МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, СПОРТУ ТА ЗДОРОВ'ЯЛЮДИНИ

До захисту допустити:
Завідувач кафедри
_____Осіпцов А. В.
«_____»____2021 р.

«ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ФУТБОЛІСТІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В ПІДГОТОВЧОМУ ПЕРІОДІ УЧБОВО-ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ОСНОВІ ДОДАТКОВИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ»

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Фізична культура»
Шульги Олега Сергійовича
Науковий керівник:
Федотов Олег Валерійович доктор біологічних наук, професор кафедри фізичного виховання, спорту та здоров'я людини
Рецензент:
Пристинський Володимир Миколайович, кандидат педагогічних наук, професор кафедри теоретичних та методичних основ фізичного виховання і реабілітації ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» м. Слов'янськ

Кваліфікаційна робота
захищена з оцінкою _____
Секретар ЕК _____
«_____»_____2021 р.

Маріуполь - 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....3
ВСТУП.....4

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ФУТБОЛІСТІВ МЕТОДАМИ ГІДРОТЕРАПІЄЇ: ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВПРАВ, ЗАЛУЧЕНІ МЕХАНІЗМИ.....9
1.1.Важливість вдосконалення протоколів гідротерапії 9
1.2.Методи відновлення гідротерапії 13
1.3.Порівняння ефективності методів відновлення гідротерапії.....25
Висновки до першого розділу 37

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 40
2.1.Методи досліджень 40
2.2.Організація досліджень.....42

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ 48
3.1. Вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивності: дослідження показників відновлення після їзди на велосипеді 48
3.2.Вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивності: дослідження показників відновлення після бігу.....60
Висновки до третього розділу 73

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ 74
4.1. Причини травм та нещасних випадків під час учбово-тренувальногопроцесу 74
4.2. Головні причини травм на нещасних випадків під час учбово-тренувального процесу 78
4.3. Вимоги техніки безпеки під час під час учбово-тренувального процесу 81

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....88
ЛІТЕРАТУРА.....90

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

CWI - занурення у холодну воду

HWI - занурення у гарячу воду

CWT - терапія контрастною водою

TWI - занурення у термонейтральну воду

«доза-відповідь» - позначення для методики впливу на організм та відповіді у формі ефективного чи неефективного відновленння, яке фіксується через результати у подальших навантаженнях

DOMS - Delayed onset muscle soreness - відстрочений біль в м’язах

ВСТУП

Актуальність теми. Відновлення організму можна охарактеризувати як рух фізіологічних і психологічних процесів організму до стану, що передував їм. В останні роки роль відновлення у програмах спортивної підготовки та між змаганнями набула значного наукового інтересу через високі тренувальні навантаження, що їх виконують елітні спортсмени. Ці тренувальні навантаження можуть спричинити пошкодження м'язів, нервову та метаболічну втому, запалення тканин, перетренованість, депресію імунної системи, виснаження енергії та травми, які можуть як окремо, так і колективно погіршити результативність вправ.

Вчені, тренери та спортсмени, які прагнуть максимізувати ефективність вправ, використовували цілий ряд методів, призначених для прискорення короткочасного (від годин до днів) відновлення, впливаючи на різні механізми втоми. Очікується, що прискорене відновлення знизить рівень втоми, що дозволить підвищити продуктивність у турнірному сценарії та дозволить спортсменам виконувати більші тренувальні навантаження за рахунок збільшення інтенсивності, тривалості та/або частоти тренувань. Теоретично це збільшення тренувального навантаження повинно викликати більший стимул для адаптації та покращення продуктивності. З цих причин методи відновлення після тренування та між тренуваннями все частіше використовуються спортсменами та досліджуються у науковій літературі.

В останні роки для відновлення працездатності використовувалися різні форми гідротерапії після вправ. Гідротерапію можна розділити на чотири основні методи: занурення у холодну воду (CWI), занурення у гарячу воду (HWI), терапія контрастною водою (CWT) та занурення у термонейтральну воду (TWI). В основному, більшість досліджень присвячені зануренню у холодну воду, ймовірно, через більш широке використання. Проте, CWT також часто виконують спортсмени, незважаючи на обмежену наукову літературу, що повідомляє про використання такого методу. Хоча деякі

дослідження виявили, що CWT після тренування може допомогти відновити працездатність, інші методики не виявили ніякого корисного ефекту, однак це може бути пов'язано з використовуваною методологією. Потрібне подальше дослідження, щоб підтвердити, чи може CWT прискорити відновлення працездатності. Крім того, для всіх форм гідротерапії важливо визначити, чи існує співвідношення «доза-відповідь» (як позначення для методики впливу на організм та відповіді у формі ефективного чи неефективного відновленння, яке фіксується через результати у подальших навантаженнях) та вплив на відновлення для різних режимів вправ.

Крім того, численні автори припускають існування механізмів, за допомогою яких методи гідротерапії можуть прискорити відновлення працездатності, однак точні механізми залишаються невизначеними. Фізіологічні реакції на занурення у воду мають були пов'язані насамперед з впливом гідростатичного тиску та температури, які можуть вплинути на відновлення працездатності через їх дії на систему кровообігу, опорно-руховий апарат, нервову систему та температуру тіла. Більше розуміння залучених механізмів може дозволити оптимізувати протоколи гідротерапії для відновлення працездатності.

Актуальність і безперечна практична значущість цієї проблеми послужили передумовами для проведення справжнього дослідження.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Кваліфікаційнаробота виконана в межах плану науково-дослідної роботи кафедри фізичного виховання, спорту та здоров'я людини Маріупольського державного університету Міністерства освіти і науки України на 2018-2022 роки за темою «Здоров'язбережувальні та рекреаційно-оздоровчі технології в галузі фізичної культури та спорту» (номер державної реєстрації 0118U003555).

Об'єкт дослідження – учбово-тренувальний процес футболістів високої кваліфікації.

Предмет дослідження – програма відновлювальних заходів, які досліджуються за допомогою гідротерапії, спрямована на підвищення рівня

функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації 17 років у підготовчому періоді учбово-тренувального процесу (соціальний проект «Давай грай», футбольна команда «Сталь»).

Мета дослідження полягає у аналізі впливу CWT після вправ на відновлення потужних втомлювальних вправ, визначенні, чи існує взаємозв'язок доза-відповідь, а також розумінні потенційних механізмів, за допомогою яких методи гідротерапії можуть сприяти відновленню працездатності футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати історіографічний стан досліджуваної проблеми щодо сучасних підходів підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу на основі аналізу науково-методичної літератури.
2. Визначити вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність на велосипеді: дослідження залежності від дози. Основною метою такого дослідження є питання, чи допомагає CWT швидко, в той же день, відновитися від велоспорту високої інтенсивності. Крім того, дослідження має на меті визначити, чи існує залежність між дозою та відповіддю між тривалістю CWT та подальшою продуктивністю на велосипеді з високою інтенсивністю.
3. Охарактеризувати вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність бігу. Першочерговою метою цього дослідження є визначення, чи допомагає CWT швидко, в той же день, відновитися після бігових дій з високою інтенсивністю. Крім того, дослідження має на меті визначити, чи існує взаємозв'язок доза-відповідь між тривалістю CWT та подальшою продуктивністю бігу з високою інтенсивністю.

4. Оцінити ефективність та надати рекомендації застосування відновлювальних заходів, спрямованої на підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури; соціологічні методи дослідження (опитування); педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; медико-біологічні методи (антропометричні методи: визначення довжини тіла, маси тіла) методи математичної статистики.

Наукова новизна дослідження:

- *розроблено й обґрунтовано* показники впливу тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність на велосипеді та показники впливу тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність бігу;
- *розширено* теоретичні уявлення про вплив відновлювальних засобів і методів на підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації у підготовчому періоді учбово-тренувального процесу;
- *обґрунтовано* рекомендації відновлювальних заходів, спрямовані на підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації у підготовчому періоді учбово-тренувального процесу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці практичних рекомендацій щодо застосування відновлювальних заходів, спрямованих на підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації у підготовчому періоді учбово-тренувального процесу. Матеріали дипломної роботи нададуть спортсменам, тренерам та науковцям краще розуміння впливу після тренування CWT на відновлення після велоспорту та бігу високої інтенсивності. Зокрема, результати першого та другого досліджень дозволять визначити оптимальну

тривалість CWT для відновлення працездатності як для велоспорту з високою інтенсивністю, так і для бігу. Ця інформація може бути використана при призначенні CWT спортсменам. Крім того, результати дипломної роботи дадуть тренерам та науковцям краще розуміння механізмів, за допомогою яких методи гідротерапії можуть прискорити одужання, дозволяючи оптимізувати протоколи гідротерапії для відновлення працездатності у спортсменів.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались та обговорювались на «Декаді студентської науки» – 2021. Результати дослідження опубліковано у матеріалах цієї конференції.

Матеріали роботи доповідалися та обговорювалися на засіданнях кафедри фізичного виховання, спорту та здоров'я людини Маріупольського державного університету.

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків до розділів, списку літератури. Робота викладена на 98 сторінках тексту, ілюстрована 7 таблицями, бібліографічний покажчик вміщує 97 джерел.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ФУТБОЛІСТІВ МЕТОДАМИ ГІДРОТЕРАПІЄЇ: ВПЛИВ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВПРАВ, ЗАЛУЧЕНІ МЕХАНІЗМИ

1.1. Важливість вдосконалення протоколів гідротерапії

Гідротерапію все частіше використовують елітні спортсмени, які прагнуть мінімізувати рівень втоми та прискорити відновлення після тренування. Прискорене короткочасне (від годин до днів) відновлення може покращити результативність змагань, дозволити збільшити тренувальні навантаження або посилити ефект від даного тренувального навантаження. Однак оптимальні протоколи гідротерапії, що сприяють короткостроковому відновленню працездатності, все ще залишаються незрозумілими, а механізми, за допомогою яких впливає на виконання наступних вправ, невизначені.

У цьому розділі буде розглянуто протоколи відновлення гідротерапії, досліджені в літературі, їх вплив на відновлення працездатності, механізми, за допомогою яких вони впливають на працездатність, та надано практичні рекомендації щодо їх використання спортсменами. Для цілей цього огляду гідротерапія була поділена на чотири методи відповідно до температури води: занурення у холодну воду (CWI) (≤ 20ºC), занурення у гарячу воду (HWI) (≥ 36ºC), терапія контрастною водою (CWT) (чергування CWI) і HWI), а також термонейтральне занурення у воду (TWI) (> 20 - <36ºC).

У численних статтях повідомлялося, що CWI може покращити відновлення працездатності у різних видах спорту, занурення у воду з температурою 10 - 15ºC протягом 5 - 15 хвилин виявляється найбільш ефективним для прискорення відновлення працездатності [22; 67]. Оптимальна тривалість CWI може залежати від температури води, початкової температури тіла спортсмена та рівня жиру в організмі. Крім того, час між CWI

та наступною схваткою, здається, впливає на вплив на продуктивність. У кількох дослідженнях, які вивчали вплив HWI після тренування на подальші результати, повідомлялося про суперечливі висновки; тому вплив HWI на відновлення продуктивності неясний. Терапія контрастною водою, швидше за все, покращить відновлення працездатності, коли однаковий час, що проводиться в гарячій і холодній воді, а тривалість занурення невелика (~ 1 хв), проте оптимальна загальна тривалість занурення наразі невідома.

Наявні деякі статті, в яких повідомляється, що CWT не покращує відновлення продуктивності, мали методичні проблеми, такі як невдача виявлення зниження продуктивності в контрольних випробуваннях, невиконання повного занурення тіла або використання гарячого душу замість басейнів. TWI досліджували як контроль, щоб визначити вплив температури води на відновлення продуктивності, так і як саме втручання. Однак через суперечливі висновки залишається невизначеним, чи покращує TWI відновлення результатів наступних вправ [35]. Схоже, що і CWI, і CWT сприятимуть відновленню вправ більше, ніж HWI та TWI; проте незрозуміло, яка техніка найбільш ефективна. Механізми, за допомогою яких змінюється відновлення продуктивності, також невизначені; проте вони, ймовірно, будуть в першу чергу стимульовані гідростатичним тиском і температурою води. Гідротерапія може спричинити зміни в системі кровообігу та опорно -рухового апарату, нервові реакції та зміни температури тіла, що може сприяти підвищенню відновлення працездатності у спортсменів. Хоча література про використання методів гідротерапії для відновлення фізичних вправ збільшується, необхідні подальші дослідження, щоб отримати більш повне уявлення про вплив на результативність та механізми, що беруть участь у цих процесах.

Спортивні тренування, як правило, передбачають перевищення рівня тіла до тих рівнів, до яких воно звикло, тоді як адаптація до нового стресу може призвести до поліпшення продуктивності. Однак, через високу частоту, інтенсивність та обсяг тренувань та змагань елітні спортсмени часто

відчувають високу втому, що призводить до погіршення працездатності. Втома може виникнути в результаті окремого заняття або накопичитися протягом тренувального блоку або турніру [18; 31]. Порушення спортивних показників може тривати від хвилин до днів, залежно від механізмів втоми. В екстремальних ситуаціях спортсмени можуть досягти стану перетренованості, при якому продуктивність може бути знижена на місяці або навіть роки. Втома визнана складним явищем, і хоча причини не повністю зрозумілі, ймовірно поєднання як центральних, так і периферійних факторів.

Втома може поставити під загрозу результативність змагань, якість та кількість тренувань, а також збільшити ризик травм у спортсменів. Оптимально, рівень втоми повинен бути мінімізований шляхом відновлення якомога швидше. Відновлення відноситься до відновлення фізіологічних і психологічних процесів організму до їх стану перед втомою. У цьому розділі мова піде про те, що раніше називалося «відновленням тренувань», тобто відновленням між послідовними тренуваннями або між змаганнями.

Елітні спортсмени все частіше використовують специфічні методи, щоб прискорити одужання та отримати конкурентну перевагу. Прискорене відновлення може дозволити спортсменам менше втомлюватися на змаганнях, витримувати більші тренувальні навантаження (підвищену інтенсивність, обсяг чи частоту) або посилювати ефект від даного тренувального навантаження. Гідротерапія - одна з таких методик відновлення, яка була вивчена численними дослідженнями у науковій літературі.

Однак оптимальні протоколи гідротерапії, що сприяють відновленню фізичних вправ, все ще залишаються неясними, а механізми, за допомогою яких можливо впливати на результативність наступних вправ, невизначені. Попередні дослідники припускали, що потенційні механізми поліпшення відновлення включають зменшення мікротравм/пошкодження м'язів, метаболічну втому та нервову втому [97]. Фізіологічні реакції на гідротерапію, ймовірно, будуть викликані насамперед температурою води та гідростатичним тиском, які можуть лежати в основі потенційних механізмів.

Використання гідротерапії для відновлення спортивних результатів можна розділити на чотири методи відповідно до температури води: занурення у холодну воду (CWI) (≤ 20ºC), гаряче занурення у воду (HWI) (≥ 36ºC), терапія контрастною водою (CWT) (чергування CWI та HWI) та термонейтральне занурення у воду (TWI) (> 20 - <36ºC).

У цьому розділі буде розглянуто протоколи відновлення гідротерапії для кожної техніки, їх вплив на відновлення працездатності, механізми, за допомогою яких вони впливають на працездатність, та надано практичні рекомендації щодо їх використання спортсменами. Більш глибоке розуміння механізмів та вдосконалення протоколів гідротерапії дозволять вченим і тренерам спорту оптимізувати протоколи гідротерапії, які вони рекомендують спортсменам, тим самим допомагаючи відновленню після тренування.

1.2.Методи відновлення гідротерапії

У всіх чотирьох методах відновлення гідротерапії гідростатичний тиск діє на тіло, і його величина має лінійну залежність як від щільності води, так і від глибини занурення відповідно до рівняння:

$$P_{hyd} = P_{atm} + g \times p \times h$$

Де Phyd = тиск води (Па), Patm = атмосферний тиск (рівень моря ~ 1013 Па), g = сила тяжіння (9,81 м · с-2), p = густина води (1000 кг · м-3) та h = висота вода (м) [47].

Тому на гідростатичний тиск впливатиме насамперед глибина занурення, яка зазвичай варіюється від талії до плечей, коли учасники сидять або стоять у позі. Методи відновлення гідротерапії зазвичай виконуються протягом 30 хвилин після тренування; проте деякі дослідження проводять додаткові сеанси через регулярні проміжки часу після тренування (наприклад, наступного дня). Ключові відмінності між чотирма техніками, які можуть змінити їх вплив на продуктивність, швидше за все, це температура води, тривалість занурення та активність чи пасивність учасників під час занурення.

1. *Занурення у холодну воду (≤ 20°C)*

Занурення у холодну воду здійснюється або у воду, або у комбінації льоду та води. Температури, досліджені в літературі, коливаються від 5 до 20 °C, проте найчастіше зустрічаються температури 5°C або 10-15°C. Загальний час занурення зазвичай коливається від 3 до 20 хвилин, що складається або з одного занурення, або з кількох коротших занурень (1-5 хвилин), розділених періодом часу очікування води (1-2,5 хв.) [34]. Глибина занурення може змінюватися від талії до висоти плечей; проте ряд досліджень досліджував вплив локалізованого охолодження частини тіла (наприклад, руки). Учасники зазвичай пасивні під час занурення в нерухомий режим води. Занурення у холодну воду все частіше проводиться у спеціально побудованих басейнах на спортивних закладах для відновлення; проте для багатьох спортсменів використання ванни або переносного басейну з льодом та водою є більш

практичним, особливо під час подорожей. Басейни також можуть бути підключені до переносних охолоджувальних установок, що полегшує регулювання температури. У холодному кліматі вода в річках, озерах та океанах може бути ≤ 20ºC, а водопровідна вода може бути достатньо холодною, щоб зробити холодну ванну.

Вплив CWI після тренування на відновлення фізичних вправ було досліджено у численних дослідженнях. Більшість вчених повідомляють, що CWI може сприяти відновленню вправ, або не має ефекту, хоча лише деякі повідомляли про згубний вплив на відновлення працездатності після втомлених вправ. Повідомлялося про покращення продуктивності для їзди на велосипеді, біг, скелелазіння, вертикальний стрибок та випробування на міцність ніг, що свідчить про те, що корисний вплив CWI не обмежується конкретними формами вправ [51]. Крім того, ці поліпшення продуктивності зазвичай знаходяться в діапазоні 1-2 % і, як повідомляється, триватимуть від хвилин до днів, після CWI, ймовірно, залежно від інтенсивності та режиму вправ.

Більшість досліджень порівнювали CWI з умовами контролю спокою, однак у спробах ізолювати вплив температури води від впливу занурення у воду, Селлвуд та ін. та Rowsell та ін. порівнювали CWI з TWI. У Sellwood et al. учасники чергували 1 хв у воді до переднього верхнього клубового рівня хребта та 1 хв поза водою, повторюючи 3 рази. Вони виявили, що CWI (5ºC) не впливає на відновлення максимального ізометричного крутного моменту чотириголового м'яза в порівнянні з TWI (24ºC) після ексцентричного розгинання ніг у нетренованих дорослих. На відміну від цього, Роузелл та ін. (обидві статті досліджували однакових учасників) повідомили, що CWI (10ºC) зменшило зменшення дистанції бігу (CWI: -5 %, TWI: -10 %) та частоту серцевих скорочень у чотирьох матчі футбольного (футбольного) турніру порівняно з TWI (34ºC), але не змінили повторний спринтерський тест або продуктивність стрибків з протирухом [87]. Занурення у воду включало чергування 1 хв у воді до мезостернального рівня, 1 хв поза водою, повторення

5 разів. Хоча Селлвуд та ін. не повідомили про вплив на результативність, результати Роузелла та співавт. вказують на те, що температура води може впливати на вплив гідротерапії на відновлення фізичних вправ Дослідження, які виявили, що CWI може сприяти відновленню фізичних вправ, зазвичай досліджували занурення у воду з температурою 10-15 ° C, однак лише у двох дослідженнях безпосередньо порівнювалися різні температури CWI. У дослідженні іншого автора, учасники виконували 90-хвилинну горбисту трасу середньої інтенсивності, після якої негайно проводилася гідротерапія, а потім біг на 2 милі через 30 хвилин. Вони повідомили, що продуктивність перегонів була вищою після 12 -хвилинного CWI при 14ºC порівняно з 5ºC (2 %, розмір ефекту 0,22, ES) або контролем (6 %, 0,41 ES), що свідчить про те, що CWI при 14ºC є кращим для 5ºC для відновлення робочих показників . У новому дослідженні Vaile et al. порівнювали CWI у воді 10, 15 та 20ºC після циклу, однак їх протокол CWI чергував 1 хв занурення до рівня плечей, з 2 хв виходу з води, що повторювалося 5 разів [28]. У своєму четвертому стані учасники здійснювали безперервне занурення на 15 хвилин у воду при температурі 20 ° C. Хоча всі умови CWI допомогли зберегти наступні (через 1 годину) показники циклічного випробування на велосипеді (10ºC: -0,6 %, 15ºC: 0,4 %, 20ºC: -1,0 %, 20ºC безперервно: -0,6 %) у порівнянні з активним відновленням (-4,1 %)), не було ніяких відмінностей у продуктивності між умовами CWI. Слід зазначити, що у Vaile et al. вправи виконувалися в спеку (34ºC), і тому результати можуть не переноситися на фізичні вправи в інших умовах навколишнього середовища. Виходячи з об'єднаних висновків наукової літератури, CWI у воді 10 - 15ºC, швидше за все, сприяє відновленню фізичних вправ [19].

