наступним кроком стало з'ясування змін вищезазначених показників після проведення відновлювального циклу. Зареєстровані результати вказані у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

**Динаміка показників фізичної підготовленості біатлоністок
після застосування електростимуляції та НІМЛІ**

№ п/п	Показник	До відновлювального циклу($X\pm m$)	Після відновлювального циклу ($X\pm m$)	Отримана різниця ум.од	P
1	Підтягування на поперечині, разів	9,03±0,23	9,83±0,53	0,8	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	26,70±0,35	27,11±0,95	0,41	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	200,14±10,71	206,16±11,82	6,02	p<0,05
4	Біг 2000 м, хв. с	8,25±0,16	8,04±0,14	-0,21	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с	2,35±0,14	2,22±0,11	-0,13	p<0,05

На підставі результатів, проведених у таблиці 4.2, з'явилася можливість констатувати, про позитивні показники фізичної підготовленості біатлоністок. Якщо порівнювати зміни аналогічних показників у спортсменок обох груп, можна назвати таке.

Приріст показників фізичної підготовленості в експериментальній групі по всіх 5 тестах виявився вищим, ніж у контрольній, хоча статистично достовірними (p<0,05) стали зміни лише у 4 показників.

Зокрема, щодо поліпшення силових показників невеликі переваги ЕГ спостерігаються у підтягуванні на поперечині (0,3 разів); піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі за 30 с. – на 0,21 разів.

У швидкісно-силовому тесті (стрибок у довжину з місця) серйозніші зміни відбулися й у експериментальній групі (на 4,00 см).

Явно більш виражена перевага біатлоністок експериментальної групи спостерігалася в бігових тестах. Так, поліпшення часу на дистанції 800 метрів у ЕГ виявилось 8 секунд більше, ніж у КГ, перевага експериментальної групи вийшли майже 12 с, що для даної дистанції представляється значним.

Таким чином, представлені дані свідчать про те, що за передзмагальний період в експериментальній групі біатлоністів фізична підготовленість статистично значно покращилася, що підтверджує ефективність застосування методики в ході проведення педагогічного експерименту.

Беручи до уваги те, що діяльність спортсменок спрямована на досягнення найвищого спортивного результату, аналізувалися і результати змагань контрольної та експериментальної груп після проведеного педагогічного експерименту. Проте з 14 спортсменок експериментальної групи за змагальний сезон 10 покращили особисті результати.

Аналіз змагальних результатів 10 спортсменок контрольної групи, які брали участь у педагогічному експерименті, показав, що лише троє спортсменок покращили свої особисті результати, одна не брала участі у змаганнях за станом здоров'я.

Аналізуючи показники біатлоністів експериментальної та контрольної груп можна говорити про доцільність проведення регулярного контролю функціонального стану та практичного застосування відновлювальних засобів, врахування наслідків їх застосування та бажаною подальшою корекцією тренувального навантаження на підготовчому та передзмагальному етапах підготовки спортсменок для підвищення ефективності їхньої підготовки.

ВИСНОВКИ

1. У результаті теоретичного аналізу спеціальної літератури виявлено, що наявність проблеми полягає у відсутності обліку впливів, під час застосування відновлювальних засобів та методів. У той же час, як показали, спостереження за тренерами та їх опитування, а також за фахівцями, які допомагають йому, на сьогодні практично не плануються відновлювані заходи у тренувальних планах біатлоністів, програмах їх підготовки, варіантах поточних корекцій тренувальних навантажень. Для ефективного практичного використання фізіотерапевтичних засобів на організм спортсмена необхідна наявність теоретично обґрунтованих та практично оцінених методичних розробок застосування різних комбінацій цих засобів у спортивній практиці. Розгляд особливостей підготовки біатлоністів дало підставу говорити про необхідність використання в тренувальному процесі відновлювальні засоби.

2. Обґрунтовано комплексне використання фізіотерапевтичних засобів з метою відновлення, яке має спиратися на коректний їх вибір, а також враховувати методичні відмінності в їх застосування. Конкретизовано принцип формування та використання комплексів фізіотерапевтичних засобів підвищення працездатності біатлоністів з урахуванням методичних завдань етапів тренувального процесу у циклічних видах спорту та особливостей впливу цих засобів.

