

МІНІСТЕРСТВО МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
Факультет магістратури, заочного навчання та підвищення кваліфікації
Кафедра здоров'я фітнесу та рекреації

ТКАЧ АРТЕМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ВПЛИВ МАСАЖУ НА РІВЕНЬ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЧОЛОВІКІВ, ЯКІ
ЗАЙМАЮТЬСЯ У ТРЕНАЖЕРНОМУ ЗАЛІ

освітній рівень	другий (магістерський) рівень (<i>назва освітнього рівня</i>)
галузь знань	01 Освіта/Педагогіка (<i>шифр і назва галузі знань</i>)
спеціальність	017 Фізична культура і спорт (<i>код і назва спеціальності</i>)
освітня програма	Фітнес та рекреація (<i>назва спеціалізації</i>)

Науковий керівник: Тихорський Олександр Анатолійови, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи

ТКАЧ АРТЕМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ВПЛИВ МАСАЖУ НА РІВЕНЬ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЧОЛОВІКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ У ТРЕНАЖЕРНОМУ ЗАЛІ

У сучасних умовах зростання популярності силового тренування серед чоловіків оздоровчої спрямованості питання оптимізації відновлення після фізичних навантажень набуває особливої актуальності. Наукові дослідження останніх десятиліть свідчать про взаємодоповнюючу роль тренувального процесу і засобів відновлення у формуванні адаптаційних змін опорно-рухового апарату, розвитку сили, м'язової маси та функціональних можливостей організму. З огляду на це, масаж розглядається як один із найбільш доступних і фізіологічно обґрунтованих методів посттренувальної регенерації м'язових структур, корекції стану опорно-рухового апарату та профілактики перенавантаження.

Незважаючи на великий пласт науково-методичних матеріалів, присвячених техніці масажу та загальним принципам його застосування, аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що експериментальних даних щодо впливу масажу саме на показники фізичної підготовленості чоловіків, які займаються з обтяженням, все ще недостатньо. Значна частина робіт носить описовий характер, зосереджуючись переважно на тривалості або інтенсивності масажних процедур, уникаючи детального кількісного аналізу фізіологічних ефектів та практичної результативності для силового тренінгу.

Водночас сучасні уявлення про механізми адаптації до силових навантажень свідчать, що недостатнє відновлення є фактором ризику для

формування м'язового перенавантаження, зниження силових показників, уповільнення гіпертрофічних процесів і виникнення мікротравм. Це обумовлює необхідність інтеграції засобів масажу у систему тренувального процесу чоловіків-аматорів, які регулярно займаються в тренажерному залі, з метою прискорення репаративних процесів у м'язових тканинах, зменшення проявів втоми, оптимізації функціонального стану й підвищення ефективності силових тренувань.

Отже, актуальність нашого дослідження полягає у переході від фрагментарного використання масажу як допоміжного засобу до його науково обґрунтованої, системної інтеграції у процес відновлення після занять з обтяженням.

Зазначене і обумовило актуальність нашого дослідження.

Мета дослідження: науково обґрунтувати ефективність застосування масажу для оптимізації процесів відновлення та підвищення фізичної підготовленості чоловіків, які займаються силовими тренуваннями.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу щодо застосування масажу як засобу відновлення після силових тренувань у чоловіків оздоровчої спрямованості.
2. Дослідити особливості впливу силових тренувань на антропометричні показники та фізичну підготовленість чоловіків, які займаються з обтяженням у тренажерному залі.
3. Експериментально перевірити ефективність застосування масажу як позатренувального відновного чинника у чоловіків оздоровчої спрямованості.

Об'єкт дослідження: фізична підготовленість чоловіків, які займаються силовим тренуванням в умовах тренажерного залу.

Предмет дослідження: вплив масажу як позатренувального відновного чинника на антропометричні та силові показники.

Методи дослідження:

Для вирішення поставлених завдань використовувались такі методи дослідження: Аналіз науково-методичної літератури; педагогічний експеримент; аналіз тренувального навантаження; педагогічне тестування фізичних якостей; педагогічне спостереження; методи математичної статистики.

Практичне значення дослідження полягає у науково обґрунтованому впровадженні масажу як позатренувального засобу відновлення для чоловіків, які займаються силовими вправами у тренажерному залі. Розроблені рекомендації дозволяють оптимізувати співвідношення тренувальних і відновних навантажень, прискорити процеси відновлення після силової роботи, знизити вираженість кречпатури та зменшити ризики перенапруження й травматизму. Запропонований підхід може бути використаний тренерами, фахівцями з фітнесу та масажистами під час планування оздоровчих силових програм для осіб чоловічої статі різного рівня підготовленості.