Окрім температури води, тривалість занурення може впливати на вплив CWI на відновлення продуктивності. Пейффер та ін. є єдиним дослідженням, в якому досліджувались різні тривалості CWI, порівнюючи 5, 10 і 15 хв у воді 14ºC з середньо-стернальним рівнем відновлення максимального ізометричного та ізокінетичного крутного моменту колінного розгинача.

Однак жодна з тривалостей CWI не прискорила відновлення продуктивності, ймовірно, тому, що тестування проводилося через 10-25 хвилин після CWI, і тому учасники були ще занадто холодні, щоб працювати оптимально. Якби учасники мали більше часу на належну розминку перед тестуванням, результати могли бути іншими. Більш детально цей пункт буде розглянуто далі в цьому розділі. Дослідження, які виявили, що CWI може сприяти відновленню вправ, зазвичай використовували тривалість занурення 5-15 хв, але ці тривалість також поширена у дослідженнях, які не повідомляють про корисні результати [55].

Оптимальна тривалість CWI для відновлення продуктивності може відрізнятися залежно від обставин. Здавалося б логічним, що тривалість занурення повинна бути меншою холоднішої води (у межах раніше обговорюваного діапазону 10 - 15ºC), оскільки для того, щоб мати такий самий охолоджуючий вплив на організм, буде потрібно менше часу. На тривалість занурення також може впливати початкова температура тіла ядра, з вищою основні температури, що вимагають більшої тривалості занурення [81; 15]. Крім того, люди з нижчим рівнем жиру в організмі, швидше за все, швидше охолонуть, а отже, отримають ті ж фізіологічні ефекти від коротшого занурення, як і людина з вищим рівнем жиру в організмі від більш тривалого занурення. Цей ефект був помічений при зміні температури ядра, частоти серцевих скорочень, ударного об'єму та серцевого викиду.

Дослідження, що досліджують використання CWI для прискорення відновлення, вимірювали ефективність вправ у періоди, починаючи від негайно після CWI, і закінчуючи 7 днями після завершення CWI. Терміни проведення випробувань на працездатність, ймовірно, значною мірою залежатимуть від практичної ситуації, що відтворюється, тривалості втоми учасників та часу, доступного для проведення дослідження. Більшість досліджень, у яких повідомлялося, що CWI має згубний вплив на відновлення працездатності, проводили небезпечні випробування протягом 45 хвилин після завершення CWI. Однак було показано, що CWI знижує температуру

внутрішнього тіла після занурення і визнано, що підвищена внутрішня температура тіла може покращити спортивні результати. Тому для оптимальної роботи спортсмени не повинні займатися CWI незадовго до (<45 хв) небезпечних вправ високої інтенсивності, якщо не буде завершена адекватна розминка для підвищення внутрішньої температури тіла. CWI ефективно діє як попереднє охолодження для наступних вправ, тому більш тривалі випробування продуктивності або випробування, проведені в теплому до спекотного середовища, можуть мати більшу користь від нижчих внутрішніх температур тіла, які можуть бути результатом CWI [47]. Це зниження температури є ймовірним механізмом досліджень, за якими було виявлено, що CWI може сприяти відновленню працездатності в спеку, незважаючи на те, що проводили фізичні вправи протягом 35 хвилин після занурення у воду.

Майбутні дослідження у цьому напрямку мають бути спрямовані на підтвердження оптимальної температури для CWI. Крім того, невідомо, чи повне занурення в організм є більш ефективним, ніж занурення наполовину, і чи CWI все ще сприяє відновленню працездатності, навіть якщо воно не виконується незабаром після тренування. Час проведення CWI буде особливо цікавим для спортсменів, які не мають доступу до холодних басейнів у своєму навчальному закладі, або не мають часу пройти CWI до кінця дня або наступного ранку.

2. *Занурення в гарячу воду (≥ 36°C)*

Занурення з гарячою водою зазвичай виконується при температурах ≥ 36°C, при цьому час занурення в літературі коливається від 10 до 24 хв. Зазвичай занурюють у єдине занурення у все тіло, однак подібне до CWI, одне дослідження дослідив вплив локалізованого нагрівання частини тіла (руки). Учасники зазвичай пасивні під час занурення, хоча підводні струмені часто доступні для масажу. [Гарячі басейни можуть бути більш доступними, ніж басейни з холодом, оскільки вони можуть бути частиною комплексу басейнів, і гарячі температури досягаються легше, ніж холодні температури в домашній

або готельній лазні. Подібно до CWI, ванна або переносний басейн, приєднаний до опалювального агрегату, може бути більш практичним на деяких місцях проведення змагань або тренувань.

Кілька досліджень досліджували вплив HWI на відновлення фізичних вправ. Вейл та ін. повідомили, що щоденне занурення після тренування протягом 14 хвилин у воду при температурі 38 ºC не впливає на подальший велотренажер або здатність випробовувати час протягом п'яти днів порівняно з контролем [71; 89]. Проте в іншому дослідженні ті ж автори повідомили, що ідентичний протокол HWI покращив відновлення сили ізометричного присідання протягом 72 годин після тренування (24 години: -12,8 %, 48 годин: -10,1 %, 72 години: -3,2 %) порівняно з контролем (24 год: -17.0 %, 48 год: -16.0 %, 72 год: - 9,8 %), але не вплинуло на максимальну силу стрибка присідання, дотримуючись ексцентричного протоколу натискання ногами, призначеного для пошкодження м'язів.

У більш ранньому дослідженні Війтасало та ін. виявили, що теплий (37ºC) підводний струменевий масаж, який проводиться щодня протягом трьох днів, покращив підтримку середньої потужності тесту повторного стрибка (0 %) порівняно з контролем (-8 %), але не вплинуло на максимальну ізометричну силу розгинання ніг або висоту стрибка. Єдине інше дослідження, яке досліджувало вплив HWI, виявило, що після ексцентричних скорочень ліктьового згинача, занурення протягом 24 хв у воду при 39ºC не впливало на максимальні ізометричні скорочення ліктьового згинача порівняно з контролем. Хоча HWI проводився щодня протягом чотирьох днів, Kuligowski et al. тільки вправлялися та виконувались HWI на недомінантних згиначах ліктьових суглобів непідготовлених учасників, тому застосування їхніх висновків до спортсменів, які виконують певні спортивні завдання, може бути обмеженим [15; 49; 61].

Виходячи з невеликої кількості досліджень у цій галузі та їх суперечливих висновків, незрозуміло, чи покращує результативність тренувань після вправ після тренування. Проте, хоча досліджувані протоколи

HWI навряд чи матимуть згубний вплив на продуктивність, якщо HWI викликає підвищення температури ядра під час подальших тривалих фізичних навантажень (особливо у спекотних умовах навколишнього середовища), продуктивність може бути порушена.

Недостатньо літератури, щоб відповісти на численні практичні запитання про HWI, які часто задають тренери, спортсмени та вчені. Незрозуміло, чи HWI послаблює деякі види втоми більше, ніж інші, і чи повинні учасники бути активними чи пасивними під час занурення. Потрібні подальші дослідження, щоб визначити, чи може після тренування HWI покращити результативність наступних вправ, це дослідження також має на меті визначити, чи існує оптимальна тривалість занурення, температура, глибина, час після тренування та час до наступного вправи.

3. *Контрастна водна терапія (попеременно ≥ 36°C і ≤ 20°C)*

Терапія контрастною водою проводиться шляхом регулярного чергування між HWI та CWI. Більшість опублікованих протоколів CWT чергуються 3-7 разів між 1 хвилиною CWI та 1-2 хвилинами HWI, накопичуючи 6-15 хвилин у воді. У деяких дослідженнях гарячий душ використовується замість гарячого басейну [23; 37; 48-50], можливо, для імітації ситуації, в якій спортсмени не мають доступу до цього закладу. У літературі, здається, немає єдиної думки щодо того, чи слід CWT закінчити HWI або CWI, з приблизно половиною протоколів, що закінчуються будь - якою температурою. Учасники зазвичай пасивні під час занурення у воду, однак їм все одно потрібно переміщатися між басейнами. Обладнання або обладнання, необхідне для виконання CWT, може бути відносно складним для отримання, оскільки потрібна як гаряча, так і холодна вода.

Наскільки нам відомо, 16 досліджень досліджували вплив CWT після тренування на відновлення фізичних вправ, лише з шість повідомляють про корисні ефекти. Два дослідження з метою визначення переваг у продуктивності були проведені Vaile та ін. з використанням різних режимів вправ, але ідентичних протоколів CWT у кожному (попеременно 1 хв при 38°C

та 1 хв при 15ºС, протягом 14 хв занурених до рівня плечей), що свідчить про те, що цей протокол CWT може з більшою ймовірністю покращити відновлення працездатності, ніж ті, що використовуються в деяких інших дослідженнях. Вейл та ін. виявили, що CWT, що проводиться щодня протягом чотирьох днів поспіль, покращує відновлення результатів пробного циклу на час 2-5 днів (0,0-1,7 %) порівняно з контролем (-2,6 --3,8 %), але не покращило відновлення спринтерських результатів (0,5 -2,2 %) до четвертого та п'ятого днів у порівнянні з контролем (-1,7 --4,9 %) [37]. Їхні результати показали, що користь від CWT може бути більшою, коли спортсмени мають кумулятивну втому від кількох щоденних тренувань. Vaile та ін. повідомляли, що щоденна CWT протягом 4 днів покращила відновлення результатів стрибків у присіданні (24 години: -6,7 %, 48 годин: -3,4 %, 72 години: 0,0 %) порівняно з контролем (24 години: -14,6 %, 48 годин: - 12,5 %, 72 год: -7,8 %) та показники ізометричного присідання (24 год: -10,2 %, 48 год: -7,0 %, 72 год: -2,4 %) порівняно з контролем (24 год: -17,2 %, 48 год: -13,7 %, 72 год: -11,3 %), після того, як учасники провели протокол натискання на ногу із затримкою початку м'язової болю (DOMS).

Інші дослідження використовували протоколи CWT, подібні до Vaile et al. , і виявили покращення у відновленні вправ. Раніше дослідження Vaile et al. також використовував протокол DOMS, що викликає прес для ніг, і виявив, що CWT (поперемінно 1 хв при 8 -10 ° C і 2 хв при 40 -42 ° C, протягом 15 хв) покращує відновлення ізометричної сили присідання (24 год: -14,4 % , 48 год: -14,7 %) порівняно з контролем (24 год: -21,0 %, 48 год: -22,2 %) і пікова потужність стрибка -присідання (24 год: -16,1 %, 48 год: -1,3 %) порівняно з контролем (24 год: -17,4 %, 48 год: -22,2 %), незважаючи на те, що учасники лише занурюються у воду до рівня переднього верхнього клубового гребеня, використовуючи 8 - 10 ° C замість 15 ° C CWI, і проводячи в гарячій воді вдвічі більше часу, ніж у холодній воді. Хіггінс та ін. повідомили, що CWT після тренування (чергування 1 хв при 10-12 ° C та 1 хв при 38-40 ° C, протягом 7 хв) покращує відновлення спринтерської роботи на 300 м (розмір ефекту 0,72)

після гідротерапії, але не має ефекту про повторний виступ у спринті у гравців у регбі U/20 [1; 8; 89].

Буххейт та ін. повідомили, що CWT (2 хв у сауні при 85-90 ° C, 2 хв у воді 36 ± 1,5 ° C до рівня середини грудини, 2 хв у воді 12 ± 1 ° C до рівня гребеня клубової кістки, повторюється 3 рази) може покращити відновлення результативності бігу футбольного матчу (дистанція спринту: 30 ± 67 %, максимальна швидкість матчу: 6 ± 3 %) протягом двох ігор поспіль у висококваліфікованих молодих футболістів. Однак їх результати слід з обережністю інтерпретувати, оскільки дослідження проводилося заднім числом шляхом аналізу даних змагального сезону, які відповідали критеріям включення до їх дослідження [51]. Були включені дані лише про п'ятьох учасників, і через ретроспективний характер дослідження виявилося, що контроль над іншими методами відновлення, які виконують футболісти між послідовними іграми, мало.

Численні дослідження виявили незначне або зовсім не покращення відновлення вправ після вправ після тренування після тренування, однак у деяких виникали методичні проблеми, що, можливо, погіршувало їх здатність спостерігати покращення продуктивності. Coffey et al., King et al., and Robey et al. використовували методологію, яка не змогла виявити зниження ефективності у своїх контрольних випробуваннях [25; 62]. Отже, або протоколи вправ не викликали достатньої втоми, або використовувані тести на продуктивність були недоречними для виявлення втоми. Для того щоб CWT сприяв одужанню, потрібно було б покращити показники вправ у порівнянні з вихідними. Навряд чи це станеться і поставить під сумнів обґрунтованість базового результату. Хамлін та ін. та Кінугаса та ін. порівняли CWT з активним відновленням (6 хв бігом під час пробіжки 6,8 км год-1) та розтягуванням (7 хв статичного розтягування та 2 хв з ногами над серцем) відповідно, а не контрольним станом спокою. Якби активне відновлення або розтяжка сприяли відновленню вправ, це зменшило б можливість виявлення істотно сприятливого ефекту від CWT.

Vaile та співавт. порівнювали різні заходи відновлення гідротерапії та повідомляли, що CWI допомагав відновленню фізичних вправ, тоді як HWI не мав однакових переваг. Отже, протоколи CWT, що містять у два-три рази більше HWI, ніж CWI, здаються неінтуїтивними і зазвичай не сприяли відновленню фізичних вправ . рух між екстремальними температурами, тому для протоколів CWT було б логічним використовувати короткі тривалості занурення (~ 1 хв) і часто чергувати між гарячою та холодною водою.

Крім того, здається розумним, що збільшення кількості тіла, зануреного під час CWT, збільшило б можливість фізіологічної реакції або на занурення у воду, або на екстремальні температури. Кілька досліджень лише занурювали нижню частину тіла під час CWT, тим самим потенційно зменшуючи масштаби будь-якої фізіологічної відповіді [45; 73]. Більшість цих досліджень не увінчалися успіхом у прискоренні відновлення фізичних вправ. Деякі дослідження використовували гарячий душ замість занурення у басейн, зменшуючи площу поверхні тіла при контакті з гарячою водою та усуваючи будь-яку потенційну користь від гідростатичного тиску на тіло під час душу. ці дослідження, як правило, не сприяли відновленню наступних вправ.

Виробництво CWT в гарячій або холодній воді, схоже, не впливає на ймовірність наступних переваг у продуктивності. З шести досліджень, щоб знайти користь, три закінчили в гарячій, а три - у холодній воді. Дослідження, які не повідомили про поліпшення вправ, були розділені на шість -три для завершення у гарячій та холодній воді відповідно.

Майбутнє дослідження CWT має бути спрямоване на остаточну відповідь на деякі важливі практичні питання, які досі не досліджувалися. Жодне дослідження не порівнювало різні тривалості занурення, тому слід провести дослідження залежності від дози, щоб визначити, як довго виконувати CWT, щоб отримати максимальну ефективність роботи [20; 74]. Крім того, жодні дослідження не порівнювали наслідків занурення на все тіло або на половину тіла, чи має CWT закінчуватися в гарячій або холодній воді, або якщо використання душу замість занурення у воду впливає на вплив на

подальші результати вправ. Слід зауважити, що для деяких із цих питань результати можуть відрізнятися залежно від способу фізичних вправ та досліджуваних умов навколишнього середовища, тому може знадобитися кілька досліджень.

4. *Термонейтральне занурення у воду (> 20°C до <36°C)*

Температура води приблизно 35°C вважається термонейтральною, оскільки вона не змінює температуру ядра під час тривалого занурення. Тому деякі дослідження використовували занурення приблизно при 35°C як контрольну умову для ізоляції впливу температури води на відновлення після тренування. Однак для цілей цього огляду гідротерапія, що проводиться у басейнах, була включена до TWI. Отже, температури TWI в літературі коливаються від 24 - <36°C, однак деякі дослідження не вказують температуру води. Типова тривалість занурення коливається від 15 - 30 хв, хоча дослідження, які порівнювали TWI з CWI для визначення впливу різних температур води на відновлення фізичних вправ, використовували тривалість 3 і 5 хв. [22; 67]. Опубліковані протоколи TWI часто містять плавання, ходьбу та інші аеробні вправи, хоча іноді спортсмени також можуть виконувати розтяжку під час занурення у воду. Температуру води, необхідну для TWI, порівняно легко отримати, оскільки басейни зазвичай доступніші, ніж холодні чи гарячі басейни, а воду з -під крана можна використовувати для досягнення бажаної температури у ванні без охолодження чи нагрівання води.

Наскільки нам відомо, сім досліджень досліджували вплив TWI на відновлення фізичних вправ. У чотирьох дослідження учасники виконували вправи низької інтенсивності що, здавалося, було розроблено для посилення відновлення повідомлялося про контрастні результати. Доусон та ін. виявили, що TWI (15 хв ходьби на мілководді 28°C) покращило відновлення результатів вертикального стрибка через 15 год після австралійських футбольних ігор (1,02 ES), тоді як Такахаші та ін. повідомили, що TWI (30 хв аква-вправ у воді з температурою 29°C) допомагають підтримувати максимальну силу м'язів ніг через 24 год після бігу на схилі (-4,1 %) порівняно з контролем (-16,5 %) [33;

81]. На відміну від цього, Кортіс та ін. та Tessitore та ін. обидва виявили, що 20 -хвилинні аеробні вправи на мілководді не впливали на відновлення вибухонебезпечних вправ через 7 годин та 5 годин відповідно.

Хоча в жодному з досліджень не повідомлялося про температуру води, цілком ймовірно, що вони проводилися у басейнах при температурі 25-30 °C. Інше дослідження досліджувало вплив високоінтенсивного інтервального тренування з плавання на відновлення бігової діяльності у триатлоністів. Незважаючи на високу інтенсивність плавання, Lum та ін. повідомили, що час бігу до втоми був більшим (830 ± 198 с) порівняно з контролем (728 ± 183 с) через 24 години після тренування. Інші дослідження для дослідження TWI не містять умов контролю, оскільки вони мали на меті порівняти CWI та TWI, щоб ізолювати вплив температури води від впливу занурення води на відновлення продуктивності [5; 17]. В цілому, невідомо, чи покращує TWI відновлення результатів наступних вправ.

Недостатньо літератури, щоб остаточно визначити, чи прискорює TWI відновлення працездатності вправ, і чи деякі механізми втоми пом'якшуються сильніше інших. Майбутнє дослідження має бути спрямоване на відповіді на ці питання та визначення оптимальних протоколів TWI для використання спортсменами. Крім того, на сьогоднішній день жодні дослідження не досліджували вплив виконання TWI без фізичних вправ (у воді) на відновлення працездатності порівняно з контрольним умовою, тому невідомо, чи вправа відіграє вирішальну роль у здатності TWI покращувати відновлення наступного виконання.

1.3. Порівняння ефективності методів відновлення гідротерапії

Щоб оптимізувати відновлення фізичних вправ, спортсменам необхідно знати, яка техніка гідротерапії принесе їм найбільшу користь для відновлення. Vaile та ін. провели два важливі дослідження, які мали на меті відповісти на це питання, порівнюючи вплив CWI (15ºC), HWI (38ºC), CWT (чергування 1 хв при 38ºC та 1 хв при 15ºC) та контроль протягом 14 хв на відновлення спринту та часу -пробні показники їзди на велосипеді та функціональні дефіцити, пов'язані з DOMS. Обидва дослідження використовували однакові протоколи гідротерапії та припускали, що CWI та CWT сприяють відновленню працездатності на однакові суми, і більше, ніж HWI або контроль. Куліговський та ін. також порівнювали CWI (12,8ºC), HWI (38,9ºC), CWT (поперемінно 3 хв HWI та 1 хв CWI) та контроль протягом 24 хв, але виявили, що жодна з методів гідротерапії не впливає на відновлення працездатності, можливо, тому що лише рука була занурена, а не все тіло.

Інші дослідження порівнювали CWI та CWT, однак їхні висновки були суперечливими та непереконливими. Higgins et al. припустив, що CWT (поперемінно 1 хв при 10 - 12 ° C та 1 хв при 38 - 40 ° C, протягом 7 хв) сприяє відновленню анаеробних вправ у гравців у регбі на більшу кількість (повторний спринтерський тест: 0,99 ES, 300 м спринт: 0,53 ES), ніж CWI (5 хв при 10-12 ° C). На відміну від цього, Ingram et al. виявили, що CWI (5 хв при 10ºC, 2,5 хв за межами води, 5 хв за 10ºC) сприяли збереженню здатності до повторного спринту на більшу кількість (1,56 ES), ніж CWT (чергування 2 хв при 10ºC та 2 хв 40ºC, протягом 12 хв) у спортсменів командного виду спорту. Dawson et al., Hamlin et al., Kinugasa et al, та Kuligowski et al. всі повідомили про відсутність різниці у впливі CWI та CWT на відновлення результатів вправ [91].

Виходячи з наявної літератури, видається ймовірним, що CWI та CWT сприяють відновленню вправ більше, ніж HWI та TWI, але незрозуміло, яка техніка найбільш ефективна. Можливо, що оптимальна методика гідротерапії

та протокол відновлення працездатності можуть залежати від типу втоми, яку відчувають спортсмени, проте недостатньо доказів, щоб визначити, чи це поняття правильне.

У літературі з відновлення гідротерапії насамперед досліджуються короткострокові наслідки відновлення фізичних вправ та фізіологічні маркери відновлення. Хоча ця література свідчить, що деякі методи відновлення гідротерапії можуть допомогти у гострій формі відновлення працездатності в дні після втомлювальних вправ виникає занепокоєння щодо того, чи впливають ці методи, зокрема CWI, на довгострокову адаптацію до навчання. Одна теорія припускає, що методи гідротерапії можуть сприяти гострому одужанню, тому дозволяють спортсменам виконувати більші тренувальні навантаження (збільшення частоти, інтенсивності чи тривалості) на наступних заняттях, що, у свою чергу, виробляє більший стимул для адаптації [4; 62].