3. Результати функціонального стану спортсменів свідчать про неоднозначний вплив на відновлювальні процеси в організмі випробуваних аналізованого фізіотерапевтичного комплексу. Підсумовуючи динаміку функціональних показників спортсменів, необхідно сказати про те, що, не дивлячись на інтенсивні навантаження піддослідних на передзмагальному етапі підготовки, чітко (як і на підготовчому етапі) проглядається позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на організм спортсменів. Застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки

спортсменок, позитивно впливає на аналізовані показники, що підтверджує думку інших фахівців щодо доцільності застосування цих засобів у циклічних видах спорту на передзмагальному етапі підготовки. Також показано, що низькоінтенсивне магніто-лазерне випромінювання (НІМЛІ) може бути базовим засобом при його комбінованому застосуванні з електростимуляцією (та іншими фізіотерапевтичними засобами).

4. Приріст показників фізичної підготовленості в експериментальній групі по всіх 5 тестах виявився вищим, ніж у контрольній, хоча статистично достовірними ($p < 0,05$) стали зміни лише у 4 показників. Зокрема, щодо поліпшення силових показників невеликі переваги ЕГ спостерігаються у підтягуванні на поперечині 0,3 разів); піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі за 30 с. – на 0,21 разів. У швидко-силовому тесті (стрибок у довжину з місця) серйозніші зміни відбулися й у експериментальній групі (на 4,00 см). Явно більш виражена перевага учасниць експериментальної групи спостерігалася в бігових тестах. Так, поліпшення часу на дистанції 800 метрів у ЕГ виявилось 8 секунд більше, ніж у КГ, перевага експериментальної групи вийшли майже 12 с., що з даної дистанції представляється серйозним. Таким чином, представлені дані свідчать про те, що за передзмагальний період в експериментальній групі біатлоністів фізична підготовленість статистично значно покращилася, що підтверджує ефективність застосування розробленої методики в ході проведення педагогічного експерименту. Доведено доцільність застосування у тренувальному процесі біатлоністів експериментальної методики застосування відновлювальних засобів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку програм відновлення працездатності біатлоністів з урахуванням індивідуальних морфо-функціональних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ажиппо О. Ю. Орієнтація тренувального процесу кваліфікованих лижників-гонщиків з урахуванням індивідуально-типологічних особливостей фізичної підготовленості : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. наук. з фізичного виховання і спорту : спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Львів, 2011. С. 6–14.

2. Антомонов М. Ю., Коробейников Г. В., Хмельницька І. В. Харковлюк-Балакіна Н. А. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень. Навчальний посібник. К. : Олімпійська література, 2021. 261 с.

3. Багіянц С. А., Чирвіна Ю. О., С. А. Багіянц. Методичні особливості розвитку витривалості лижників-гонщиків 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту*. 2021. Вип. 5. С. 7–12.

4. Біланенко Н., Ратов А. Деякі аспекти відбору в біатлоні на різних етапах підготовки. *Цифрові технології в процесі підготовки спортсменів в умовах формального і неформального навчання* : матеріали I міжнародної науково-практичної конференції, Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. С. 60–62.

5. Бурла А. О., Бурла О. М. Удосконалення підготовки юних лижників-гонщиків та біатлоністів. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2017. №. 3. С. 160–165.

6. Бурла А. О., Котов В. Ф., Кудренко А. І. Підвищення фізичної працездатності юних спортсменів. *Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України*. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2006. С. 409–414.

7. Бурла В., Лапицький В., Бурла А. Використання фізичних засобів відновлення юних спортсменів у підготовчому періоді річного тренувального

циклу. *Актуальні питання підготовки фахівців фізичної культури та спорту і спортсменів в олімпійських і неолімпійських видах спорту*: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції: відпов. ред. Д.В. Бермудес. Суми : ФОП Цьома С.П., 2023. С 46–49.

8. Ворона В. В., Ратов А. М. Теорія та методика лижного спорту: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів напрямків підготовки «Фізичне виховання», «Спорт» і «Здоров'я людини», тренерів ДЮСШ та вчителів фізичної культури. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2015. 188 с.

9. Гуніна Л. М., Шейко В. І., Милашиус К. С. Принципи застосування фармакологічних ерогенних засобів в олімпійському спорті та вимоги до антидопінгового законодавства. *Український журнал медицини, біології та спорту. Серія «Фізичне виховання і спорт»*. 2017. № 6(9). С. 91–96.

10. Дорофєєва Т. І. Оцінка та корекція спеціальної підготовленості юних лижниць-гонщиць на етапах річного циклу : автореф. дис. на здобуття наук. ступені канд. наук з фіз. виховання та спорту : спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Харків, 2008. 21 с.

11. Єфанова В. В., Хмельницька Ю. К. Взаємозв'язок гомологаційних характеристик лижних трас з характером реалізації функціональних можливостей організму кваліфікованих лижників гонщиків. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. Вип. 3 К(84). С. 499–504.

12. Єфанова В. В. Теоретико-методичні положення тактичної майстерності лижника-гонщика. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*: зб. наук. праць. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 219–224.

13. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Вінник О. О. Про модельні характеристики відносно оцінки спеціальної підготовленості спортсменів високої кваліфікації. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. праць. Львів, 2006. Вип. 10. Т. 2. С.75–81.

14. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Карленко В. П. Цільовий підхід в системі тренування та змагальної діяльності кваліфікованих біатлоністок. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації* : зб. наук. праць. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 148–164.

15. Єфанова В. В., Хмельницька Ю. К. Індивідуально-типологічні властивості функціональної напруженості лижниць високої кваліфікації при проходженні підйомів різної складності. *Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук* : зб. статей I Міжнародн. наук-практ. конф. Херсон-Миколаїв, 2015. С. 273–279.

16. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Хуртик Д. В., Холодова О. С., Стареправо М. Я. Історичні аспекти та перспективи розвитку лижного фрістайлу в програмі зимових олімпійських ігор. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Вип. 12(106). С. 99–103.

17. Камаєв О. І. Теоретичні та методичні засади оптимізації системи багаторічної підготовки юних лижників-гонщиків: автореф. дис. на здобуття вчений. ступеня доктора пед. наук: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт», 2000. 51 с.

18. Карленко В. П., Бринзак В.М., Шамрай Г. І. Цільовий підхід в системі тренування та змагальної діяльності кваліфікованих біатлоністів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 148–164.

19. Ковтун А. О. Педагогічні методи дослідження у фізичній культурі і спорті. Методичні рекомендації для студентів денної та заочної форм навчання. Дніпро, 2011. 64 с.

20. Костюкевич В. М., Шинкарук О. А., Воронова В. І., Борисова О. В. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Фізична культура і спорт». Навчальний посібник. К. : Олімпійська література, 2019. 528 с.

21. Котляр С. М. Види лижного спорту: лижні гонки. Навчальний посібник. Харків : Стиль-Издат, 2019. 200 с.

22. Котляр С. М. Удосконалення підготовки лижників-гонщиків на етапі спеціалізованої підготовки. Харків, 2020. С. 45–53.

23. Котляр С. Н. Особливості передзмагальної підготовки кваліфікованих лижників-гонщиків з урахуванням участі в класичних і конькових гонках: автореф. дис. на здобуття вчений. ступеня канд. наук з фізич. виховання та спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт». Харків, 2013. 20 с.

24. Краснов В., Смирнова З., Нестеров В., Єфанова В. Теоретико-методичні положення тактичної майстерності лижника-гонщика. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2015. Вип. 19. Том 2. С. 219–221.

25. Кудряшова Т. І., Козловська Т. Ф., Цесельська Е. Ф. Засоби відновлення спортсменів під час тренувань і змагань. *Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського*. 2008. Вип. 6. С. 75–77.

26. Маленюк Т. В., Собко Н. Г. Початкова та базова підготовка спортсменів: теоретико-методичні та організаційні аспекти: навч. посібник Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2018. 210 с.

27. Михалюк Є. Л., Малахова С. М., Черепок О. О. Медико-біологічні, педагогічні та фізіотерапевтичні заходи відновлення спортсменів. Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗДМУ, 2016. 75 с.

28. Мулик В. В. Адаптація юних біатлоністів та біатлоністок до гіпоксичних умов низькогір'я. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць [під ред. С. С. Єрмакова]. Харків : ХХІІІ, 2000. № 20. С. 57–61.

29. Мулик В. В. Методика побудови тренувального процесу біатлоністів у першому «сніговому» мезоциклі. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць [під ред. С. С. Єрмакова]. Харків : ХХІІІ, 2000. № 13. С. 30–34.

30. Мулик В. В. Основи побудови занять юних біатлоністів. *Фізичне виховання та спорт у контексті державної програми розвитку фізичної*

культури в Україні: досвід, проблеми, перспективи: зб. наук. праць. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. С. 71–75.

31. Мулик В. В. Система багаторічного спортивного вдосконалення вускладнених умовах поєднання основних сторін підготовленості спортсменів (на матеріалі лижного спорту): дис. ... д-ра наук. Київ, 2001. 515 с.

32. Мулик В. В. Засвоєння елементів техніки у поєднанні з розвитком рухових якостей юними спортсменами. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. Чернігів, 2015. Вип. 129. Том IV. С. 131–136.

33. Ратов А. М. Засоби спеціальної підготовки лижників-гонщиків. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2000. 30 с.

34. Сергієнко Л. П. Відбір у різні види спорту: Підручник. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2010. 784 с.

35. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти. Київ : КНТ, 2010. 776 с.

36. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2009. 670 с.