Альтернативно, порушуючи механізми втоми, методи відновлення можуть притупити хронічну адаптацію до тренувань. Це питання «адаптації» важливо для всіх спортсменів; однак, ймовірно, це буде мати найбільше значення для видів спорту, у яких фізичний стан має основний вплив на результат, та спорту, який має лише кілька важливих змагань за сезон. У висококваліфікованих або командних видах спорту переваги потенціалу збільшення тренувального навантаження, а отже, час відпрацювання навичок або розвитку розуміння з товаришами по команді можуть компенсувати будь-який потенційний згубний вплив на фізичну підготовку.

Три дослідження намагалися вирішити цю проблему, досліджуючи вплив регулярного CWI протягом трьох-шести тижнів навчання. Три з чотирьох експериментів, проведених Ямане та ін. виявили, що регулярне CWI послаблює тренування, спричинене поліпшенням здібностей до їзди на велосипеді або сили рукоятки в порівнянні з контролем. Однак їх результати слід тлумачити з обережністю, оскільки кількість учасників була низькою, вони були малорухливими дорослими, а не тренованими спортсменами, і лише одна кінцівка була занурена у воду (інша була контрольною), а не наполовину

до повного занурення тіла. Крім того, Хіггінс та ін. повідомив, що звичайний CWI знизив продуктивність повторного спринтерського тесту (-0,62 ES), але не вплинув на продуктивність тесту спринтерського бігу на 300 м (0,17 ES) у порівнянні з умовами контролю у гравців профспілок U/20. Однак виявилося, що в результатах їхніх випробувань існує потенційна істотна помилка людини через візуальне спостереження за відстань, яку подолали під час повторного тесту спринту, та вимірювання часу руками під час тесту на 300 м. Хаватсон та ін. повідомлялося, що CWI після вправ з пошкодженням м'язів ні гальмували, ні сприяли ефекту повторного бою. Поточна література свідчить про те, що CWI може послабити адаптації до тренувань, однак через методологію, що використовується у існуючих дослідженнях, необхідні подальші дослідження, що досліджують вплив на адаптацію до спортивних результатів.

Фізіологічні реакції на занурення у воду пояснюються насамперед впливом гідростатичного тиску та температури. Гідростатичний тиск та температура води, ймовірно, впливатимуть на спортивне відновлення через їх дії на кровоносну, опорно -рухову та нервову системи та температуру.

Нормальний систолічний та діастолічний артеріальний тиск становить відповідно менше 120 та 80 мм рт.ст., тоді як периферичний венозний тиск у капілярах може бути до 30 мм рт.ст., але знижується приблизно до 0 мм рт.ст. у правому передсерді. Венозний тиск є відносно низьким, частково тому, що вени містять клапани, які перешкоджають зворотному потоку і поділяють великі стовпи крові на коротші стовпчики з невеликою вертикальною висотою. Коротка вертикальна висота зменшує гідростатичний тиск у вені. Занурення у воду чинить гідростатичний тиск на зовнішню частину тіла незалежно від температури води. Як обговорювалося раніше, величина гідростатичного тиску має лінійну залежність від глибини занурення [7; 75]. На кожен 1 см глибини занурення гідростатичний тиск збільшується на 0,74 мм рт. ст. , тому занурення у воду на глибину 50, 100 та 150 см призводить до гідростатичного тиску на шкіру приблизно 37, 74 та 111 мм рт. ст. івдповідно.

Зовнішній гідростатичний тиск діє на організм і призводить до гемодилюції та перерозподілу кровотоку до ділянок із нижчим тиском. Гідростатичний тиск створює градієнт тиску, що змушує рідину переміщатися з міжтканинного у внутрішньосудинний простір, що призводить до гемодилюція. Norsk et al. спостерігалося зниження концентрації гематокриту та гемоглобіну та збільшення об'єму плазми (6,5 ± 1,9 %) через 20 хв відсутності TWI. Крім того, Хінгофер-Шалкай та ін. повідомили, що об'єм плазми збільшився (на 11 ± 3 %), тоді як гематокрит зменшився (-6,3 ± 1,0 %) через 30 хвилин TWI.

Градієнт гідростатичного тиску перевищує венозний тиск на відносно коротких глибинах занурення, тим самим витісняючи кров проксимально і сприяючи венозному поверненню. Отже, було виявлено, що центральний об'єм крові збільшується на 0,7 ± 0,5 л або 58 ± 42 %, а серцевий об'єм на 27 - 30 % під час занурення у воду до шиї.

Вважається, що збільшення кліренсу венозної крові з м'язів сприяє відновленню за рахунок видалення відходів обміну речовин, що утворюються під час фізичних навантажень. Ця теорія підтверджується рядом досліджень, які показали, що занурення у воду може прискорити зменшення концентрації лактату в крові після фізичних навантажень.

Було виявлено, що занурення води до рівня шиї протягом 10-30 хвилин збільшує ударний об'єм на 28-95 %, ймовірно, через збільшення серцевого об'єму, а отже, і скорочувальної сили. Хоча серцеве наповнення та ударний об'єм збільшуються з глибиною занурення, частота серцевих скорочень зазвичай зменшується з глибиною для даної температури води, можливо, через плавучість води. Зменшення частоти серцевих скорочень на 3. Повідомлялося про 15 % під час занурення у воду на 5-30 хв. [2; 63]. Незважаючи на зменшення частоти серцевих скорочень під час занурення у воду, збільшення ударного об'єму викликає збільшення серцевого вихід 29-66 %. Крім того, повідомлялося, що периферійний опір зменшився на 27 - 51 %, ймовірно, через зменшення симпатичне звуження судин під час TWI.

Збільшення кровотоку може полегшити метаболізм відходів, що виробляються м'язами під час фізичних навантажень, та сприятиме одужанню, скорочуючи час транспортування кисню, поживних речовин та гормонів до втомлених м'язів. Ballidin et al. повідомили, що занурення води до рівня шиї збільшує приплив м'язів крові в спокої

Від 1,8 до 4,1 мл. хв. 100 г. тканини та кліренсу ксенону (показник перфузії тканин) у передньоберцовій кістці на 130 %.

Більшість реакцій кровообігу на занурення у воду залежать від температури. Виявлено, що серцевий викид збільшується на 30 % у воді з температурою 33ºC та до 121 % під час занурення у воду з температурою 39ºC. Інші дослідження виявили, що серцевий викид збільшується більше під час нагрівання води порівняно з зануренням у холодну воду. Також було показано, що частота серцевих скорочень під час занурення у воду збільшується з температурою води. У воді при 25ºC частота серцевих скорочень зменшується на 12-15 ударів за хвилину (удари на хвилину) порівняно з повітрям, тоді як при температурі води, вищій за термонейтральну, частота серцевих скорочень зазвичай збільшується швидкість відповіді, ймовірно, буде пов'язана з більшим зменшенням периферійного опору при більш високих температурах води порівняно з періодом CWI [27; 61]. Зміни периферичного опору принаймні частково обумовлені розширення судин поверхневих судин у гарячій воді та звуження судин у холодній воді. Збільшення серцевого викиду і частоти серцевих скорочень, а також зниження периферичного опору під час CWI, ймовірно, призведе до збільшення кровотоку порівняно з CWI. Навпаки, було виявлено, що CWT викликає зменшення кровотоку в ногах порівняно з CWI Тому видалення продуктів метаболізму та надходження кисню, поживних речовин та гормонів до м'язів може бути ще більш посиленим під час CWI порівняно з CWT.

Вплив температури води на зниження концентрації лактату в крові суперечливий. Хамлін та ін. та Кроу та ін. виявлено, що CWI не впливає на концентрацію лактату в крові. Крім того, Накамура та ін. повідомили, що

занурення у воду з температурою 38ºC мало впливає на концентрацію лактату в крові; проте 30ºC спричинило зниження концентрації лактату в крові. Навпаки, чотири дослідження послідовно повідомляють, що CWT прискорює зниження концентрації лактату в крові після фізичних навантажень. Було висловлено припущення, що це відбувається через вазонакачування, викликане поперемінним звуженням судин і розширенням судин у результаті змінна температура води. Вважається, що вазонасос діє так само, як і м'язовий насос під час активного відновлення, збільшуючи приплив крові та видалення метаболітів.

Два дослідження виявили, що швидкість зниження концентрації лактату в крові під час CWT подібна до швидкості зниження під час активного відновлення [24; 61; 89]. Тому було висловлено припущення, що CWT може бути ефективним засобом для зниження концентрації лактату в крові без додаткові витрати енергії, пов'язані з активним відновленням. Однак, Wilcock et al. припустив, що через низьку частоту, з якою учасники чергують занурення в гарячу та холодну воду, здається логічним, що нагнітання вазо принесе мінімальні переваги для кровообігу. Крім того, та ж група припустила, що, оскільки не повідомлялося про зміну внутрішньом'язової температури під час CWT, вазонакачування, ймовірно, відбуватиметься лише на підшкірному рівні і, отже, забезпечить мінімальні переваги для відновлення.

Під час CWT від учасників зазвичай вимагається переміщення між гарячою та холодною водою. Цілком можливо, що цей рух може сприяти зниженню концентрації лактату в крові через активацію м'язового насоса, навіть якщо він триває значно коротше, ніж типовий протокол активного відновлення. Крім того, слід зазначити, що було показано, що концентрація лактату в крові зменшується без втручання до рівня спокою протягом 60 хвилин після тренування, тому прискорений.

Зниження концентрації лактату в крові може бути найбільшою користю для спортсменів, які зобов'язані знову змагатися або тренуватися протягом цього періоду часу. Однак можливо, що більш раннє повернення до гомеостазу

може дозволити більшому одужанню перед наступним тренуванням, навіть якщо це буде> 60 хвилин пізніше.

Визнано, що фізичні вправи та занурення у воду мають значний вплив на опорно -руховий апарат. Встановлено, що вправи викликають переміщення плазми з крові в м'язи, при цьому кількість рухів залежить від інтенсивності вправ. Крім того, показано, що їзда на велосипеді при 30 - 120 % максимального поглинання кисню зменшує об'єм плазми на 5 - 17 % через рух плазми в м'язи. Крім того, Wilcocks et al. припустив, що набряк, спричинений фізичними вправами та травмами, що пошкоджують м'язи, може стискати або порушувати роботу капілярів, отже, погіршує доставку кисню до м'язів [2; 37]. Збільшення часу транспортування кисню може збільшити пошкодження клітин або смерть.

Гідростатичний тиск, що чиниться на тіло під час занурення у воду, може обмежити утворення набряку, зменшуючи рух лейкоцитів та моноцитів до м'язів, та сприяти зменшенню наявного м'язового набряку, змушуючи рідина переміщатись із проміжного до внутрішньосудинний простір для очищення. Повідомлялося, що і CWI, і CWT зменшують набряк стегна протягом 72 годин після протоколів ексцентричного преса, що викликає DOMS. Зменшення набряку може сприяти одужанн, зменшуючи подальше пошкодження м'язів, підтримуючи доставку кисню до м'язів і підтримки скорочувальної функції. Крім того, визнано, що кріотерапія зменшує запальну реакцію та полегшує спазм та біль після гострих травм м'яких тканин. Навпаки, було запропоновано застосування тепла для сприяння запаленню та набряку у відповідь на травму, можливо уповільнення процесу відновлення. Однак Vaile та ін. виявили, що HWI не впливає на запалення після протоколу ексцентричного преса, що викликає DOMS, у порівнянні з контролем відпочинку в положенні сидячи.

Рівні креатинкінази та міоглобіну в крові використовуються для вказівки на ступінь пошкодження або мікротравм, які зазнають м'язи, однак

існує суттєва індивідуальна мінливість. Вважається, що пошкодження м'язів збільшує рух цих міопротеїнів з клітин у позаклітинний простір та кров, однак

На концентрацію в крові також впливає швидкість очищення, гемоконцентрація або гемодилюція.У той час як Естон і Пітерс та Вейл та ін. повідомлялося, що CWI після фізичних навантажень, що пошкоджують м'язи, можуть знизити рівень креатинкінази в крові, численні інші дослідження виявили, що і CWI, і CWT не мають ефекту [33; 49]. Існують також суперечливі висновки щодо впливу CWI на рівень міоглобіну в крові. Bailey et al повідомили про зниження концентрації міоглобіну після CWI, тоді як Vaile et al. повідомив, що CWI не має ефекту.

Війтасало та ін. досліджував вплив теплого підводного струменевого масажу для відновлення легкоатлетів та повідомляв про збільшення рівня креатинкінази в крові та міоглобіну [17; 56]. В сукупності ці висновки свідчать про те, що як CWI, так і CWT навряд чи пом'якшать збільшення маркерів ушкоджень м'язів після тренування, тоді як теплий підводний струменевий масаж може посилити їх збільшення та завдати шкоди відновленню після тренування.

Деякі фізіологічні реакції на занурення у воду відбуваються незабаром після потрапляння у воду, і тому, ймовірно, вони будуть зумовлені нервовими реакціями на екстремальну шкірну стимуляцію. Шкірні терморецептори виявляють зниження температури тканин під час CWI та викликають звуження судин як місцевими сенсорними реакціями на охолодження шкіри, так і рефлекторними реакціями, що ініціюються охолодженням всього тіла шкіри. Норадреналін є важливим нейромедіатором у цій вазоконстрикції та симпатичній активації, і було показано, що його концентрація у плазмі збільшується у відповідь як на дуже короткий, так і на тривалий ХВІ. Навпаки, концентрація адреналіну у плазмі крові зазвичай залишається незмінним або зменшується у відповідь на CWI, що свідчить про те, що активність довгастого мозку надниркових залоз значною мірою не впливає. Проте було показано, що TWI (35 - 36ºC) викликає зниження концентрації норадреналіну та адреналіну

в плазмі, що свідчить про більшу парасимпатичну активацію через занурення у воду.

Було також виявлено, що зниження температури тканин знижує швидкість нервової провідності, отже, зменшує сприйняття болю (знеболення) та зменшує м'язовий спазм. Вплив методів гідротерапії після вправ на відчутний біль та м'язову біль широко досліджувався , з суперечливими результатами. П'ять досліджень повідомляли, що CWI може зменшити сприйнятливу хворобливість, проте численні інші дослідження не повідомили про ефект. Крім того, Sellwood et al. і Паддон-Джонс та Квіглі не знайшли змін у Альгометрі тиск-больовий поріг після CWI [22; 67]. Подібним чином існували суперечливі висновки щодо впливу CWT на сприйнятливу хворобливість, при цьому деякі дослідження повідомляли про зменшення, а інші - про відсутність ефекту Viitasalo et al. повідомили, що HWI зменшив сприйнятливу хворобливість у легкоатлетів, тоді як Vaile et al. не виявили ефекту від BMB після фізичних навантажень, що пошкоджують м'язи. Однак, схоже, саме занурення у воду мало впливає на сприйнятливу хворобливість. Ці суперечливі висновки можуть бути обумовлені широким спектром протоколів фізичних вправ та гідротерапії, що використовуються в літературі.

Бета-ендорфін-це ендогенний нейромедіатор опіоїдних пептидів, який діє на опіоїдні рецептори для забезпечення знеболення. Тому він визнаний як відіграючий важливу роль у пом'якшенні болю і був запропонований як придатний для моніторингу ефективності знеболювальної фізичної терапії. Хоча визнано, що концентрація бета-ендорфіну у плазмі збільшується у відповідь на фізичні навантаження достатньої інтенсивності та тривалості, деякі дослідження досліджували реакції на занурення у воду. Коруцці та ін. повідомлялося, що занурення у воду при 35ºC знижує концентрацію бета-ендорфіну в плазмі крові як через 1, так і через 2 години занурення, однак Glickman-Weiss et al. виявили, що занурення у воду 18ºC, 22ºC та 26ºC не впливає на концентрацію бета-ендорфіну [7]. У майбутніх дослідженнях слід вивчити вплив методів відновлення після тренування гідротерапії на

концентрацію бета-ендорфіну в плазмі, щоб визначити, чи впливають вони на механізми, що впливають на больові відчуття.

Фізіологічні реакції на занурення у воду можуть залежати від температури води та подальших змін внутрішньої температури тіла. Занурення у воду приблизно на 35ºC не призведе ні до збільшення, ні до зниження температури ядра під час тривалого занурення, оскільки ця температура води близька до температури шкіри, а отже, механізми терморегуляції організму здатні підтримувати гомеостаз. Занурення у воду при температурі менше 35 ºC протягом достатньої тривалості в кінцевому підсумку призведе до зниження температури ядра. При цих температурах тіло не може генерувати достатню кількість тепла через збільшення метаболізму та тремтіння, щоб компенсувати втрати теплової енергії [27; 71]. Тепло, перш за все, втрачається в навколишній воді через випромінювання та конвекцію, але організм обмежує втрати тепла, зменшуючи приплив крові до шкіри через звуження судин. Нижчі температури води призводять до більшої швидкості зниження температури тіла.

І навпаки, занурення у воду вище 35ºC збільшить внутрішню температуру ядра, оскільки теплова енергія рухається від води до тіла, насамперед за допомогою провідності та конвекці. Перебуваючи в повітрі, відбувається периферична вазодилатація, яка розсіює надлишок тепла з організму; проте це неефективно у воді, оскільки піт не може випаровуватися із зануреної шкіри, а розширення судин сприяє нагріванню. Тому під час HWI терморегуляція порушується.

Внутрішня температура тіла, ймовірно, буде підвищена після закінчення тривалих інтенсивних вправ у теплих до спекотних умовах навколишнього середовища через велику кількість теплової енергії, яку виробляє тіло, порівняно з його здатністю розсіювати тепло. Отже, методи гідротерапії після вправ, ймовірно, впливають на швидкість зниження температури ядра і навряд чи спричинять її підвищення. Дивно, але небагато досліджень досліджували вплив ІВВ після тренування на температуру ядра. Вейл та ін. виявили, що HWI

уповільнює зниження температури ядра після циклу високої інтенсивності порівняно з CWI, CWT та контролем. Це сталося як під час, так і через 15 хвилин після занурення.

Численні дослідження досліджували вплив CWI після тренування на температуру ядра і зазвичай повідомляли про зниження порівняно з контролем. У багатьох випадках зниження спостерігається лише після занурення або продовжується після занурення це відоме як перепади після падіння або гіпотермії. Навпаки, деякі дослідження показали, що температура тіла після тренування не залежить від CWI. Однак для спортсменів з високою температурою ядра після закінчення вправи CWI, ймовірно, буде корисним, сприяючи більш швидкому зниженню від температури ядра до гомеостазу.

Кілька досліджень досліджували вплив CWT на температуру ядра. Vaile et al. повідомили, що CWT не впливає на температуру ядра як протягом, так і через 15 хв після занурення, порівняно з контролем. Kinugasa та Kilding виявили, що температура барабанної перетинки знизилася більше під час CWT, ніж пасивне відновлення, однак вони використовували гарячий душ, який, можливо, передавав тілу менше тепла, ніж гарячий басейн [3; 41; 76]. Наскільки нам відомо, жодні дослідження не контролювали температуру ядра протягом тривалого періоду після CWT.

Незважаючи на відсутність літератури про температурну реакцію ядра на CWT, ряд досліджень досліджував вплив CWT на температуру м’язів. Це, мабуть тому що було висловлено припущення, що для того, щоб температура води впливала на фізіологічні процеси в м’язах, потрібна зміна внутрішньом’язової температури. Схоже, існує певний скептицизм щодо того, що короткі занурення, проведені під час CWT, достатні для впливу на температуру м’язів . І Майрер та ін. і Хіггінс і Камінські виявили, що CWT у всьому тілі не змінює внутрішньом’язову температуру протягом тривалості одного занурення, і тому припустили, що CWT може мати обмежений фізіологічний вплив на м’язи [5]. Однак обидва дослідження припустили, що CWT спричиняє підвищення температури м’язів протягом 20 та 31 хвилинних

протоколів відповідно, можливо, через співвідношення ~ 4: 1 занурення гарячої: холодної води.

Температуру м'язів також вимірювали під час CWI та HWI. І Майрер та ін. і Хіггінс та Камінські виявили, що HWI (відповідно 41 і 40ºC) підвищувала внутрішньом'язову температуру від вихідного рівня при вимірюванні на глибині 1 та 4 см відповідно [8]. Навпаки, нещодавно було показано, що 10 хв CWI знижує внутрішньом'язову температуру від вихідного рівня, як і очікувалося. Більш високі темпи зниження під час занурення спостерігалися у відповідь на температуру холоднішої води (8 проти 22ºC) при вимірюванні на глибині 1 см. Однак температура м'язів на всіх виміряних глибинах (1, 2 та 3 см) була нижчою через 30 хвилин після занурення при 8 у порівнянні з 22ºC. Крім того, Peiffer et al. порівнювали вплив різних тривалостей CWI на зниження м'язової температури після періоду циклу до виснаження на першому вентиляційному порозі. Вони виявили, що CWI (14ºC) протягом 10 та 20 хв спричиняє подібні темпи зниження м'язової температури, але це було більше, ніж швидкість, що спостерігалася у відповідь на 5 хв CWI. Усі тривалості занурення спричиняли зниження м'язової температури швидше, ніж 20 -хвилинний сидячий контроль. Нещодавнє дослідження з тієї ж лабораторії також повідомило, що після тренування CWI (14ºC) протягом 5 хв спричиняло зниження м'язової температури швидше, ніж контроль, однак зниження стало помітним лише після наступного 1-км велосипедного хронометражу.

Те, наскільки методи гідротерапії змінюють внутрішню температуру тіла, може залежати від ряду факторів, крім температури води. Можна було очікувати, що збільшення кількості зануреної поверхні тіла збільшить можливість фізіологічної реакції або на температуру, або на занурення води як такої. Численні дослідження лише занурили нижню частину тіла, зменшивши тим самим потенціал або величину фізіологічної реакції [4]. Крім того, деякі дослідження CWT використовували гарячий душ замість басейну занурення, зменшуючи площу поверхні тіла при контакті з гарячою водою та усуваючи

будь-яку потенційну користь від гідростатичного тиску на тіло. Крім того, швидкість теплообміну між тілом та навколишньою водою збільшується, коли вони рухаються відносно один одного. Тому циркуляційна вода, ймовірно, спричинить більші зміни внутрішньої температури тіла. Якщо людина рухається у воді, то також буде більший теплообмін, однак також може бути збільшення тепла, що виділяється в організмі через фізичні навантаження.

Висновки до першого розділу

У більшості випадків CWI та CWT повинні сприяти відновленню вправ більше, ніж HWI та TWI, але незрозуміло, яка техніка найбільш ефективна. Наразі немає достатньої кількості літератури, щоб визначити, чи ефективніше використання CWI або CWT для прискорення відновлення після різних форм втоми (наприклад, нервова втома проти пошкодження м'язів). Тому не можна рекомендувати певну техніку гідротерапії для відновлення після певних режимів вправ. Спортсмени з підвищеною температурою ядра (часто викликаної тривалими вправами високої інтенсивності в жарких умовах) повинні виконувати CWI як першу перевагу, оскільки це, ймовірно, спричинить найбільший темп зниження температури ядра. Однак CWT може бути кращим для спортсменів із нижчою температурою ядра, щоб обмежити подальше зниження. Спортсмени з травмою повинні слідувати медичним рекомендаціям, коли розглядають можливість використання HWI, CWI або CWT.

При виборі методу відновлення гідротерапії слід враховувати час до наступного тренування через охолоджуючу дію CWI та CWT. Після гідротерапії спортсмени повинні дати достатньо часу, щоб внутрішня температура тіла знову підвищилася, щоб не порушуватись результативність наступних вправ. Якщо вправа виконується незабаром після (приблизно ≤ 45 хвилин) гідротерапії, CWI та CWT можуть знизити продуктивність вправ, особливо якщо вправи носять інтенсивний або вибуховий характер. Однак, під

час вправ у теплому до спекотного середовища попереднє охолодження може покращити ефективність наступних вправ і тому бажане, головним чином, для тривалих вправ. У цьому випадку спортсмени повинні виконати відповідну розминку для конкретного виду спорту, щоб подальші вправи не були порушені.

Незрозуміло, чи потрібно застосовувати методи гідротерапії, як тільки це стане можливим після тренування, щоб отримати найбільшу користь для відновлення, чи ті ж переваги отримані, коли вони виконуються через кілька годин після тренування або наступного дня. Як правило, спортсменам рекомендується проходити гідротерапію незабаром після тренування, оскільки більшість досліджень, які повідомляють про переваги відновлення від гідротерапії, досліджували цей сценарій.

Оптимальна температура для CWI, здається, знаходиться в діапазоні 10 - 15ºC. Під час виконання CWT ту саму температуру CWI слід використовувати разом з HWI у воді приблизно 38ºC. Ідеальна тривалість CWI, ймовірно, буде в діапазоні 5-15 хвилин, проте це може залежати від ряду факторів, включаючи температуру води (чим нижча температура води, тим коротша тривалість занурення), маса тіла та склад (чим вище маса тіла та рівень жиру в тілі, чим довше тривалість занурення), а також початкова температура серцевини (чим нижча температура серцевини, тим коротша тривалість занурення). Ідеальна тривалість CWT наразі невідома, проте наявні дані свідчать, що вона становить від 10 до 15 хвилин загалом і на неї можуть впливати деякі фактори, що впливають на тривалість CWI.

Наскільки нам відомо, жодні дослідження на сьогоднішній день не порівнювали вплив глибини занурення на ефективність гідротерапії для відновлення фізичних вправ. Проте, логічно, що чим більша глибина занурення, тим більший фізіологічний вплив на організм, а отже, потенційна вигода від роботи. Крім того, залишається невідомим, чи повинні учасники бути активними чи пасивними під час гідротерапії.

Вплив гідротерапії на адаптацію до тренувань наразі невідомий. Якщо гідротерапія не змінює адаптаційні процеси, її можна використовувати для прискорення відновлення у щоденному навчальному середовищі. Однак, якщо гідротерапія послаблюється адаптації до тренувань, то її слід насамперед використовувати між змаганнями, коли існує обмежений час для відновлення. Крім того, якщо гідротерапія погіршує адаптаційні процеси, її використання все ще може бути корисним для висококваліфікованих або командних видів спорту через потенціал для підвищення кваліфікації та роботи в команді.

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1.Методи досліджень

Для вирішення поставлених задач були використані наступні методи:

1. Теоретичний аналіз літературних джерел з проблем реабілітації футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу (визначення, аналіз, узагальнення даних спеціалізованої літератури).
2. Педагогічні методи дослідження (педагогічний експеримент, педагогічне спостереження).
3. Медико-біологічні (антропометричні методи: визначення довжини тіла, маси тіла; європейські протоколи гідротерапії).
4. Методи математичної статистики.

1. Педагогічне спостереження - безпосереднє цілеспрямоване сприйняття педагогічного процесу, здійснюється в природних умовах з відповідною фіксацією результатів [16; 50]. Для наукового спостереження характерні виборча цілеспрямованість, що відповідає меті дослідження, з чітким виділенням у вивчаємому об'єкті так званих одиниць спостереження (ознак, властивостей, параметрів і тому подібне) класифікацією і підбором адекватних способів реєстрації, а також планомірність і систематичність. Спостереження за технікою виконання вправ на заняттях. Педагогічне спостереження проводилося на кожному занятті.

2. Експеримент є одним з основних методів педагогічного дослідження. І.Н.Кузнєцов [28] відмічає, що експеримент це активне і цілеспрямоване втручання в протікання процесу, що вивчається, яке відповідає зміну об'єкту або його відтворення в спеціально створених і

контрольованих умовах. Експериментатор створює певні умови діяльності тих, хто займається іпри необхідності втручається в процес занять. Нами проводився «паралельний» педагогічний експеримент, в якому ефект від введення експериментально досліджуваного чинника виявляється шляхом порівняння певних показників, реєстрованих одночасно в основній (експериментальною) групі і контрольній групі до і після застосування відновлювальних засобів і методів.

3. Медико-біологічні методи дослідження. *Методи визначення основних антропометричних показників.* У рамкам справжнього дослідження в усіх обстежених осіб визначали довжину тіла (ДТ, см) за допомогою стандартного ростоміра і масу тіла (МТ, кг) за допомогою медичних вагів [15].

4. Методи математичної статистики

Застосовувалася для формалізації результатів наших досліджень:

- при обробці результатів анкетного опитування;
- при визначенні рівня фізичної підготовки;
- при математичній обробці результатів педагогічного експерименту.

2.2.Організація досліджень

У дослідженні взяли участь 11 футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу. Увесь комплекс досліджень виконаний в період вересень 2020 р. - квітень 2021 р. у м. Маріуполь соціальний проект «Давай грай», футбольна команда «Сталь»).

Протягом 24 годин до кожного випробування учасники повторювали одне й те саме тренування, яке складалося з 60-хвилинної їзди на велосипеді з низькою інтенсивністю, щоб переконатися, що вони починали кожне випробування з подібним (низьким) рівнем втоми. Учасники вели щоденник харчування протягом цього періоду, щоб переконатися, що вони споживали подібну дієту з високим вмістом енергії та рідини; учасникам не дозволялося вживати кофеїн або алкоголь. За дев'яносто хвилин до початку кожного випробування учасники споживали стандартизовану їжу та рідину (850 мл), що містили 2 г. вуглеводів на кілограм маси тіла, щоб забезпечити однакові запаси глікогену в печінці. Таку саму їжу та рідину вживали за 90 хвилин до другого випробовування. Дієта з високим вмістом енергії та рідини була розроблена для усунення виснаження субстрату як джерела втоми.

Кожне випробування розпочиналося з протоколу їзди на велосипеді (адаптованого з Martin et al. 2005), розробленого для імітації вимог велосипедних перегонів (Ebert et al. 2005, Ebert et al. 2006) і викликання втоми (перша вправа). Тривалість протоколу становила 75 хвилин, включаючи шість підходів з п'яти 15-хвилинних максимальних спринтів і три 5-хвилинних випробування на час. Учасникам було запропоновано виконати якомога більше роботи під час гонок на час. Той самий дослідник проводив усі випробування та надавав сильну та послідовну словесну підтримку. Протокол їзди на велосипеді виконувався на спеціально виготовленому велоергометрі (Wombat, AIS, Canberra, Australia) в термонейтральних умовах (температура: 22,8 ± 1,5ºC, вологість: 44,2 ± 11,1%) і повторювався (вправа з два) через 2 години після завершення першої вправи. Тривалість відновлення 2 години

була розроблена, щоб забезпечити зниження продуктивності в контрольному випробуванні та імітувати тренування та змагання двічі за 1 день, наприклад, у їзді на треку. Під час кожного випробування учасники споживали воду ad libitum.

Після першого 5-хвилинного випробування на час учасники виконали 2 хвилини активного відновлення, три 10-секундні розминки на 70, 80 і 90% від максимуму, потім 1 хвилину активного відновлення. Учасники виконали 3 хвилини самостійно вибраного активного відновлення між іншими спринтерськими сетами та гонками на час.

Таблиця 2.1

Протокол високоінтенсивної їзди на велосипеді для першої та другої вправ.

10 хв розминка (самостійний вибір)

5 хв ТТ

Спринт, сет 1 – 5 15 с, 1:3 (W:R)

Спринт, сет 2 – 5 15 с, 1:2 (W:R)

Спринт, сет 3 – 5 15 с, 1:1 (W:R)

5 хв ТТ

Спринт, сет 4 – 5 15 с, 1:3 (W:R)

Спринт, сет 5 – 5 15 с, 1:2 (W:R)

Спринт, сет 6 – 5 15 с, 1:1 (W:R)

5 хв ТТ

5 хв розминки (самостійний вибір)

(W:R робота:відпочинок, ТТ-гонка на час)

Через 10 хвилин після першої вправи учасники виконували один із чотирьох протоколів відновлення: CWT протягом 6 хвилин (CWT6), 12 хвилин (CWT12) або 18 хвилин (CWT18) або контрольний відпочинок сидячи (температура: 24,2 ± 1,2 ºC, вологість: 48,1 ± 13,1 %). CWT починався в гарячій воді (38,4 ± 0,6ºC) і чергувався між гарячою і холодною водою (14,6 ± 0,3ºC)

щохвилини з 5-секундним перемиканням. Температуру басейну вимірювали за допомогою термометра Testo AG (Німеччина) T106. Учасники занурювали все своє тіло (крім голови та шиї) у позу сидячи. Після CWT велосипедисти сиділи в стані спокою (23,9 ± 2,0°C, 42,0 ± 10,0%) до другої вправи, і їм не дозволялося виконувати будь-які додаткові стратегії відновлення, включаючи розтягування, масаж або носіння компресійного одягу.

Вихідну потужність для спринту та гонок на час реєстрували кожні 0,2 с за допомогою SRM PowerMeter (Science, Schoberer Rad Meßtechnik, Німеччина), встановленого на велоергометрі. Об'єднана загальна робота для 3 гонок на час і 30 спринтів була розрахована разом із середньою піковою потужністю для спринту та використана для оцінки продуктивності. Типовими помилками були: 4,0, 2,8 та 4,1% для загальної роботи на час, загальна робота спринта та пікова потужність спринта, відповідно [66].

Основну температуру вимірювали за допомогою термометра (Monatherm, Mallinckrodt, США), перед кожним випробуванням. Температуру реєстрували кожну секунду під час кожного випробування (Squirrel 2040-2F16, Grant Instruments, Англія), а потім визначали для різних моментів часу.

Серцебиття реєструвалося кожні 5 с монітором серцевого ритму Polar (S810i, Polar, Фінляндія). Були визначені максимальна частота серцевих скорочень наприкінці кожного спринту та середня частота серцевих скорочень для кожного 5-хвилинного випробування на час, причому середні значення розраховувалися для кожної вправи.

Учасники оцінювали своє сприйняте навантаження за шкалою від 6 (без напруги) до 20 (максимальне навантаження) (Borg 1998) в кінці кожного спринту, гонки на час і бою. Зусилля оцінювали як 100% (максимальне) в кінці кожного спринтерського сету, гонки на час і вправ, а мотивація також оцінювалася як 100% в кінці кожної вправи.

Теплові відчуття, втома всього тіла та хворобливість м'язів вимірювали до і після кожного бою, а також під час відпочинку сидячи. Для вимірювання теплового відчуття була використана шкала Лайкерта (0 = нестерпно холодно,

8 = нестерпно жарко). 10-бальна шкала Борга була використана для вимірювання втоми всього тіла та болю в м’язах (0 = взагалі нічого, 10 = надзвичайно висока). Перед оцінкою болю в м’язах учасники виконали стандартизоване напівприсідання, щоб переконатися, що вони відчували однаковий рух/відчуття кожного разу.

Після завершення чотирьох випробувань учасники оцінили умови відповідно до того, наскільки ймовірно, що вони використають їх, щоб допомогти відновитися в подібній конкурентній ситуації.

У другому дослідженні використовувався подібний дизайн, заходи та вимірювання результатів, за винятком того, що учасники виконували високоінтенсивний біг замість їзди на велосипеді. У дослідженні використовувався конструкція кросовера, яка призначена лише з випробуванням на час і швидкістю вітру як коваріантами. Учасники пройшли два ознайомлення, щоб мінімізувати будь-які ефекти навчання, після чого було проведено чотири випробування у рандомізованому, збалансованому порядку з інтервалом мінімум 4 дні. Випробування відрізнялися лише протоколом відновлення, і кожен учасник проводив випробування в один і той же час дня.

Перед дослідженням учасники провели тест VO2max на спеціально виготовленій моторизованій біговій доріжці (AIS, Канберра, Австралія), зі швидкістю бігу, налаштованою відповідно до учасників (підмаксимальний діапазон швидкості: 13–17 км ·h-1).

Протягом 24 годин перед кожним випробуванням учасники повторювали те саме тренування, яке складалося з до 45 хвилин вправ низької інтенсивності, щоб переконатися, що вони починали кожне випробування з подібним (низьким) рівнем втоми. Учасники також заповнювали харчовий щоденник, щоб переконатися, що споживання енергії та рідини було однаковим у кожному випадку, і не вживали кофеїну чи алкоголю протягом 24 годин до кожного випробування. За 90 хвилин до кожного випробування учасники споживали стандартизовану їжу (2 г вуглеводів на кілограм маси

тіла) і рідину (850 мл), щоб обмежити виснаження субстрату та зневоднення як джерела втоми.

Кожне випробування починалося з першої вправи, в якій учасники спочатку виконували 15-хвилинну розминку в самостійному темпі, включаючи зусилля 3×100 м у передбачуваному темпі 3000 м на час. Потім вони виконали біг на максимальну дистанцію 3000 м (гона на час 1) на стандартній легкоатлетичній доріжці 400 м щоб виміряти результативність. Через п'ять хвилин учасники розпочали серію інтервалів 8×400 м. з 1 хвилиною відновлення між зусиллями, прагнучи завершити інтервали за якнайшвидший сукупний час. Це типовий тренувальний набір, який виконується бігунами на середні та довгі дистанції і був розроблений для підвищення рівня втоми. Потім проводили 7-хвилинну розминку з власним темпом у всіх умовах. Через дві години після завершення досліду 1 розминка, біг на 3000 м на час (випробування на час 2) і розминка повторювалися у другій вправі, щоб визначити вплив відновлювальних заходів на продуктивність. 2-годинна перерва була розроблена так, щоб бути достатньо короткою, щоб забезпечити зниження продуктивності в контрольному випробуванні, одночасно імітуючи тренування двічі на день, які часто виконують бігуни на середні та довгі дистанції. За 90 хвилин до досліду № 2 учасники знову споживали стандартизовану їжу та рідину.

Щоб уникнути стимуляції, учасники отримували дані про розподіли, остаточний час або частоту серцевих скорочень лише після кожного випробування. Крім того, час старту учасників був розділений 10 секундами, щоб зменшити ймовірність того, що вони відійдуть від інших бігунів. Той самий дослідник проводив усі випробування та надавав сильне, послідовне словесне заохочення. Щоб мінімізувати вплив умов навколишнього середовища (температура: 14,9 ± 4,9°C, вологість: 50 ± 16 %, швидкість вітру: 0,4 ± 0,8 м·с-1) на продуктивність, випробування були перенесені, коли передбачалися спекотні або вітряні умови. Незважаючи на це, в деяких випробуваннях були присутні несподівані низькі швидкості вітру.

Дослідження проводили взимку та навесні, що призвело до відносно великого стандартного відхилення температури повітря та споживання води ad libitum (571 ± 477 мл) під час кожного випробування.

Усі футболісти були розділені на дві групи: контрольну (6 спортсменів) і експериментальну (5 спортсменів), представники якої займалися футболом у поєднанні з розробленою нами комплексною програмою відновлювальних заходів, яка включала елементи гідротерапії. Представники контрольноїгрупи відновлювалися за допомогою традиційних засобів реабілітації.

На *першому етапі* (вересень-жовтень 2020 р.) було вивчено й проаналізовано літературні дані за темою дослідження. Було розроблено програму досліджень; освоєно комплекс методів, використаних у дослідженнях; оформлено 1 і 2 розділи кваліфікаційної роботи.

На *другому етапі* (листопад 2020 р. - лютий 2021 р.) проводилося тестування щодо визначення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу на основі додаткових відновлювальних заходів. Було розроблено та проведено комплекс реабілітаційних заходів, визначено ефективність їх застосування. Здійснено математичний аналіз результатів дослідження.

На *третьому етапі* (березень - листопад 2021 р.) здійснювався аналіз отриманих результатів дослідження. Було узагальнено результати дослідження, підготовлено практичні рекомендації.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивності: дослідження показників відновлення після їзди на велосипеді

У цьому розділі було досліджено, чи впливає контрастна водна терапія (CWT) на ефект «доза-відповідь» на відновлення після інтенсивної їзди на велосипеді. Одинадцять підготовлених чоловіків-велосипедистів завершили чотири випробування, кожне з яких розпочиналося з 75-хвилинного протоколу їзди на велосипеді, що містив шість підходів по 15 спринтів і три 5-хвилинних їзди на час у термонейтральних умовах. Через десять хвилин після вправи учасники виконували один з чотирьох протоколів відновлення: CWT протягом 6 хвилин (CWT6), 12 хвилин (CWT12) або 18 хвилин (CWT18) або контрольне випробування в сидячому режимі. CWT починався в гарячій воді (38,4 ± 0,6ºC) і чергувався між гарячою і холодною водою (14,6 ± 0,3ºC) щохвилини з 5-секундним перемиканням. Протокол їзди на велосипеді повторювали через 2 години після завершення першого бою. Перед другим тренуванням температура тіла була нижчою в CWT12 (-0,19 ± 0,14°C, середнє ± 90% CL) і CWT18 (-0,21 ± 0,10°C), ніж контроль. У порівнянні з контролем, CWT6 суттєво покращив результативність у гонці на час (1,5 ± 2,1%) і спринті (3,0 ± 3,1%), а CWT12 значно покращив загальну роботу спринта (4,3 ± 3,4%) і пікову силу (2,7 ± 3,8%) у вправі два. Усі стани CWT загалом покращували теплові відчуття, втому всього тіла та біль у м'язах порівняно з контролем, але не існувало відмінностей між станами в частоті серцевих скорочень або оцінці сприйнятого навантаження. Як висновок, тривалість CWT не мала впливу доза-реакція на відновлення після інтенсивного циклу; однак CWT протягом до 12 хвилин сприяла відновленню продуктивності після їзди велосипеді.

Елітні футболісти зазвичай тренуються один або кілька разів на день, 6-7 днів на тиждень. Вони також можуть змагатися більше ніж один раз на день або в послідовні дні в етапних гонках або велотреку. І тренування, і змагання можуть мати дуже високу інтенсивність і призвести до втоми. Щоб максимізувати наступні результати вправ, футболісти відновлюються якомога швидше, як фізично, так і психологічно.

Контрастна водна терапія (CWT) все частіше використовується велосипедистами та іншими спортсменами для прискорення відновлення після тренування. Контрастна водна терапія зазвичай проводиться відразу після тренування. Спортсмени чергують занурення в гарячу і холодну воду, зазвичай закінчуючи на холоді [9]. Занурення можуть тривати від 30 с. до 5 хв. і повторюються кілька разів із загальною тривалістю занурення 4-30 хв. Співвідношення тривалості занурення гарячої та холодної води варіюється від 1:1 до 4:1. В останніх оглядових статтях обговорюється цілий ряд механізмів, за допомогою яких CWT може сприяти відновленню після фізичних навантажень, вони включають: сприяння кровотоку через чергування вазодилатації та вазоконстрикції, стимуляцію центральної нервової системи, зміни температури у тілі, збільшення кліренсу лактату в крові та зменшення набряку.