37. Смірнова З. Д., Карленко В. П., Хуртик Д. В., Єфанова В. В. Лижні гонки. Навчальна програма для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ. РНМК Міністерства молоді та спорту України, 2017. 115 с.

38. Таран Л. М. Побудування тренувальних програм відновних мікроциклів у юних лижників-гонщиків 15–16 років : автореф. дис. на здобуття наук. ступені канд. наук з фіз. виховання та спорту : спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Харків, 2008. 23 с.

39. Ткаченко В. Б., Ажиппо О. Ю. Систематизація основних засобів підготовки юних біатлоністів у безсніжну пору року. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2012. № 3. С. 47–51.

40. Хмельницька Ю. К., Єфанова В. В. Індивідуально-типологічні властивості функціональної напруженості лижниць високої кваліфікації при

проходженні підйомів різної складності. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2016. № 1 (1). С. 273–279.

41. Хмельницька Ю. К., Пастухова В. А., Ільїн В. М., Філіппов М. М. Прояви функціональних можливостей спортсменами лижниками при подоланні змагальних трас в умовах низькогір'я Карпат. *Удосконалення тренувального процесу в зимових видах спорту (в тому числі і спортсменів з обмеженими можливостями)* : зб. наук. праць І Всеукр. наук.-практ. Інтернетконф. Харків : ХДАФК, 2017. С. 49–58.

42. Хохлов Г. Г. Швидкісно-силова підготовка кваліфікованих лижників-гонщиків у підготовчому періоді з урахуванням їх участі в змаганнях зі спринту: Автореф. дис... канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.01. : Харківська державна академія фізичної культури. Х., 2003. 20 с.

43. Чернуха І. С., Ляшевич А. С. Фармакологічні засоби відновлення фізичної працездатності: Методичні рекомендації до лабораторних занять. Житомир: Видво ЖДУ імені І. Франка, 2019. 96 с.

44. Юшевич Н. В., Юшевич Н. В., Кошовець В. І. Фізіологічні детермінанти лижників-гонщиків у спринті. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту*. 2021. Вип. 5. С. 73–80.

45. Яковлів В. Л. Основи управління підготовкою юних спортсменів: навч. посіб. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. 271 с.

46. Яловик В., Яловик А. Функціональні фармакологічні засоби відновлення в спорті: метод. розробка. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 64 с.

47. Ячнюк І. О., Воробйов О. О., Романів Л. В. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі і спорті: підручник. Чернівці : Книги ХХІ, 2009. 432 с.

48. Munition II Sonderbeilage in Viesier. Das internationale waffen – magazin, 2010. № 8. S. 24.

49. Seeberg T. M., Tjønnås J., Rindal O. M. H., Haugnes P., Dalgard S., Sandbakk. A multi-sensor system for automatic analysis of classical cross-country skiing techniques. *Sports Eng.* 20, 2017. P. 313–327.

50. Wilmore J. H., Costill D. L. *Physiology of sport and Exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1994. 549 s.
51. Bompa T.O. *Periodization of strength. The new wave in strength training*. Veritas Publishing. Inc., 2005. 279 s.
52. Brooks G. A., Fahey T. D., White T. P. *Exercise physiology. Human bioenergetics and its applications*. London: Mayfield Publisher. 2011. №12. P. 270–278.
53. Chapman R., Stray-Gundersen J., Levine B. Individual variations in response to altitude training. *Appl Physiol*. 2003. № 85. P. 1448–1456.
54. Camm J., Malik M, Bigger J.T. et. al. Heart rate variability. *European Heart Journal*. 1996. Vol. 17, P. 354–381.
55. Massaro S, Pecchia L. Heart Rate Variability (HRV) Analysis: A Methodology for Organizational Neuroscience. *Organizational Research Methods*. Dec. 2016. Vol. 22, №1. P. 354–393.
56. Seeberg T. M., Tjønnås J., Rindal O. M. H., Haugnes P., Dalgard S., Sandbakk. A multi-sensor system for automatic analysis of classical cross-country skiing techniques. *Sports Eng*. 2017. P. 313–327.
57. Sandbakk O. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross- Country Skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014. P. 117–121.
58. Sandbakk O., Holmberg H. C. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance. *Int. J. Sports Physiol. Perform*. 2017.12. P. 1003–1011.
59. Marsland F. Identification of Cross-Country Skiing Movement Patterns Using Micro-Sensors. *Sensors*. 2012. 12. P. 5047–5066.
60. Ronnestad B. R., Hansen J., Vegge G., Mujika I. Short-term performance peaking in an elite cross-country mountain biker. *J. Sports Sci*. 2017. P. 1392–1395.