Анекдотично, але спортсмени повідомляють про сприятливий вплив CWT на наступні результати вправи. Вейле та ін. є єдиним дослідженням, яке досліджує, чи прискорює CWT відновлення після високоінтенсивного циклу. Вони виявили, що CWT сприяв відновленню продуктивності спринту та під час їзди на велосипеді протягом п’яти днів поспіль у порівнянні з контрольним випробуванням. Більша тривалість цього дослідження, можливо, підвищила ймовірність позитивного результату в порівнянні з дослідженнями, які включали лише тренування перед і після CWT [18].

Більшість досліджень, які досліджували вплив CWT на відновлення після інших вправ, не виявили подальшого підвищення продуктивності порівняно з контролем, лише два дослідження повідомляють про покращення.

Огляди використання CWT прийшли до висновку, що є непереконливі та недостатні докази на підтримку використання CWT для підвищення ефективності відновлення після фізичних навантажень, однак частково це могло бути пов'язано з методами, які використовуються в різних дослідженнях.

У порівнянні з зануренням у холодну воду (CWI), існує обмежена кількість досліджень щодо ефективності CWT та оптимальних протоколів для покращення відновлення після тренування, тому необхідні подальші дослідження цієї процедури відновлення [93].

Мета цього розділу полягала в тому, щоб визначити, чи має CWT вплив доза-реакція на відновлення після високоінтенсивної їзди на велосипеді. Очікується, що виконання CWT протягом більш тривалого часу призведе до більшого відновлення і, отже, підвищення продуктивності. Наскільки нам відомо, жодне інше дослідження не намагалося визначити, чи існує взаємозв'язок доза-відповідь.

Таблиця 3.1

Схема випробувань, що показує, коли відбувалися фізичні вправи, CWT та відпочинок сидячи

<table>
<tr><td>Контроль</td><td rowspan="4">Збір даних та переодягання учасників (10 хв)</td><td colspan="3">Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 6</td><td>6 мин CWT</td><td colspan="2">Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 12</td><td colspan="2">12 мин CWT</td><td>Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 18</td><td colspan="2">18 мин CWT</td><td></td></tr>
</table>

Статистичний аналіз було проведено лише після закінчення тесту з використанням попереднього тесту як коваріату, оскільки ця методика дала більш вузькі межі довіри для розмірів ефекту, ніж попередній аналіз. Попередній тест був включений як коваріат для врахування базових здібностей учасників для кожного дослідження. Аналіз проводили за допомогою модифікованої статистичної електронної таблиці. Дані про

продуктивність циклу та частоту серцевих скорочень були трансформовані перед аналізом, щоб зменшити нерівномірність помилки.

Висновки на основі величини [90% межі довіри (CL)] були використані для оцінки ефектів між випробуваннями з використанням таких якісних ймовірностей: <1%; майже напевно ні, <5%; дуже малоймовірно, <25%; малоймовірно/ймовірно ні, 25-75%; можливо/можливо ні, >75%; ймовірно/ймовірно, >95%; дуже ймовірно, >99%; майже напевно. Значний ефект був встановлений на рівні >75%. Ефекти вважалися неясними, якщо 90% охоплювали як істотно позитивні, так і негативні значення.

Протокол вправ був розроблений для імітації виступів у змаганнях з велосипедного спорту, оскільки повідомлялося, що спортсмени, які змагаються в дорожніх гонках, повторюють високоінтенсивні зусилля різної тривалості. Хопкінс та ін. підрахували найменшу важливу зміну, яка могла б вплинути на результативність у змаганні, як 0,3 раза більше, ніж у спортсмена між гоночною мінливістю продуктивності. Розумно припустити, що індивідуальна мінливість у гоночних результатах подібна до індивідуальної мінливості в спринтах і гонці на час, проведених у цьому дослідженні, тому ми використовували похибку вимірювання для моделювання мінливості між гонками при розрахунку найменшої вигідної зміни продуктивності. Щоб отримати похибку вимірювання, були розраховані зміни під час виконання вправи між двома умовами, а потім було визначено SD оцінок змін і поділено на корінь з двох. Щоб зменшити потенційний вплив індивідуальних відповідей на оцінку мінливості, було розраховано середнє значення найменших важливих змін із таких порівнянь: контроль проти CWT6, CWT6 проти CWT12 та CWT12 проти CWT18.

Стандартизовані зміни середнього значення були використані для всіх інших показників результатів і інтерпретувалися як: тривіальний від 0,0 до <0,2 розміру ефекту (ES), невеликий від 0,2 до <0,6, помірний від 0,6 до <1,2, великий від 1,2 до <2,0. Дані представлені як середнє значення ± 90% CL, якщо не вказано інше.

Відсутні значення через технічні помилки були розраховані для загальної роботи (0,3% вимірювань), пікової потужності (0,2%) та частоти серцевих скорочень (1,4%). Значення під час першого поєдинку були розраховані на основі результатів індивідуальних вправ у першій вправі під час інших умов. Значення у другій вправі були розраховані на основі індивідуальних показників у порівнянні з групою для цього стану.

Результати дослідження

Найменшу важливу зміну для даних про продуктивність було розраховано як 0,7% для 5-хвилинної загальної роботи на час спринту, 0,9% для загальної роботи 15-секундного спринту і 1,1% для 15-хвилинної пікової потужності. Описова статистика для загальної роботи 5-хвилинної проби на час, загальної роботи за 15 с. спринту та пікової потужності за 15 с. спринту наведена в таблиці 2.2. Вправа для однієї 5-хвилинної гонки на час – загальна робота не відрізнялася між умовами. Загальна робота, виконана в 5-хвилинних випробуваннях на час після CWT6, була більшою за контрольну (75% ймовірність; 1,5 ± 2,1%, середнє ± 90% CL) і CWT18 (99%, 2,5 ± 1,2%), але не CWT12.

Таблиця 3.2

Описова статистика (середній ± % коефіцієнт варіації) для даних про продуктивність та частоту серцевих скорочень у контролі, CWT6, CWT12 та CWT18.

Варіації	Контроль		CWT6		CWT12		CWT18	
	вправа 1	вправа 2	вправа 1	вправа 2	вправа 1	вправа 2	вправа 1	вправа 2
Повна робота, випробування на час	282 ± 16	277 ± 18	284 ± 15	281 ± 17	281 ± 16	278 ± 17	281 ± 19	274 ± 19
Повна робота, спринт	264 ± 17	255 ± 20	269 ± 15	263 ± 18	270 ± 14	266 ± 15	267 ± 15	262 ± 15
Пікова потужність, спринт	781 ± 17	754 ± 21	770 ± 16	748 ± 19	785 ± 14	772 ± 14	773 ± 15	753 ± 13
середня частота серцевих скорочень, випробування на час	159 ± 8	157 ± 8	159 ± 7	158 ± 7	158 ± 7	158 ± 6	159 ± 7	158 ± 7
Пік ЧСС, спринт	165 ± 9	163 ± 10	166 ± 8	165 ± 8	165 ± 7	166 ± 6	166 ± 6	165 ± 6

Загальна робота в одному 15-секундному спринті була більшою у CWT6 (75%, 2,0 ± 2,7%) і CWT12 (94%, 3,0 ± 2,2%), ніж у контролі, але не було ніяких відмінностей між умовами у вправі з однією піковою потужністю. Загальна робота, виконана в 15-секундних спринтах після CWT6 і CWT12, була більшою за контрольну (CWT6: 87%; 3,0 ± 3,1%, CWT12: 95%; 4,3 ± 3,4%), при цьому CWT12 також був більше, ніж CWT18 (78% , 1,9 ± 2,2 %). Середня пікова потужність після CWT12 була більшою, ніж у трьох інших випробуваннях (контроль: 77%; 2,7 ± 3,8%, CWT6: 82%; 2,5 ± 2,6%, CWT18: 76%; 2,7 ± 4,0%).

Температура перед першим тренуванням була нижчою в CWT6, ніж у контролі (80%, 0,14 ± 0,14°C, 0,38 ± 0,37 ES) і CWT12 (89%, 0,19 ± 0,16°C, 0,50 ± 0,43), але не було істотні відмінності між умовами в кінці першої вправи.

Температура знизилася на -0,19 ± 0,21, -0,35 ± 0,16 і -0,35 ± 0,18°C від попереднього відразу після занурення в CWT6, CWT12 та CWT18 відповідно. Під час CWT температура знизилася менше, ніж протягом того ж періоду часу в контролі (CWT6: 97%; 0,23 ± 0,12°C; 0,52 ± 0,27 ES, CWT12: 100%; 0,32 ± 0,12°C; 0,68 ± 0,26 ES, CWT18: 99%; 0,42 ± 0,19°C; 1,03 ± 0,46).

Єдині відмінності між умовами спостерігалися через 0,5 і 10 хв після CWT, коли температура тіла була вищою в CWT6, ніж CWT18 (0 хв: 83%; 0,16 ± 0,11°C; 0,32 ± 0,23 ES, 5 хв: 94%; 0,19 ± 0,11°C; 0,41 ± 0,23 ES, 10 хв: 98%; 0,20 ± 0,08°C; 0,45± 0,17).

Через 30 хвилин після першої вправи температура була вищою за всіх умов CWT, ніж у контролі (CWT6: 100%; 0,33 ± 0,10°C; 0,81 ± 0,25 ES, CWT12: 100%; 0,43 ± 0,16°C; 1,05 ± 0,38, CWT18: 100%; 0,45 ± 0,17°C; 1,11 ± 0,42). Сорок п’ять хвилин після першої вправи, температура була вищою в CWT12 (97%, 0,26 ± 0,16°C, 0,74 ± 0,44) і CWT18 (96%, 0,30 ± 0,21°C, 0,86 ± 0,59), ніж контроль. Через шістдесят хвилин після першої вправи температура була все ще вищою в CWT18, ніж у контролі (85%, 0,15 ± 0,14°C, 0,45 ± 0,41). Через 90 хвилин після першого тренування температура тіла була нижчою в CWT12 (85%, -0,14 ± 0,14°C, -0,52 ± 0,54 ES) і CWT18 (91%, -0,15 ± 0,12°C, -0,56 ±

0,46), ніж контроль. Безпосередньо перед другою вправою температура тіла була ще нижчою в CWT12 (94%, -0,19 ± 0,14°C, -0,69 ± 0,51 ES) і CWT18 (99%,-0,21 ± 0,10°C, -0,77 ± 0,37) ніж контроль. Після другого тренування температура в CWT12 була вищою за CWT6 (88%, 0,18 ± 0,18°C, 0,61 ± 0,61).

Частота пульсу - не було ніяких відмінностей між станами в 5-хвилинних гонках на час або 15-секундних спринтерських ЧСС під час одного або двох вправ, більшість ефектів були тривіальними або неясними.

Оцінка сприйнятого навантаження істотно не відрізнялася між умовами під час або після другого тренування. Зусилля для 5-хвилинних випробувань на час під час другої вправи були більшими в CWT18, ніж у контролі (75%, 1,2±1,0, 1,2 ± 1,0). Мотивація до другої вправи була нижчою в CWT12, ніж у контролі (80%,-1,7 ±1,0, -0,28 ± 0,17). Не було ніякої різниці в передтренуванні, коли одне теплове відчуття, втома всього тіла або біль у м'язах між вправами. Учасники розпочинали кожне випробування з низької або помірної втоми всього тіла (середнє ± SD, 2,5 ± 1,0) і м'язового болю (2,4).

Дев'ять учасників вказали на переваги для відновлювальних втручань (n = 2 вказали, що вони не можуть точно відповісти на запитання). Шість учасників обрали CWT12, а троє обрали CWT18 як свою першу перевагу. CWT6, CWT12, CWT18 були обрані трьома учасниками як їх друге вподобання, тоді як вісім обрали контроль як найменш бажаний метод відновлення.

Аналіз дослідження

Основним висновком цього дослідження є те, що тривалість CWT не впливає на продуктивність після відновлення після високоінтенсивного циклу. Було виявлено, що всі показники продуктивності покращилися (істотно або неістотно) після CWT6 та CWT12 порівняно з контролем. На відміну від цього, CWT18 зменшив загальну роботу на час, збільшив загальну роботу спринту та не змінив пікову потужність спринту. У сукупності ці результати свідчать про те, що CWT до 12 хвилин може бути більш ефективним як протокол відновлення, ніж більш тривалий, наприклад 18 хвилиний.

Наскільки нам відомо, це дослідження є першою спробою встановити взаємозв'язок «доза-відповідь» між тривалістю відновлення CWT та наступною продуктивністю вправ. Спостережувані зв'язки відрізнялися між змінними продуктивності, тоді як тривалість CWT мала негативний лінійний зв'язок із загальною роботою на час, ми спостерігали негативний параболічний зв'язок зі здатністю їздити на велосипеді. Відсутність чіткого і послідовного співвідношення доза-реакція свідчить про те, що збільшення тривалості CWT або не збільшило переваги для відновлення, або ефекти CWT непослідовні як усередині учасників, так і між ними. Хоча ми зрозуміли, що залежність доза-реакція збільшить ймовірність того, що CWT допоможе відновленню після тренування, залишається можливим, що інший режим вправ або встановлення сукупної втоми від виконання кількох тренувань все ще може призвести до CWT залежність доза-реакція. Peiffer et al. досліджували вплив різної тривалості занурення в холодну воду на скоротливу функцію м'язів, і також не знайшли взаємозв'язку доза-відповідь [64].

Результати цього дослідження підтверджують три попередні дослідження, які виявили, що CWT, яке може покращити відновлення продуктивності вправ. Вейле та ін. використовували подібний протокол CWT (чергування 1 хв гарячого; 38 °C, 1 хв холодного; 15 °C, протягом 14 хвилин зануреного до рівня плечей) для цього дослідження, що припускає, що ці протоколи CWT можуть бути більш вірогідними для підвищення продуктивності наступних вправ, ніж ті, що використовуються в інших дослідженнях.

Вейле та ін. виявили, що CWT, що виконувався щодня протягом чотирьох днів поспіль, покращував результативність спринта на другий день, але не покращував результати в гонках на час до четвертого дня, що свідчить про те, що переваги CWT можуть бути більшими, якщо спортсмени мають кумулятивну втому від щоденних тренувань [71]. Крім того, ці результати підтверджують висновок цього дослідження про те, що CWT сприяв відновленню продуктивності спринта більше, ніж показники на час. Вейле та

співавт. виявили, що щоденна CWT протягом 4 днів також покращувала відновлення продуктивності при стрибках і ізометричних присіданнях порівняно з контролем після того, як учасники застосували протокол жиму ногами з відкладеним початком болю в м'язах (DOMS). Попереднє дослідження Vaile et al. (2007) використовували подібний протокол жиму ногами з DOMS і виявили, що CWT (чергування 1 хв холодна; 8-10°C, 2 хв гаряча; 40-42°C, протягом 15 хв) покращує відновлення ізометричної сили присідання та стрибків - продуктивність присідання порівняно з контролем, незважаючи на те, що учасники занурювалися у воду лише до рівня передньої верхньої клубової кістки [16].

На противагу цьому, низка досліджень показала, що CWT не сприяє відновленню продуктивності вправ, можливо, принаймні частково через використовувані методи. Робі та ін., King and Duffield та Coffey et al. використовували протоколи вправ, які не спричинили зниження ефективності в контрольному дослідженні, тому покращення показників вправ у порівнянні з вихідним рівнем буде потрібно для CWT, щоб допомогти відновленню.

Це малоймовірно, і може поставити під сумнів дійсність базових показників. Протокол їзди на велосипеді в цьому дослідженні був розроблений, щоб бути дуже втомливим і моделювати вимоги шосейних гонок.

Протокол CWT у цьому дослідженні був обраний, оскільки попередні дослідження показали, що чергування 1-хвилинного занурення в гарячу та 1-хвилинну холодну воду є ефективним для сприяння відновленню продуктивності вправ. Цей протокол також максимізує переміщення між екстремальними температурами та передбачає однаковий час у гарячій та холодній воді. Cochrane та ін. припустили, що переміщення між екстремальними температурами може бути стимулом для переваг CWT. Вейле та ін. порівняли різні відновлювальні заходи гідротерапії і виявили, що CWI допомагав відновленню продуктивності вправ, тоді як занурення в гарячу воду (HWI) не мало таких же переваг [34]. Тому протоколи CWT, що містять у два-

три рази більше гарячої, ніж холодної води, здаються нерозумними і не сприяють відновленню продуктивності вправ.

Учасники цього дослідження занурювали все своє тіло (крім голови та шиї) під час CWT, оскільки здавалося логічним, що збільшення кількості зануреного тіла збільшить можливість фізіологічної реакції або на занурення у воду, або на екстремальні температури. Багато попередніх досліджень занурювали лише нижню частину тіла під час CWT, зменшуючи таким чином величину будь-якої фізіологічної реакції. Крім того, деякі дослідження використовували гарячий душ замість занурення в басейн, зменшуючи площу поверхні тіла, що контактує з гарячою водою, і усуваючи будь-які потенційні переваги від гідростатичного тиску на тіло.

Подібно до даних про продуктивність, зв'язку доза-відповідь не було виявлено між тривалістю CWT та суб'єктивними показниками теплового відчуття, втоми всього тіла та болючості м'язів. Однак після CWT учасники загалом повідомили про покращення теплових відчуттів, зниження втоми всього тіла та зниження болю в м'язах у всіх станах CWT порівняно з контролем. Покращене теплове відчуття і сприйняття відновлення в CWT6 і CWT12 підтверджують покращення продуктивності, які спостерігаються в цих умовах. Покращене теплове відчуття та сприйняття відновлення в CWT18 відбулося, незважаючи на зміну впливу CWT18 на продуктивність. Два попередні дослідження також виявили зменшення болю в м'язах після CWT порівняно з контролем; однак більшість літератури не повідомляють про жодних змін суб'єктивних показників відновлення. Як обговорювалося вище, результати цих досліджень частково можуть бути зумовлені використаними методами.

Наскільки нам відомо, це перше дослідження з моніторингу температури тіла протягом тривалого періоду після CWT. Під час CWT температура тіла знизилася менше, ніж протягом того ж періоду часу в контрольному дослідженні. Після CWT температура тіла знизилася, а потім виросла з однаковою швидкістю в усіх випробуваннях CWT, незважаючи на

різну тривалість занурення. Контрастна водна терапія відстрочила зниження температури тіла після тренування порівняно з контролем, але призвела до нижчої температури тіла перед другим тренуванням. Ці реакції температури ядра на CWT були неочікуваними, як Вейле та ін. повідомили про відсутність різниці між контрольною та основною температурою CWT при вимірюванні відразу або через 15 хвилин після CWT [78]. Крім того, вони виявили, що температура тіла не продовжувала знижуватися протягом 15 хвилин після CWT, незважаючи на використання аналогічних вправ і протоколу CWT (14 хвилин), як у цьому дослідженні.

На відміну від обох досліджень, Kinugasa et al. виявили, що температура знизилася більше під час CWT (-0,8°C), ніж пасивне відновлення (-0,3°C), можливо, тому, що вода була холоднішою (12°C замість 14,6°C у цьому дослідженні) і замість гарячого басейну використовувався гарячий душ. Душ, можливо, був менш ефективним для обігріву учасників, ніж басейн (як обговорювалося раніше), незважаючи на те, що тривалість становила 2 хвилини замість 1 хвилини, як у цьому дослідженні.

Крім того, відстрочене зниження температури тіла під час CWT було неочікуваним, оскільки температура тіла була ближче до температури гарячої води, ніж холодної. Це може бути пов'язано зі здатністю організму захищатися від «холодового шоку» через активацію симпатичної нервової системи і внаслідок цього вазоконстрикції поверхневих кровоносних судин. Вазоконстрикція зменшує поверхневий об'єм крові, тим самим потенційно зменшуючи охолодження крові. Навпаки, занурення в гарячу воду призводить до розширення судин, збільшуючи поверхневий об'єм крові, доступний для нагрівання. Це дослідження не вимірювало кровотік; тому необхідні подальші дослідження для вивчення впливу CWT після тренування на кровотік.

Нижча температура перед другим тренуванням у випробуваннях CWT може бути пов'язана з післяпадінням (гіпотермічне перевищення), яке іноді повідомлялося після CWI. Vaile et al. та Proulx et al. повідомили, що температура продовжувала знижуватися протягом 15-30 хвилин після CWI, що

пояснюється поєднанням конвективних і кондуктивних втрат тепла [63]. У цьому дослідженні ті самі механізми могли призвести до зниження температури тіла CWT на більшу величину, ніж у контрольному дослідженні; однак цього не спостерігалося принаймні через 90 хвилин після першої вправи.

Примітно, що температура тіла до другої вправи була нижчою (або істотно; CWT12 і CWT18, або неістотно; CWT6) у всіх дослідженнях CWT порівняно з контролем. Тому CWT виступав як форма попереднього охолодження для другого тренування. Попереднє охолодження традиційно використовується в теплих і жарких умовах навколишнього середовища, але також може бути ефективним для підвищення продуктивності вправ у термонейтральних умовах. Малоймовірно, що попереднє охолодження вплинуло на продуктивність у цьому дослідженні, оскільки CWT18 був найменш ефективним для покращення відновлення, незважаючи на найнижчу температуру перед тренуванням.

Визнається, що дане дослідження мало деякі обмеження. Плацебо не використовувалося, що призвело до виникнення ефекту плацебо. Крім того, не вдалося засліпити учасників та дослідників до температури води та тривалості занурення. Час між кінцем CWT і початком другої вправи був різним у кожному стані; однак час між двома вправами був однаковим для кожного стану. Ця конструкція була використана тому, що спортсмени навряд чи зможуть змінити час між послідовними змаганнями, тому їм необхідно максимально ефективно використовувати час відновлення. Температуру м’язів у цьому дослідженні не вимірювали; однак, це, можливо, дало б додаткове уявлення про фізіологічний ефект CWT.

3.2. Вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивності: дослідження показників відновлення після бігу

Мета цього розділу: дослідити, чи допомагає контрастна водна терапія (CWT) гострому відновленню після високоінтенсивного бігу та чи існує взаємозв'язок доза-відповідь. Методи: десять підготовлених бігунів-чоловіків виконали чотири випробування, кожне з яких починалося з бігу на час на 3000 м, за яким слідували інтервали 8 × 400 м з відновленням 1 хв. Через десять хвилин після вправи учасники виконували один з чотирьох протоколів відновлення: CWT, чергуючи 1 хвилину гарячої (38ºC) і 1 хвилину холодної (15ºC) протягом 6 (CWT6), 12 (CWT12) або 18 хвилин (CWT18) або контроль відпочинку сидячи. Через 2 години повторили гонку на 3000 м. Результати: продуктивність на 3000 м сповільнилася з 632 ± 4 до 647 ± 4 с у контролі, з 631 ± 4 до 642 ± 4 с у CWT6, від 633 ± 4 до 648 ± 4 с у CWT12 і від 631 ± 4 до 647 ± 4 с у CWT18. Після CWT6 продуктивність (найменша важлива зміна 0,3 %) була значно швидшою за контрольну (87 % вірогідності, 0,8 ± 0,8 % середня ± 90 % межа довіри), однак для CWT12 не було ефекту (34 %, 0,0 ± 1,0 %) або CWT18 (34 %, -0,1 ± 0,8 %).

Не було суттєвих відмінностей між станами частоти серцевих скорочень під час фізичних навантажень або обхватом стегон після тренування. Поріг болю в стегні Алгометра під час CWT12 був вищим у всі моменти часу порівняно з контролем. Суб'єктивні показники теплового відчуття та болючості м'язів були нижчими в усіх умовах CWT в деякі моменти часу після занурення у воду порівняно з контролем, однак не було послідовних відмінностей у втомі всього тіла після CWT. Висновки: CWT протягом 6 хвилин сприяли гострому відновленню після інтенсивного бігу, однак тривалість CWT не мала впливу доза-реакція на відновлення продуктивності бігу.

Проведення дослідження

Елітні бігуни на середні та довгі дистанції можуть регулярно втомлюватися, оскільки вони зазвичай тренуються один або кілька разів на день, протягом 6-7 днів на тиждень, а також можуть змагатися кілька днів поспіль, часто з дуже високою інтенсивністю. Крім того, багато індивідуальних (триатлон) і командних видів спорту (футбол, хокей) включають велику кількість бігу, часто з високою інтенсивністю, що також призводить до втоми. Щоб максимально підвищити результативність вправ у короткостроковому періоді (наступне тренування або змагання, забіг/раунд), спортсмени повинні відновитися якомога швидше.

Контрастна водна терапія (CWT) все частіше використовується бігунами та іншими спортсменами для прискорення відновлення після тренування, при цьому спортсмени кілька разів чергують занурення в гарячу та холодну воду (по 1-2 хвилини в кожному). Існує суперечлива література про здатність CWT сприяти гострому відновленню після тренування. У ряді досліджень повідомлялося про сприятливий вплив на продуктивність, однак інші не виявили жодних змін. Хоча було висловлено припущення, що відсутність впливу на продуктивність частково може бути пов’язана з використовуваною методологією, в якості альтернативи вона може через відсутність зміни внутрішньом’язової температури. Крім того, було припущено, що прискорення гострого одужання шляхом порушення механізмів втоми може притупити адаптацію до тренувань, потенційно гальмуючи довгострокове поліпшення фізичної форми. Вплив CWT на довгострокову адаптацію до навчання вимагає подальшого дослідження, однак це виходить за рамки цього дослідження. Діапазон протоколів CWT та потенційні механізми, за допомогою яких вони можуть впливати на відновлення після фізичних навантажень, обговорювалися в останніх оглядових статтях.

Наскільки нам відомо, лише Коффі та співавтори досліджували, чи може CWT прискорити відновлення після інтенсивного бігу (час до виснаження при 120 і 90 % пікової швидкості бігу) [31]. Вони виявили, що 15 хвилин CWT,

активне відновлення або відновлення пасивного стояння не вплинули на подальшу продуктивність бігу на біговій доріжці через 4 години. Було висловлено припущення, що 4 години між тренуваннями були достатнім часом, щоб дозволити спортсменам повністю відновитися, подолавши будь-які гострі наслідки CWT або активних відновлювальних заходів. Наскільки нам відомо, жодні інші роботи не досліджували гострий вплив CWT на подальшу продуктивність високоінтенсивного бігу.

Відновлення від командних спортивних вправ після використання CWT оцінювали шляхом вимірювання здатності повторювати спринт бігу. Хемлін та ін., Інграм та ін. та Кінг та ін. повідомили, що CWT не впливав на відновлення працездатності порівняно з активним відновленням або контрольними умовами, можливо, тому що тіло було занурено лише до рівня талії у холодну воду, а замість занурення у воду використовували гарячий душ.

Наскільки нам відомо, наша попередня робота є єдиною спробою визначити ідеальну тривалість CWT. Ми порівняли ефект виконання CWT після тренування (з чергуванням 1 хв гарячої та 1 хв холодної) протягом 6, 12 або 18 хв на високоінтенсивну їзду на велосипеді через 90 хв. Було виявлено, що 6 хвилин CWT покращили результати в гонках на час і спринті, тоді як 12 хвилин тільки покращили результати спринту. Таким чином, не було виявлено взаємозв'язку доза-реакція між тривалістю CWT та наступною високоінтенсивною циклічною роботою.

Це дослідження було розроблено, щоб повторити наше попереднє дослідження, використовуючи біг високої інтенсивності замість їзди на велосипеді. Біг включає ексцентричні скорочення м'язів, які можуть спричинити значне пошкодження м'язів. На відміну від цього, менше пошкодження м'язів, як правило, очевидно після переважно концентричних вправ, таких як їзда на велосипеді, що дозволяє порівнювати будь-який вплив CWT на відновлення після різних режимів вправ. Основна мета цього дослідження полягала в тому, щоб визначити, чи сприяє CWT гострому відновленню в той же день після високоінтенсивного бігу. Крім того, метою

дослідження було з'ясувати, чи існує взаємозв'язок «доза-відповідь» між тривалістю CWT та подальшою продуктивністю високоінтенсивного бігу. Було припущено, що CWT допоможе швидкому відновленню після тренування в той же день, тому покращуючи наступні показники високоінтенсивного бігу, і що виконання CWT протягом більш тривалого періоду збільшить переваги відновлення, оскільки біг, як правило, сприяє більшому пошкодженню м'язів, ніж їзда на велосипеді.

Таблиця 3.3

Схема випробувань, що показує, коли відбувалися фізичні вправи, CWT та відпочинок сидячи

<table>
<tr><td>Контроль</td><td rowspan="4">Збір даних та переодягання учасників (10 хв)</td><td colspan="3">Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 6</td><td>6 мин CWT</td><td colspan="2">Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 12</td><td colspan="2">12 мин CWT</td><td>Сидячий відпочинок</td></tr>
<tr><td>CWT 18</td><td colspan="2">18 мин CWT</td><td></td></tr>
</table>

Відновлювальні заходи

Через 10 хвилин після досліду 1 учасники виконали один із чотирьох протоколів відновлення: CWT протягом 6 (CWT6), 12 (CWT12) або 18 (CWT18) хвилин або контрольне випробування сидячи (температура: 21,7 ± 2,7ºC, вологість: 43,0 ± 9,3 %). CWT змінювався між гарячою (38,4 ± 0,3ºC) і холодною водою (14,6 ± 0,5ºC) (термометр T106, Testo AG, Німеччина) щохвилини з перемиканням на 5 с. Учасники занурювали все своє тіло (сидячи, за винятком голови та шиї) у басейні. Протокол CWT був заснований на попередніх дослідженнях, які виявили, що він ефективний для прискорення відновлення продуктивності вправ. Крім того, він максимізував рух між екстремальними температурами і передбачав однакову тривалість занурення в гарячу та холодну воду. Після CWT учасники сиділи в стані спокою (температура: 22,1 ± 2,4°C, вологість: 41,0 ± 7,4 %) до другої вправи і не

виконували жодних додаткових організованих стратегій відновлення, включаючи розтягування, масаж, сон або компресійний одяг.

Статистичний аналіз

Біг на 3000 м у гонці на час та 2 виступи були основним заходом відновлення. Розділений і кінцевий час вимірювали за допомогою секундоміра (S141, Seiko, Японія). Часи для кожного з 400-метрових інтервалів були додані, щоб отримати загальний час. Типові похибки були: 1,1 та 1,2 % для загального часу випробування на час та інтервалу відповідно.

Серцебиття реєструвалося кожні 5 с монітором серцевого ритму Polar (S810i, Polar, Фінляндія). Визначали середню частоту серцевих скорочень для кожного випробування на час і максимальну частоту серцевих скорочень в кінці інтервалу.

Обхват ікри та середини стегна вимірювали на правій нозі відповідно до Міжнародних стандартів антропометричної оцінки як індикатор набряку ніг. Позиції стрічки (W606PM, Lufkin, США) були позначені на ніжці, щоб забезпечити вимірювання однакових місць під час кожного випробування, що підвищило надійність. Типові похибки для обхвату литок і стегон становили 0,1 %. Обхват стегон вимірювали перед вправою 1, відразу, через 30, 60 і 90 хвилин після вправи 1 і відразу після вправи 2.

Больовий поріг вимірювали як показник болючості чотириголового м’яза в області передньої шкірної складки стегна, коли учасник лежав на спині, і болючості литкових м’язів на висоті ділянки медіально-литкової шкірної складки на 3 см латеральніше від серединної лінії гомілки. Обидва вимірювання були проведені на правій нозі за допомогою каліброваного альгометра (Somedic, Швеція) відповідно до інструкцій виробника. Плоский круглий зонд з площею поверхні 2 см2, покритий шматком гуми товщиною 2 мм, був притиснутий перпендикулярно до шкіри. Один оператор мав на меті підтримувати швидкість збільшення тиску на рівні 30 кПа·с-1, зворотний зв’язок щодо швидкості збільшення забезпечувався цифровим дисплеєм на альгометрі. Однак оператор не бачив абсолютного значення тиску, поки

учасники не натиснули перемикач, коли їх відчуття змінилося з тиску на біль. Вимірювання проводили в двох примірниках з інтервалом в 10 с. із типовими похибками для тиску на литки та стегна до больового порогу 6,5 та 9,7 % відповідно. Больовий поріг від тиску до болю різнився між повторними вимірюваннями для гомілки та стегна на 1,0 (p = 0,485) та -2,3 % (p = 0,272) відповідно. Вимірювання алгометром проводили перед вправою 1, відразу, через 30, 60 і 90 хвилин після вправи 1 і відразу після вправи 2.

Оцінку сприйнятого навантаження (RPE), зусиль і мотивації реєстрували після кожного випробування на час. RPE оцінювався за шкалою від 6 (без навантажень) до 20 (максимальне навантаження), зусилля та мотивація були оцінені на 100 % (максимальна).

Теплові відчуття, втома всього тіла та біль у м'язах вимірювали перед вправою 1, відразу, через 30, 45, 60 і 90 хвилин після вправи 1, а також безпосередньо перед і після вправи 2. Шкала Лайкерта вимірювала теплове відчуття (0 = нестерпно холодно, 8 = нестерпно жарко). Шкала Борга CR10 була адаптована для вимірювання втоми всього тіла та болю в м'язах (0 = взагалі нічого, 10 = надзвичайно високий). Перед оцінкою болю в м'язах учасники виконували стандартизовані напівприсідання, щоб кожен раз відчували однаковий рух/відчуття. Після завершення всіх випробувань учасники оцінювали умови експерименту від 1 (найбільш) до 4 (найменшого) відповідно до того, наскільки ймовірно, що вони будуть використовувати їх, щоб допомогти відновитися в подібній конкурентній ситуації.

Статистичний аналіз

Було проведено аналіз лише після того, як ця методика дала більш вузькі межі довіри для розмірів ефекту, ніж пост-аналіз. Випробування на час 1 було включено як коваріат для врахування базових здібностей учасників для кожного випробування. Швидкість вітру під час вправ також використовувалася як коваріат для коригування будь-якого впливу на час гонки на час. Аналіз проводили з використанням модифікованої статистичної електронної таблиці. Дані про продуктивність, частоту серцевих скорочень,

обхват і дані алгометра були трансформовані перед аналізом, щоб зменшити нерівномірність помилки. Дані алгометра являли собою середнє значення повторюваних вимірювань.

Висновки на основі величин (90 % межі довіри (CL)) були використані для оцінки ефектів між дослідженнями з використанням таких якісних ймовірностей: <1 %: майже напевно ні, <5 %: дуже малоймовірно, <25 %: малоймовірно/ймовірно, ні, 25–75 %: можливо/можливо, ні, >75 %: ймовірно/ймовірно, >95 %: дуже ймовірно, >99 % майже напевно. Значний ефект був встановлений на рівні >75 %. Ефекти були неясними, якщо 90% CL охоплювали як суттєво позитивні, так і негативні значення.

Діяльність у гонці на 3000 м була розроблена, щоб імітувати результати в змагальних високоінтенсивних бігових загонах на 3000 м і бути подібними до інших змагань на середні та довгі дистанції. Хопкінс та співавт. розрахували найменшу важливу зміну, яка могла б вплинути на результативність у змаганні, як 0,3 раза більше, ніж у спортсмена між гоночною варіабельністю продуктивності. Розумно припустити, що індивідуальна мінливість у змаганнях подібна до індивідуальної мінливості в випробуваннях на час, проведених у цьому дослідженні, тому ми використовували похибку вимірювання для моделювання мінливості між гонками під час розрахунку найменшої значущої зміни продуктивності. Щоб отримати похибку вимірювання, були розраховані зміни продуктивності випробування на час 2 між умовами та визначений SD, а потім поділений на корінь два. Щоб зменшити потенційний вплив індивідуальних відповідей на оцінку мінливості, середнє значення найменшого доцільного було розраховано зміни від таких порівнянь: контроль проти CWT6, CWT6 проти CWT12 і CWT12 проти CWT18.

Результати дослідження

Найменша значуща зміна в гонках на 3000 м була розрахована як 0,3 %. Описова статистика для змагань на час на 3000 м і набору з інтервалом 400 м наведена в Таблиці 3.2. Ефективність у випробуванні на час 1 та інтервальному

наборі не відрізнялася між умовами та сповільнювалася від 1 до 2 у всіх умовах. Продуктивність після CWT6 була значно швидшою за контрольну (87 % ймовірності, 0,8 ± 0,8 % середнє ± 90 % CL), однак CWT12 (34 %, 0,0 ± 1,0 %) і CWT18 (34 %, -0,1 ± 0,8 %) не мав ефекту.

Таблиця 3.4

Описова статистика (середній ± % коефіцієнт варіації) для даних про продуктивність та частоту серцевих скорочень у контролі, CWT6, CWT12 та CWT18.

Варіації	Контроль	CWT6	CWT12	CWT18
Час				
3000 м гонка на час 1	632 ± 4	631 ± 4	633 ± 4	631 ± 4
Інтервали 400 м (загальний час)	617 ± 4	615 ± 4	620 ± 4	622 ± 4
3000 м гонка на час 2	647 ± 4	642 ± 4	648 ± 4	647 ± 4
Частота серцевих скорочень (уд/хв)				
3000 м гонка на час 1 (середня)	165 ± 5	166 ± 5	166 ± 5	166 ± 4
Інтервали 400 м (пік)	171 ± 4	171 ± 4	171 ± 4	170 ± 4
3000 м гонка на час 2 (середня)	166 ± 5	167 ± 5	166 ± 5	166 ± 5

Не існувало істотних відмінностей між умовами середньої частоти серцевих скорочень під час випробування під час вправи 1 або вправи 2, або в інтервалі пікової частоти серцевих скорочень. Усі ефекти були тривіальними або нечіткими з розміром ефекту <0,20. Больовий поріг від тиску в стегні був вищим у CWT12 порівняно з контролем у всі моменти часу.

RPE суттєво не відрізнявся між умовами після випробування на час 1. Після випробування на час 2 RPE був значно нижчим після CWT6 (75 %, -0,41 ± 0,54) та CWT18 (88 %, -0,56 ± 0,53) порівняно з контролем. Після CWT12 RPE був нижчим за контроль, з невеликим розміром ефекту (66 %, -0,36 ± 0,70).

Не було істотних відмінностей між умовами зусиль під час випробування на час 1 або 2. Однак зусилля під час випробування на час 2 було

нижчим під час CWT18 порівняно з контролем, з невеликим розміром ефекту (68 %, -0,38 ± 0,73).

Мотивація під час випробування на час 1 була значно нижчою у CWT6 (75 %, -0,48 ± 0,73) порівняно з контролем. Мотивація під час випробування на час 2 була значно нижчою у CWT6 (75 %, -0,41 ± 0,57) та CWT18 (79 %, -0,65 ± 0,98) порівняно з контролем.

Теплові відчуття та біль у м'язах були нижчими за всіх умов CWT порівняно з контролем у деякі моменти часу після занурення у воду до випробування на час 2. Ні існували послідовні відмінності між станами втоми всього тіла після CWT.

Лише сім учасників надали перевагу відновлювальним втручанням. Троє обрали CWT6, один вибрав CWT12, а троє обрали CWT18 як найбільш бажане відновлювальне втручання. Один вибрав CWT6, п'ятеро вибрали CWT12, а один вибрав CWT18 як свою другу перевагу. Найменш переважним втручанням був контроль (n = 6) і CWT18 (n = 1).

Аналіз дослідження

У цьому розділі було досліджено, чи сприяла CWT після тренування подальшій продуктивності високоінтенсивного бігу через 2 години, і чи існувала залежність «доза-відповідь». Основні висновки полягали в тому, що відновлення продуктивності на 3000 м на бігових гонках на час було значно швидшим після 6 хвилин CWT, ніж без втручання, і що 12 і 18 хвилин CWT не прискорювали відновлення продуктивності. Як наслідок, тривалість CWT не мала впливу доза-реакція на гостре відновлення продуктивності високоінтенсивного бігу.

Coffey et al. дослідили, чи прискорює CWT відновлення після високоінтенсивного бігу, вони виконали дві пари тестів від часу на біговій доріжці до виснаження при 120 і 90 % пікової швидкості бігу з 4 години між кожною парою тестів [31]. Після першої пари тестів учасники виконали 15 хвилин CWT (з чергуванням 60 с при 10ºC і 120 с у воді 42ºC), активне відновлення (біг при 40% максимальної швидкості бігу) або пасивне

відновлення стоячи. Вони виявили, що CWT не вплинув на подальшу продуктивність бігу на біговій доріжці порівняно з умовами активного та пасивного відновлення, однак вони припустили, що 4 години було достатньо часу, щоб дозволити учасникам повністю відновитися за будь-яких умов, переважаючи будь-які гострі наслідки відновного втручання CWT. У цьому дослідженні також використовувався протокол напружених вправ, але коротша (2 години) перерва між вправами. Зменшення продуктивності в бігу на 3000 м (-2,4 %) спостерігалося з 1 по 2 випробування на час у контрольному стані, і зменшена величина зниження продуктивності спостерігалася після CWT6.

Вплив CWT на відновлення вимог до командних видів спорту оцінювався в ряді досліджень шляхом вимірювання здатності до повторного спринту. Hamlin et al. дослідив гострий вплив виконання CWT після тренування протягом 6 хв (з чергуванням 1 хв у воді 8-10 °C та 1 хв у душі 38 °C) на повторних спринтерських тестах (спринти 10 × 40 м за 30 с) із роздільними 60 хв у гравців у регбі рівня розвитку12 та повторні спринтерські тести (6 × 5, 10 та 15 м човники за 30 с) із інтервалом у 2 години у нетболістів високого рівня розвитку. На відміну від результатів цього дослідження, ці дослідження повідомили, що 6 хвилин CWT не вплинули на результати наступного повторного спринту [19]. Контрастні результати можуть бути пов’язані з різними протоколами вправ, оскільки виконання повторних спринтерських тестів вимагає різного внеску енергетичної системи в біг на середні дистанції або різні протоколи CWT, які виконувались у відповідних дослідженнях. У цьому дослідженні учасники виконували повне занурення у воду, однак Хемлін та співавтори занурювали учасників лише до рівня стегон у холодну воду та використовували гарячий душ на ноги. Повне занурення тіла, ймовірно, викличе більшу фізіологічну реакцію, ніж занурення половини тіла або душ через більшу частину тіла, що контактує з водою, і вплив гідростатичного тиску на тіло.

Це дослідження повторювало нашу попередню роботу, проте учасники замість їзди на велосипеді виконували високоінтенсивний біг. Раніше ми повідомляли, що CWT6 покращив 5-хвилинну їзду на велосипеді на час на 1,5 ± 2,1 % порівняно з контролем, тоді як CWT12 і CWT18 не мали ефекту. Зменшення середньої потужності їзди на час у контрольному дослідженні (1,8 %) було порівнянно зі збільшенням тривалості їзди на час у цьому дослідженні (2,4 %). Загальна робота спринту на велосипеді також була більшою після CWT6 (3,0 ± 3,1 %) і CWT12 (4,3 ± 3,4 %) порівняно з контролем. Порівняння цих результатів із біговими випробуваннями на час, проведеними в цьому дослідженні, свідчить про те, що CWT6 є найбільш вірогідною тривалістю. щоб допомогти відновити працездатність, і що високоінтенсивна їзда на велосипеді, ймовірно, принесе більшу користь, ніж біг (0,8 ± 0,8 %) протягом 2-годинного періоду часу. Ми припустили, що CWT більшої тривалості сприятиме відновленню після бігу більше, ніж від їзди на велосипеді, через більші пошкодження м'язів, які зазвичай викликаються ексцентричними м'язовими скороченнями, залученими під час бігу, порівняно з переважно концентричними скороченнями під час їзди на велосипеді.

Результати цього та нашого попереднього дослідження свідчать про те, що CWT18 після тренування був занадто довгим, щоб підвищити продуктивність вправи через 2 години, і, отже, взаємозв'язку доза-відповідь не існує між тривалістю CWT та подальшим високоінтенсивним бігом або їздою на велосипеді. Ми передбачали, що всі умови CWT сприятимуть відновленню продуктивності вправ і що може існувати взаємозв'язок доза-відповідь. У цьому дослідженні CWT12 і CW18 не сприяли відновленню продуктивності при бігу, можливо, тому, що їх ефект охолодження був занадто великий для холодних умов навколишнього середовища (14,9 ± 4,9°C), які відчували учасники під час вправ, що потенційно перешкоджало їх здатності розігріватися у вправі 2 [27]. Загалом учасники повідомляли про нижчі теплові відчуття після всіх занурень CWT до вправи 2 порівняно з контролем. Після вправи 2 теплове відчуття було ще нижчим у CWT18. Підвищення внутрішньої

температури тіла визнано важливим компонентом розминки перед фізичними вправами та подальшого покращення працездатності.

Наше попереднє дослідження також виявило, що температура тіла до вправи 2 була значно нижчою після CWT12 (-0,19 ± 0,14°C) і CWT18 (-0,21 ± 0,10°C) порівняно з контролем. У цьому дослідженні не вимірювали температуру тіла, оскільки було непрактично чи комфортно реєструвати температуру під час бігу в полі. Учасники тут, ймовірно, відчули подібні зміни температури тіла, що й наше попереднє дослідження, оскільки були виконані ті самі протоколи CWT, але через більш холодні умови зовнішнього середовища це могло статися при нижчій абсолютній температурі тіла. Якби це дослідження було повторено в теплих умовах навколишнього середовища, CWT12 і CWT18 також могли б допомогти у відновленні бігових показників. Слід зазначити, що Вейле та співавт. повідомили про відсутність різниці в значеннях температури тіла між контролем і CWT (з чергуванням 1 хв при 38°C і 1 хв у воді 15°C протягом 14 хв) протягом 15 хв після CWT, але причина цих відмінностей незрозуміла.

Попередні дослідження, в яких повідомлялося, що CWT сприяє відновленню після тренування, використовували тривалість занурення 146,7 і 15 хвилин 5 і вимірювали продуктивність протягом 4 днів після тренування. Інші дослідження проводили CWT протягом меншої тривалості, але, як обговорювалося раніше, двоє використовували гарячий душ замість басейнів і не змогли використовувати повне занурення тіла, потенційно зменшуючи будь-який корисний ефект CWT, тоді як третій не мав контрольного стану. Об’єднані результати цього дослідження та попередньо обговорюваної літератури свідчать про те, що тривалість занурення в CWT всього тіла тривалістю 6-15 хв є найбільш підходящою для сприяння відновленню працездатності після тренування.

Тут виміряли частоту серцевих скорочень, обхват ніг і тиск до порогів болю, щоб пояснити зміни в продуктивності вправ. Частота серцевих скорочень не відрізнялася між умовами в будь-який момент часу, що вказує на

покращення показників у CWT6 не через те, що учасники підтримували вищу частоту серцевих скорочень під час тренування. Аналогічно, не було ніяких відмінностей між станами в обхваті ніг у будь-який момент часу, що свідчить про те, що CWT не змінював набряк литок або стегон у відповідь на втомлюючу вправу.

Порогові межі тиску на литках і стегнах не відрізнялися в CWT6 порівняно з контролем, тому більш швидкі результати випробування на час у CWT6, ймовірно, не були пов'язані з підвищенням порога тиску до болю. Крім того, підвищення тиску на стегно до больового порогу після CWT12, здається, не покращило наступну продуктивність бігу. Механізми, за допомогою яких CWT впливає на відновлення після тренування, неясні і вимагають подальшого дослідження для оптимізації протоколів CWT для спортсменів.

Троє з семи учасників вибрали CWT6 як умову відновлення, яку вони, швидше за все, використали в конкурентній ситуації, незважаючи на те, що CWT6 призвело до найбільшого відновлення продуктивності. Автори вважають, що це сталося головним чином тому, що троє інших учасників вибрали CWT18 на основі теорії «більше, тим краще». Учасників попросили надати ці рейтинги на основі їхнього досвіду під час дослідження; однак їхні існуючі переконання, ймовірно, вплинули на їхні реакції. Існуючі переконання учасників також можуть пояснити, чому шість із семи учасників вважали за краще використовувати CWT будь-якої тривалості, а не без втручання.

Можливість ефекту плацебо в цьому дослідженні не визначено. Однак у дослідженнях такого типу практично неможливо засліпити учасників та дослідників відносно температури води та тривалості занурення. Вимірювалися зусилля та мотивація під час забігу на 3000 м, оскільки вони є факторами, які можуть впливати на результативність вправ. Однак тут учасники повідомили про незначні відмінності в зусиллях і мотивації між умовами; тому будь-які відмінності в продуктивності навряд чи будуть зумовлені цими факторами.

Висновки до третього розділу

Результати цього дослідження свідчать про те, що взаємозв'язку доза-відповідь не існує між тривалістю CWT та відновленням продуктивності високоінтенсивного циклу. Однак це дослідження доповнює наукову літературу, яка підтримує використання CWT для сприяння відновленню після тренування, і припускає, що CWT тривалістю до 12 хвилин може сприяти відновленню велосипедистів. Майбутні дослідження повинні дослідити вплив тривалості CWT на відновлення при інших видах вправ, особливо тих, які включають збільшення пошкодження м'язів. Подальші дослідження також необхідні для підтвердження висновку, що CWT затримує, але в кінцевому підсумку збільшує величину зниження температури тіла після тренування порівняно з відпочинком у сидячому положенні.

Результати цього дослідження свідчать про те, що виконання CWT після тренування протягом 6 хвилин може прискорити наступну продуктивність бігу на 3000 м через 2 години пізніше, однак взаємозв'язку доза-відповідь не існує між тривалістю CWT та відновленням продуктивності бігу. Виконання CWT протягом 12 і 18 хвилин не прискорювало відновлення під час вправ на вулиці в холодних умовах навколишнього середовища. Вплив виконання CWT на подальшу продуктивність високоінтенсивного бігу в теплих умовах навколишнього середовища невідомий і потребує подальшого дослідження.

РОЗДІЛ 4
ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1.Причини травм та нещасних випадків під час учбово-тренувального процесу

Причини, що призводять до травм, нещасних випадків під час занять фізичним вихованням класифікуються на:

- події, які сприяли виникненню нещасного випадку невиробничого характеру;
- причини нещасного випадку чи травми (конструктивні, організаційні, психофізіологічні, порушення правил експлуатації спортивного устаткування) (таблиця 4.1);
- місце подій (спортивний заклад, спортивний табір, спортивний зал).

Таблиця 4.1

Причини травм та нещасних випадків

Конструктивні	**Організаційні**	**Психо-фізіологічні**	**Порушення правил експлуатації устаткування**
1	2	3	4
Конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність технічних засобів	Незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці	Травмування внаслідок протиправних дій інших осіб	Комплектне обладнання напругою до 1000 В
Неякісне виконання будівельномонтажних робіт	Допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці	Низька нервовопсихічна стійкість	Енергетичне устаткування
Неякісна розробка або відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію об'єктів, споруд	Порушення трудової і виробничої дисципліни, у т.ч.: невиконання посадових обов'язків і вимог інструкцій з охорони праці,	Алкогольне та наркотичне сп'яніння	Порушення правил експлуатації устаткування, машин, механізмів, транспортних засобів, експлуатація яких призвела до нещасного випадку

	недостатня інформованість населення		
Незадовільний технічний стан об'єктів, транспортних засобів, споруд, обладнання тощо	Відсутність або неякісне проведення медичного обстеження та залучення до роботи працівників не за спеціальністю	Токсикологічне отруєння	Порушення правил експлуатації світлотехнічного обладнання і електроустановок
Особиста необережність	Невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними	Незадовільні фізичні дані або стан здоров'я	Порушення вимог безпеки під час експлуатації устаткування, машин, механізмів тощо
Порушення або недотримання норм і правил безпеки	Неякісна розробка, недосконаліть інструкцій з техніки безпеки та охорони праці та відсутність у посадових інструкціях функціональних обов'язків з питань техніки безпеки та охорони праці	Незадовільний психологічний клімат у колективі	Електричні апарати напругою до 1000 В
Незадовільний стан виробничого середовища	Відсутність або неякісне проведення інструктажів		Підйомно-транспортне устаткування
Недосконаліть, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу	Порушення технологічного процесу, правил дорожнього руху, режиму праці та відпочинку		Виконання робіт з несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення

До подій, які сприяли виникненню травми або нещасного випадку відносять:

- дорожньо-транспортні випадки;
- падіння потерпілого, у т.ч. падіння потерпілого з висоти;
- обвалення будівель, спортивних споруд та їх елементів;
- вплив предметів і деталей, що рухаються, розлітаються чи обертаються;

- ураження електричним струмом; й дії екстремальних температур.

Зважаючи на вищевикладене до головних причин травм та нещасних випадків під час занять фізичним вихованням відносять:

- порушення правил лікарського контролю за здоров'ям осіб, які займаються фізичною культурою;
- невірна методика проведення занять;
- недостатня виховна робота;
- несприятливі метеорологічні умови;
- незадовільний стан місць занять і невідповідність умов їх проведення;
- недостатня організація навчально-тренувальних занять.

У зв'язку з цим комплексні заходи попередження нещасних випадків під час занять фізичним вихованням та спортом класифікуються на:

- профілактичні заходи зменшення ушкоджень і травм, дії виду подій, що можуть привести до травми або нещасного випадку;
- дії факторів причин, що можуть привести до травми чи нещасного випадку, як психофізіологічні, організаційні і технічні;
- дії факторів на місці ймовірних подій та порушення правил експлуатації устаткування, що можуть привести до травми чи нещасного випадку.

Детальний аналіз причин травм та нещасних випадків на заняттях спортом наведений в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Головні причини травм та нещасних випадків при заняттях фізичним вихованням

Незадовільний стан місць занять, невідповідності умов їх проведення	**Недостатня організація навчально-тренувальних занять і змагань**	**Неправильна методика проведення занять, тренувань та змагань**	**Порушення правил медико-педагогічного контролю за здоров'ям осіб, які займаються**	**Недостатня виховна робота**	**Несприятливі метеорологічні умови**
Незадовільний стан, зміст і підготовка місць занять, наявність сторонніх	Нераціональний розклад занять (кілька днів підряд тренуванням по	Відсутність в поступовості в підвищенні навантаження тренування,	Допуск до занять спортсменів без медичного обстеження,	Відсутність контролю викладача під час	Погане опалення, низька температура

предметів на місцях занять	2-4 год., а потім 3-4 дні відпочинок)	після перерви в заняттях	хворих, травмованих, після тривалої перерви у заняттях	занять і змагань	у спортивних приміщеннях
Невідповідність розмірів взуття, спеціального взуття для даного виду спорту, наявність у взутті виступаючих цвяхів, шипів	Недотримання в спортивному залі норми наповнення (2,8 м 2 /спорт.)	Відсутність «розминки» або її недостатність, великі навантаження перед виконанням складних вправ та перед змаганнями	Відсутність обліку стану здоров'я, статі, віку, ступеня підготовленості учнів, вагових і розрядних категорій спортсменів при комплектуванні груп	Неуважне ставлення або невиконання учнями вказівок і пояснень викладача	Відсутність вентиляційних засобів, пристроїв для провітрювання або погано обладнана проточна й витяжна вентиляція
Погана якість спортивного інвентарю та недоліки устаткування місць занять. Недостатня освітленість залів, ігрових майданчиків і бігових доріжок	Незадовільна організація занять, наповнення групи, перевантаження спортсменами майданчиків, залів, доріжок тощо	Відсутність або неправильна, несвоєчасна страховка і незнання правил самостраховки, відсутність рятувальних засобів	Наявність перевтоми, перетренування і відсутність у викладача індивідуального підходу до медикопедагогічного визначення ступеня навантаження таким спортсменам	Неуважність викладача до порушень дисципліни, грубого ставлення учнів один до одного, до викладача	Відсутність врахування середовища, високої температури повітря, вище +30-35°С – чи нижче встановлених норм – 18-20° морозу, а також температури води нижче +16°С
Відсутність спеціального для даного виду спорту одягу і екіпірування, невідповідність спортивного одягу сезону	Неправильна методика навчальнотренувальних занять. Відсутність індивідуального підходу до кожного спортсмена	Порушення правил змагань, інструкцій, положень, методичних вказівок з виду спорту, з якого проходять заняття		Відсутність у учнів товариського відношення один до одного, до суперників	Наявність високої відносної вологості (85-100%), великої швидкості руху повітря (7-8 балів), зливи, граду, завірюхи
Відсутність захисних пристроїв при проведенні занять з окремих видів спорту	Порушення правил тренувальних занять і змагань	Відсутність в послідовності в оволодінні руховою навичкою та відповідної фізичної і технічної підготовленост		Застосування заборонених прийомів	Недоліки в освітленні

4.2.Головні причини травм на нещасних випадків під час учбово-тренувального процесу

Профілактика дитячого травматизму – одне з найважливіших завдань сучасного суспільства. Робота із профілактики травматизму, захворювань і нещасних випадків на заняттях фізичним вихованням є однією із найважливіших задач викладачів та директорів шкіл. Однак багато випадків порушень організаційного, методичного, санітарно-гігієнічного характеру приводить учнів до травм і погіршення здоров'я.

До основних причин травматизму на уроках фізичного виховання в початковій школі можна віднести:

1. Організаційні недоліки при проведенні занять:
   - непродумана організація уроку;
   - проведення занять у відсутності вчителя;
   - слабка дисципліна й підготовка інвентарю, який буде використовуватись на уроці.
2. Помилки в методиці проведення уроку, пов'язані з порушенням дидактичних принципів навчання:
   - нерегулярність занять;
   - порушення поступовості збільшення навантаження та його послідовності;
   - відсутність індивідуального підходу;
   - недостатній облік стану здоров'я, їх статевих і вікових особливостей;
   - форсування навантажень.

Причиною травм є зневажливе відношення до підготовчої частини уроку, розминки, неправильне навчання техніці фізичних вправ, відсутність страховки, самостраховки, неправильне її застосування, форсування навантажень. Причиною травм можуть бути недоліки навчального

планування, що не можуть забезпечити повноцінну фізичну підготовку й наступність у формуванні рухових навичок учнів.

3. Недостатнє матеріально-технічне забезпечення, оснащення занять:
   - погана підготовка місць занять і інвентарю;
   - незадовільне кріплення снарядів;
   - відсутність табельного інвентарю й устаткування;
   - наявність спортивної зали, розмір якої менший за встановлені норми;
   - відсутність зон безпеки, тверде покриття та нерівності доріжок.
4. Незадовільний санітарно-гігієнічний стан залів, площадок:
   - погана вентиляція;
   - недостатня освітленість місць занять;
   - запиленість, низька температура повітря й води басейну;
   - несприятливі метеорологічні умови: дощ, сніг, сильний вітер;
   - недостатня акліматизація учнів.
5. Низький рівень виховної роботи:
   - порушення дисципліни;
   - поспішність;
   - неуважність учителя й учнів.
6. Відсутність медичного контролю:
   - допуск до змагань без належного лікарського огляду;
   - невиконання вчителем лікарських рекомендацій із строків поновлення занять після захворювань по обмеженню навантажень, комплектуванням груп залежно від ступеня підготовки учнів.

У переліку причин травмування особливе місце посідає гіпокінезія. Більшість немовлят одержують спадкову інформацію з гіпокінезії від батьків. Потім руховий голод наростає (дитячий садок, школа), а з початком занять у школі в молодших класах організована і неорганізована активність знижується на 50%. Будь-які відхилення в стані здоров'я у дітей, а вони неминучі у

фізично-ослаблених, можуть служити причиною травми. Так, погана постава підвищує ступінь ризику одержання різних травм і не тільки хребта, але і внутрішніх органів грудної клітки (оскільки вони займають несприятливе положення й мають знижену функцію).

4.3. Вимоги техніки безпеки під час під час учбово-тренувального процесу

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

- правила безпеки під час занять фізичним вихованням та спортом поширюються на всіх вихованців під час організації та проведення занять з фізичного виховання та спорту (у гуртках фізичної культури, спортивних секціях, групах загальної фізичної підготовки);
- ці міри безпеки є обов'язковими для виконання керівниками гуртків, медичними працівниками, та особами, які проводять фізкультурно-масову, спортивну, оздоровчу роботу під час навчання в клубах за місцем проживання, а також усіх вихованців;
- заняття в гуртках, секціях повинні проводитися тільки особами, які мають належну освіту та кваліфікацію;
- дозвіл на введення в експлуатацію спортивних споруд та проведення занять з фізичного виховання під час прийому стану готовності навчального закладу до нового навчального року дає комісія, створена відповідно до рішення виконкому районної ради;
- переобладнання спортивних споруд та встановлення додаткового обладнання дозволяється тільки за узгодженням з представниками районної ради, центру «Спорт для всіх», пожежного нагляду та районної санепідемстанції;
- для занять фізичним вихованням допускаються ті особи, які пройшли медичний огляд і не мають протипоказань щодо стану здоров'я;
- висновок про стан здоров'я медичний персонал доводить до відома керівника гуртка або особи, яка проводить заняття фізичним вихованням. На підставі цих даних учні розподіляються для занять на основну, підготовчу та спеціальну медичні групи;
- під час проведення занять фізичним вихованням ті, що займаються користуються спеціальним спортивним одягом (спортивний костюм) та

спортивним взуттям, що визначаються правилами проведення змагань з окремих видів спорту;

- у спортивних залах повинна бути аптечка (на відкритих спортивних майданчиках – переносна аптечка) з набором медикаментів, перев'язувальних засобів для надання першої долі карської допомоги у разі травм та пошкоджень.
- під час проведення усіх спортивних змагань у навчальному закладі забезпечувати медичне обслуговування;
- кількість місць у спортивному залі під час занять встановлюється із розрахунку 2,8 м 2 на одного учня;
- підлога спортивних залів повинні бути пружними, без щілин і заструпів, мати рівну, горизонтальну і неслизьку поверхню. Вона не повинна деформуватися від миття і до початку занять має бути сухою і чистою;
- приміщення горища спортивного залу потрібно утримувати в чистоті і замикати на замок. Ключі від горища повинні зберігатися в певному місці;
- рубильники електромережі мають бути встановлені поза спортивного залу. На всіх розетках мають бути зроблені написи про величину напруги та вставлені запобіжні заглушки;
- температура в роздягальнях має бути не нижче за 18-20°С; у спортивних залах не нижче за 15°С і у душових – 25°С;
- у спортивному залі на відповідному місці має бути розміщений план евакуації на випадок пожежі.
- **Заборонено:** заповнювати зал тими, що займаються понад встановлену норму; допускати до заняття фізичним вихованням без спортивного одягу і спортивного взуття; влаштовувати склади спортивного інвентарю та навчального обладнання на горищі спортивного залу; забивати наглухо і захаращувати двері запасних виходів із залу; у кожному залі має бути не менше двох пінних або порошкових вогнегасників.

ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ДО ПОЧАТКУ ТРЕНУВАЛЬНОГО ЗАНЯТТЯ

- роздягальні спортивних залів мають бути відкриті за 10 хв. до початку занять;
- черговий по групі приймає роздягальню і відповідає за чистоту і порядок у роздягальні;
- усі речі в роздягальні варто розміщувати так, щоб вони не становили загрозу здоров'ю учнів;
- допускати до занять тільки тих, хто пройшов медичний огляд та інструктаж з дотримання правил безпеки на заняттях;
- при проведенні занять дотримуватися розкладу, встановлених режимів занять і відпочинку;
- аптечка повинна бути укомплектована всім необхідним та знаходитися в спортивному залі або медичного працівника;
- перед початком занять необхідно перевірити готовність залу (прибрати всі сторонні і виступаючі предмети, перевірити чистоту підлоги, наявність освітлення і вентиляції в залі, переконатися в справності інвентарю, провітрити приміщення, перевірити температурний режим в залі);
- ті, що займаються повинні бути у відповідній для заняття спортивній формі;
- викладач повинен перевірити відсутність годинників, сумок, прикрас та інших предметів на тих, що займаються;
- перед заняттям тим, що займаються варто нагадати про правила безпеки на даному занятті і вимагати їх виконання;
- навчити тих, що займаються вести щоденник самоконтролю;
- перевірити чисельність групи і заповнити журнал навчальнотренувальних занять;
- вимагати від тих, що займаються надання довідки лікаря на допуск до занять тих, хто прийшли після хвороби чи тривалої перерви у заняттях.

- **Заборонено:** штовхатися у роздягальні; вхід тих, що займаються у спортзал до початку занять.

ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ТРЕНУВАЛЬНОГО ЗАНЯТТЯ

- починати заняття варто з розминки, потім переходити до основної частини;
- заняття повинно бути організовано згідно плану-конспекту та тематичного плану;
- дотримуватися порядку і дисципліни на занятті;
- навчити тих, що займаються правильного і безпечного виконання вправ;
- навчити тих, що займаються прийомам самостраховки та навичок безпечного падіння;
- здійснювати страховку тих, що займаються в необхідних випадках;
- знати фізичну підготовленість і функціональні можливості учнів за медичними показаннями;
- чергувати навантаження і відпочинок під час заняття;
- вести контроль за фізичними навантаженнями і навчати тих, що займаються самоконтролю;
- навчити тих, що займаються візуально визначати самопочуття за зовнішніми ознаками;
- при поганому самопочутті варто звільнити того, хто займається від заняття;
- вимагати від тих, що займаються припинення виконання вправ по першому сигналу викладача;
- у процесі занять і ігор ті, що займаються зобов'язані дотримуватися правила техніки безпеки та ігор;
- уникати зіткнень, поштовхів, ударів під час занять;
- навчити тих, що займаються вміти згрупуватися при падінні, виконувати прийоми самострахування;

- дотримуватися послідовності в оволодінні руховими навичками;
- поступове дозування навантаження;
- індивідуалізація підходу, особливо до початківців;
- обґрунтований особистий показ вправ;
- контроль вправ, неправильне виконання яких може викликати травми;
- при виявленні обставин, які можуть нести загрозу життю та здоров'ю тих, що займаються варто негайно припинити заняття і сповістити про це адміністрацію установи, а учнів вивести в безпечне місце;
- при отриманні тими, що займаються травми слід негайно припинити заняття, надати потерпілому першу допомогу, запросити медичного працівника, повідомити про подію адміністрації установи і батьків;
- проводити перед виконанням складних вправ і перед змаганнями необхідну загальну і спеціальну розминку;
- дотримуватися правил змагань, інструкцій, положень, методичних вказівок, які визначають зміст, порядку проведення занять і змагань з конкретного виду спорту (виду рухової активності);
- застосування індивідуальних захисних пристроїв: масок, поясівнагрудників, шоломів, битків, наколінників та щитків (фехтування, бокс, кікбоксинг, тхеквондо, ігрові види спорту), поясів для страховки (гімнастика, акробатика);
- вимагати від тих, що займаються застосовувати бинтування суглобів (бокс, карате), носити бандажі, захисні раковини (боротьба, кікбоксинг, дзюдо); одягати рятувальні пояси-нагрудники (веслування);
- припиняти заняття і вживати заходи охорони здоров'я тих, що займаються, при різких змінах погоди та коливаннях температури повітря;
- вживати заходи проти відморожень у зимових умовах;
- вести облік і брати участь в проведенні розслідування кожного випадку травматизму або нещасного випадку на заняттях;

- притягати до відповідальності винуватих у випадку травматизму або нещасного випадку на заняттях.
- **Заборонено:** не залишати тих, що займаються без нагляду під час заняття; допускати самовільний вхід і вихід в зал без дозволу викладача до, під час і після занять; змушувати тих, що займаються виконувати такі види фізичних вправ, до яких вони не підготовлені.

ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ НАПРИКІНЦІ ТРЕНУВАЛЬНОГО ЗАНЯТТЯ

- провести заминку;
- прибрати інвентар в місця зберігання, вимкнути освітлення;
- провести тих, що займаються в роздягальню, нагадати їм порядок користування душовими приміщеннями;
- перевірити наявність верхнього одягу тих, що займалися;
- нагадати тим, що займалися про дотримання правил дорожнього руху та користування громадським транспортом;
- простежити за їх виходом з території установи, де проводилися заняття;
- закрити роздягальні і здати ключі;
- про всі виявлені недоліки негайно повідомляти адміністрацію установи, де проводяться заняття.

ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

- у процесі заняття викладач повинен попереджати тих, що займаються про можливе виникнення надзвичайних ситуацій і травм;
- у разі отримання травми під час заняття ті, що займаються повинні негайно сповістити викладача та зупинити виконання вправи;
- постраждалому слід надати першу медичну допомогу та при необхідності відправити до найближчої лікувальної установи і повідомити про це адміністрацію установи, де проводилося тренувальне заняття;

- у разі потреби, викликати швидку допомогу за телефоном 103;
- в разі зупинки серця чи дихання слід негайно зробити потерпілому штучне дихання до відновлення самостійного дихання та прибуття медичних фахівців;
- у випадках надзвичайної ситуації ті, що займаються повинні виконувати вказівки викладача;
- у випадку пожежі – викликати Пожежну команду за телефоном 101.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Результати дипломної роботи, відповідно до завдань дослідження полягають у наступному:

1. В першому завданні було проаналізовано історіографічний стан досліджуваної проблеми щодо сучасних підходів підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу на основі аналізу науково-методичної літератури.
2. Визначаючи вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність на велосипеді, порівняно з контролем відпочинку сидячи, слід зазначити, що виконання CWT протягом 6 і 12 хвилин значно покращило показники циклу. Крім того, усі умови CWT загалом покращували теплові відчуття, втому всього тіла та біль у м'язах порівняно з контролем, хоча частота серцевих скорочень та оцінка сприйнятого навантаження під час їзди на велосипеді не відрізнялися суттєво між умовами.
3. У третьому завданні я охарактеризував вплив тривалості терапії контрастною водою на відновлення продуктивність бігу. Загальні результати першого та другого досліджень свідчать про те, що CWT після тренування може суттєво допомогти відновленню як високоінтенсивної їзди на велосипеді, так і продуктивності бігу.
4. На виконання четвертого завдання, а саме - оцінити ефективність та надати рекомендації застосування відновлювальних заходів, спрямованої на підвищення рівня функціональної підготовленості футболістів високої кваліфікації в підготовчому періоді учбово-тренувального процесу, надаємо наступні висновки та практичні рекомендації:

- CWT для всього тіла після тренування.
- Виконання CWT після тренування тривалістю більше 12 хвилин може бути не корисним для відновлення продуктивності при їзді на велосипеді та бігу.
- Вплив CWT після тренування на відновлення працездатності може бути знижений під час вправ у холодних умовах навколишнього середовища.
- Відчутна втома всього тіла та біль у м'язах, як правило, зменшуються після CWT після тренування.
- Термістори теплового потоку, гнучкі термопарні датчики та термістори загального призначення перед використанням при відповідних температурах слід відкалібрувати окремо, а вихідні дані коригувати за допомогою індивідуальних рівнянь лінійної регресії для отримання точних і надійних даних.
- І CWI, і CWT можуть швидко знижувати внутрішню температуру після гідротерапії.

Майбутні напрямки досліджень. Останніми роками кількість наукової літератури, що вивчає вплив методів гідротерапії на відновлення працездатності та механізмів, що задіяні, помітно зросла. Щоб оптимізувати використання відновлювальних протоколів гідротерапії для відновлення продуктивності вправ, майбутні дослідження повинні досліджувати такі області:

1. Вплив гідротерапевтичних методик на відновлення після різних режимів фізичних вправ.
2. У цій серії досліджень досліджувалися короткострокові ефекти відновлювальних методів гідротерапії.
3. Механізми, за допомогою яких методи гідротерапії сприяють відновленню працездатності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Batterham A.M., Hopkins W.G. Making meaningful inferences about magnitudes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2006. № 1. P. 50-7.
2. Borg G. *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998.
3. Bradley P.S., Sheldon W., Wooster B., Olsen P., Boanas P., Krustrup P. High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci.* 2009. № 27. P. 159-68.
4. Buchheit M., Horobeanu C., Mendez-Villanueva A., Simpson B.M., Bourdon P.C.Effects of age and spa treatment on match running performance over two consecutive games in highly trained young soccer players. *J Sports Sci.* 2011. № 29. P. 591-8.
5. Cleak M.J., Eston R.G. Muscle soreness, swelling, stiffness and strength loss afterintense eccentric exercise. *Br J Sports Med.* 1992. № 26. P. 267-72.
6. Cochrane D.J. Alternating hot and cold water immersion for athlete recovery: areview. *Phys Ther Sport.* 2004. № 5. P. 26-32.
7. Coffey V., Leveritt M., Gill N. Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. *J Sci MedSport.* 2004. № 7. P. 1-10.
8. Connolly D.J., Sayers S.P., McHugh M.P. Treatment and prevention of delayedonset muscle soreness. *J Strength Cond Res.* 2003. № 17. P. 197-208.
9. Dawson B., Gow S., Modra S., Bishop D., Stewart G. Effects of immediate post- game recovery procedures on muscle soreness, power and flexibility levels overthe next 48 hours. *J Sci Med Sport.* 2005. № 8. P. 210-21.
10. Duffield R., Dawson B., Goodman C. Energy system contribution to 1500- and3000-metre track running. *J Sports Sci.* 2005. № 23. P. 993-1002.
11. Fradkin A.J., Zazryn T.R., Smoliga J.M. Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2010. № 24. P. 140-8.

12. Green H.J. Mechanisms of muscle damage in intense exercise. *J Sports Sci.* 1997. № 15. P. 247-56.

13. Hamlin M.J. The effect of contrast temperature water therapy on repeated sprintperformance. *J Sci Med Sport.* 2007. № 10. P. 398-402.

14. Hamlin M.J. The effect of recovery modality on blood lactate removal and subsequent repetitive sprint performance in netball players. *N Z J Sports Med.* 2007. № 34. P. 12-7.

15. Harris D.J., Atkinson G. International journal of sports medicine – ethical standards in sport and exercise science research. *Int J Sports Med.* 2009. № 30. P. 701-702.

16. Hausswirth C., Le Meur L., Bieuzen F., Brisswalter J., Bernard T. Pacing strategy during the initial phase of the run in triathlon: influence on overall performance.*Eur J Appl Physiol.* 2010. № 108. P. 1115-23.

17. Higgins D., Kaminski T.W. Contrast therapy does not cause fluctuations in human gastrocnemius intramuscular temperature. *J Athl Train.* 1998. № 33. P. 336-40.

18. Higgins T., Heazlewood I., Climstein M. A random control trial of contrast bathsand ice baths for recovery during competition in U/20 rugby union. *J Strength Cond Res.* 2011. № 25. P. 1046-51.

19. Hing W.A., White S.G., Bouaaphone A., Lee P. Contrast therapy - a systematicreview. *Phys Ther Sport.* 2008. № 9. P. 148-61.

20. Hootman J.M., Dick R., Agel J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *J Athl Train.* 2007. Vol.42, №.2. P. 311-319.

21. Hopkins W.G. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med.* 2003. № 30. P. 1-15.

22. Hopkins W.G. Spreadsheets for analysis of controlled trials, with adjustment for a predictor. *Sportscience.* 2006. № 10. URL: http://sportsci.org/2006/wghcontrial.htm.

23. Hopkins W.G., Hawley J.A., Burke L.M. Design and analysis of research on sportperformance enhancement. *Med Sci Sports Exerc.* 1999. № 31. P. 472-85.

24. Howatson G., Goodall S., van Someren K.A. The influence of cold water immersions on adaptation following a single bout of damaging exercise. *Eur JAppl Physiol.* 2009. № 105. P. 615-21.

25. Ingram J., Dawson B., Goodman C., Wallman K., Beilby J. Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *J Sci Med Sport.* 2009. № 12. P. 417-21.

26. King M., Duffield R. The effects of recovery interventions on consecutive daysof intermittent sprint exercise. *J Strength Cond Res.* 2009. № 23. P. 1795-802.

27. Kinugasa T., Kilding A.E. A comparison of post-match recovery strategies in youth soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009. № 23. P. 1402-7.

28. Marfell-Jones M., Olds T., Stewart A., Carter L. *International Standards for Anthropometric Assessment*. Potchefstroom, NM: International society for the advancement of kinanthropometry; 2006.

29. Myrer J.W. Contrast therapy and intramuscular temperature in the human leg. *JAthl Train.* 1994. № 29. P. 318-22.

30. Pournot H., Bieuzen F., Duffield R., Lepretre P-M., Cozzolino C., Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2011. № 111. P. 1287-95.

31. Robertson E.Y., Saunders P.U., Pyne D.B., Aughey R.J., Anson J.M., Gore C.J.Reproducibility of performance changes to simulated live high/train low altitude. *Med Sci Sports Exerc.* 2010. № 42. P. 394-401.

32. Spencer M., Bishop D., Dawson B., Goodman C. Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *SportsMed.* 2005. № 35. P. 1025-44.

33. Spencer M., Rechichi C, Lawrence S., Dawson B., Bishop D., Goodman C. Time-motion analysis of elite field hockey during several games in succession: a tournament scenario. *J Sci Med Sport.* 2005. № 8. P. 382-91.
34. Vaile J., Halson S., Gill N., Dawson B. Effect of hydrotherapy on recovery fromfatigue. *Int J Sports Med.* 2008. № 29. P. 539-44.
35. Vaile J., Halson S., Gill N., Dawson B. Effect of hydrotherapy on signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. *Eur J Appl Physiol.* 2008. № 102. P. 447-55.
36. Vaile J.M., Gill N.D., Blazevich A.J. The effect of contrast water therapy on symptoms of delayed onset muscle soreness. *J Strength Cond Res.* 2007. № 21. P. 697-702.
37. Versey N., Halson S., Dawson B. Effect of contrast water therapy duration on recovery of cycling performance: a dose-response study. *Eur J Appl Physiol.* 2011. № 111. P. 37-46.
38. Yamane M., Teruya H., Nakano M., Ogai R., Ohnishi N., Kosaka M. Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation.*Eur J Appl Physiol.* 2006. № 96. P. 572-80.
39. Young A.J., Sawka M.N., Epstein Y., Decristofano B., Pandolf K.B. Cooling different body surfaces during upper and lower body exercise. *J Appl Physiol.* 1987. № 63. P. 1218-23.
40. Алексеев А.В. Себя преодолеть. М.: Физкультура и спорт, 1978. 68 с.
41. Башкиров В.Ф. Причины травм и их профилактика. *Теория и практика физической культуры.* 1989. № 9. С.33-35.
42. Безопасность в учебно-тренировочном процессе: методические рекомендации. БНТУ, каф. спорта; [Сост.: И.В.Бельский, С.Г.Ковель]. Мн.: БНТУ, 2003. 35 с.
43. Бирюков А.А., Кафаров К.А. Средства восстановления работоспособности спортсмена. М.: Физкультура и спорт, 1979. 152 с.

44. Булатов М.М., Платонов В.Н. Спортсмен в различных климато-географических и погодных условиях. К.: Олимпийская литература, 1996. 176 с.
45. Буровых А.Н., Зотов В.П. Восстановительный массаж в спорте. К.: Здоров'я, 1987. 104 с.
46. Bracilovic A. Essential Dance Medicine. «Springer», 2009. 178 p.
47. Велитченко В.К. Физкультура без травм. М. : Просвещение, 1993. 127 с.
48. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. М.: Физкультура и спорт, 1985. 170 с.
49. Волков Н.И., Гессен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. К.: Олимпийская литература, 2000. 502 с.
50. Воронова В.И. Психологическое сопровождение спортивной деятельности в футболе. К.: Научно-методический (технический) комитет Федерации футбола Украины, 2001. 183 с.
51. Вяткин Л.А., Сидорчук Е.В., Немытов Д.Н. Туризм и спортивное ориентирование. М.: Академия, 2004. 208 с.
52. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М.: Физкультура и спорт, 1980. 136 с.
53. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): Учеб. для студ. высш. учеб. заведений 2-е изд., стер. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. 608 с.
54. Дубровский В.И. Массаж: поддержание и восстановление спортивной работоспособности. М.: Физкультура и спорт, 1985. 208 с.
55. Дубровский В.И. Реабилитация в спорте. М.: Физкультура и спорт, 1991. 206 с.
56. Жариков Е.С., Шугаев А.С. Психология управления в хоккее. М.: Физкультура и спорт, 1983. 183 с.
57. Желібо Є.П., Чмир А.І., Троян В.С., Савінов Є.О. Безпека життєдіяльності. Ірпінь: Академія ДПС України, 2001. 350 с.

58. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена (Основы теории методики воспитания). М.: Физкультура и спорт, 1968. 200 с.
59. Зеленцов А.М., Лобановский В.В. Моделирование тренировки в футболе. К.: Альтпрес, 1998. 216 с.
60. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. К.: Здоровья, 1990. 200 с.
61. Зотов В.П. Спортивный массаж. К.: Здоров'я, 1987. 198 с.
62. Климин В.П., Колосков В.И. Управление подготовкой хоккеистов. М.: Физкультура и спорт, 1982. 271 с.
63. Ковальчук А.М., Зайдовий Ю.В., Антошків Ю.М. Заходи безпеки та профілактика травматизму при проведенні занять з фізичної підготовки і змагань з професійноприкладних видів спорту. Львів; ЛІПБ МНС України, 2004. 86 с.
64. Лаптев А.П. Режим футболиста. М.: Физкультура и спорт, 1985. 80 с.
65. Лейник М.В. К учению о физиологических основах рационального труда и отдыха. К.: Госмедиздат УССР, 1951. 130 с.
66. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов. К.: Олимпийская литература, 2003. 272 с.
67. Лобзин В.С., Решетников М.М. Аутогенная тренировка. Л.: Медицина, 1986. 280 с.
68. Микитчик О.С. Охорона праці в галузі фізичного виховання, спорту та здоров'я людини: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів фізичної культури і спорту, які навчаються за спеціальностями «Фізичне виховання», «Спорт» та «Здоров'я людини» за освітньокваліфікаційним рівнем «Спеціаліст», «Магістр» усіх форм навчання. Дніпропетровськ: «Вета», 2010. 243 с.
69. Михайлов В.В., Бачинський І.В., Плаксін Е.В., Гурінович В.І. Вимоги до техніки безпеки і профілактика спортивного травматизму на заняттях з легкої атлетики: методичні вказівки для викладачів, тренерів, суддів, студентів інститутів фізичної культури. Львів, 1991. 28 с.

70. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. К.: Здоров'я, 1986. 117 с.
71. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки. М.: Физкультура и спорт, 1970. 478 с.
72. Османов Э. М. Профилактика спортивного травматизма: учеб. пособие. М-во образования Рос. Федерации, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. 60 с.
73. Охрана труда на занятиях физическим воспитанием в вузе: метод. указания для студентов и преподавателей. Витебск: ВТИЛП, 1995. 21 с.
74. Петровский В.В. Организация спортивной тренировки. К.: Здоров'я, 1978. 96 с.
75. Петровский В.В. Чередование нагрузки и отдыха в спортивной тренировке. К.: Госмедиздат УССР, 1959. 106 с.
76. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. К.: Олимпийская литература, 1997. 584 с.
77. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. К.: Олимпийская литература, 2004. 808 с.
78. Савин В.П. Хоккей: Учеб. для ин-тов физ. культ. М.: Физкультура и спорт, 1990. 320 с.
79. Сауна: Использование сауны в лечебных и профилактических целях /Под ред. В.М. Богомолова, И.М. Матея. М.: Медицина, 1984. 212 с.
80. Скворцов С.А. Детский спортивный травматизм при занятиях контактными игровыми видами спорта и его профилактика: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук. Ленингр. НИИ травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена, Ленинград, 1987. 16 с.
81. Смоляр С.Н. Профилактика травматизма на занятиях по физическому воспитанию студентов: (На примере специализации «Спортивная борьба»): Учеб. пособие для студентов ВУЗов / С. Н. Смоляр, Б. М. Щетина, В. В. Мулин; М-во путей сообщ. Рос. Федерации. Дальневост.

гос. ун-т путей сообщ. каф. «Физ. воспитание и спорт». Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2003. 48 с.

82. Смульский В.Л., Моногаров В.В., Булатов М.М. Питание в системе подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература, 1996. 221 с.
83. Спортивная медицина (Руководство для врачей) /Под ред. А.В. Говадзе, Л.А. Бутченко. М.: Медицина, 1984. 384 с.
84. Спортивная медицина: Практические советы /Под ред. Р. Джексона. К.: Олимпийская литература, 2003. 383 с.
85. Спортивный травматизм и предупреждение его на занятиях гимнастикой. Рязань, 1991. 33 с.
86. Сулейманов М.Р. Предупреждение травматизма на занятиях по физической подготовке и спорту : учебно-методическое пособие. Уфа: Изд-во УЮИ МВД РФ, 2008. 31 с.
87. Сээдер, Я.О. Спортивная травматология: Общ. часть. Учеб. пособие для студентов физкульт. фак-та и спорт. Медицины. Тарту: ТГУ, 1980. 83 с.
88. Тазиев Р. В. Профилактика заболеваний и травм у спортсменов. Казань: Медицина, 2002. 48 с.
89. Ткачук В.Г., Ревенко Ю.Е. Некоторые физиологические характеристики режимов чередования нагрузки и отдыха //Управление процессами восстановления в спортивной тренировке. К.: Киевский гос. ин-т физ. культ., 1974. С. 125-132.
90. Трунин В.В. Профилактика спортивного травматизма и оказания первой доврачебной помощи при занятиях физической культурой и спортом: учеб. пособие. СПб.: С.-Петерб. гос. консерватория, 2002. 55 с.
91. Уилмер Дж. Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. К.: Олимпийская литература, 1997. 282 с.
92. Фурман Ю.М. Физиология оздоровительного бега. К.: Здоров'я, 1984. 208 с.
93. Хазов А.А. Спортивный травматизм и предупреждение его на занятиях гимнастикой: Метод. Рекомендации. Рязань: РГПИ, 1991. 32 с.

94. Хижевский О.В. Предупреждение травматизма, самоконтроль, массаж и самомассаж борца: учеб.-метод. пособие / О.В.Хижевский, В.А.Хижевская; Бел. гос. экон. ун-т. Мн.: БГЭУ, 2001. 43 с.
95. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 480 с.
96. Черный В.Г. Спорт без травм. М. : Физкультура и спорт, 1988. 93 с.
97. Шахлина Л.Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин. Киев: Наукова думка, 2001. 328 с.