Наукова новизна полягає в експериментальному обґрунтуванні ефективності масажу як відновного чинника у чоловіків, що займаються силовими тренуваннями оздоровчої спрямованості. Уперше для даного контингенту встановлено статистично достовірний вплив систематичного застосування масажу (1–2 рази на тиждень протягом 8 тижнів) на покращення антропометричних показників, силових можливостей та функціонального стану опорно-рухового апарату. Уточнено параметри використання масажу у силовому тренувальному процесі, що забезпечують прискорене відновлення, підвищення силової результативності та профілактику негативних адаптаційних реакцій організму.

Результати:

Дослідження проводилося на базі Харківської державної академії фізичної культури за участю чоловіків, які систематично займаються силовими вправами в умовах тренажерного залу. Методологія дослідження передбачала поетапну організацію педагогічного експерименту, що включав три послідовні етапи

У дослідженні взяли участь 27 чоловіків віком 20–35 років, які мали щонайменше річний досвід занять із обтяженням.

Учасники були розділені на контрольну та експериментальну групу, які були однорідними за антропометричними показниками та показниками фізичної підготовленості. В експериментальній групі учасники використовували відновлювальний масаж один-два рази на тиждень, тривалістю 60-90 хвилин.

Результати дослідження засвідчили, що включення масажу до системи позатренувального відновлення є ефективним засобом підвищення результативності силових тренувань у чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом. Масаж має бути рекомендованим компонентом тренувального процесу для оптимізації м'язової гіпертрофії, відновлення працездатності та контролю м'язового пошкодження, особливо в періоди підвищеного силового навантаження.

Висновки:

1. Аналіз науково-методичних джерел засвідчив, що масаж є одним із найефективніших засобів відновлення після силових тренувань серед доступних неінвазивних технологій у фітнесі. Його застосування спрямоване на прискорення репаративних процесів у м'язово-сполучних структурах, нормалізацію периферичного та центрального нервово-м'язового контролю, зниження проявів креспатури та суб'єктивної втоми, оптимізацію крово- та лімфообігу. Встановлено, що масаж може сприяти зниженню рівнів КК та цитокінів запалення (IL-6, CRP), що є ключовими біомаркерами пошкодження та уповільненого відновлення скелетних м'язів. Це створює підґрунтя для

ефективнішої адаптації до силових навантажень у рекреаційних спортсменів-чоловіків.

2. Восьмитижнева програма силового тренінгу, побудована на принципах поступового збільшення тренувального обсягу та інтенсивності, забезпечила позитивні зміни морфофункціонального стану учасників обох груп: збільшення результатів у силових тестах, покращення статури та зміцнення основних м'язових груп. Отримані зміни відповідають адаптаційним закономірностям гіпертрофічного тренувального впливу у чоловіків із середнім рівнем підготовленості та підтверджують ефективність застосованої тренувальної структури для оздоровчої спрямованості.

3. Додаткове включення масажу в систему відновлення забезпечило експериментальній групі статистично достовірні переваги над контрольною у показниках тілобудови: збільшення окружності грудної клітки на 6,3 см ($p < 0,01$) і стегна на 4,4 см ($p < 0,05$), водночас зі зменшенням окружності талії на 6,4 см ($p < 0,05$). Такі зміни свідчать про сприятливу динаміку складу тіла: поліпшення м'язової трофіки та ймовірне зменшення вісцерального та абдомінального жиру. Це підтверджує доцільність використання масажу як засобу підсилення анаболічної відповіді на силове навантаження і зниження метаболічних ризиків.

4. Застосування масажу сприяло достовірно вищому приросту силових можливостей у м'язах верхнього плечового пояса, спини та нижніх кінцівок: динамометрія кисті +5,6–6,3 кг ($p < 0,05$ – $0,01$), станова динамометрія +12,9 кг ($p < 0,01$), жим лежачи +6,7 кг ($p < 0,01$), присідання зі штангою +11,2 кг ($p < 0,05$). Це демонструє, що покращене відновлення забезпечує не лише зменшення втоми, але й більш повне розкриття компенсаторно-адаптаційних механізмів, що безпосередньо впливає на динаміку силового приросту.

5. Незважаючи на виражені позитивні зміни в силових показниках, статистично значущих відмінностей між групами у швидкісно-силових тестах (стрибок у висоту й довжину) не виявлено ($p > 0,05$). Це підтверджує тезу про

специфіку тренувальних адаптацій: розвиток вибухової сили потребує цілеспрямованого пліометричного впливу та використання вправ із високою швидкістю м'язового скорочення, тоді як масаж має опосередковану роль і не є самостійним стимулом для підвищення потужності.

6. Експериментально підтверджено, що включення масажу до системи позатренувального відновлення є ефективним засобом підвищення результативності силових тренувань у чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом. Масаж має бути рекомендованим компонентом тренувального процесу для оптимізації м'язової гіпертрофії, відновлення працездатності та контролю м'язового пошкодження, особливо в періоди підвищеного силового навантаження.

Ключові слова. масаж, силові тренування, оздоровчий фітнес.

ABSTRACT
of the qualification work
TKACH ARTEM

THE INFLUENCE OF MASSAGE ON THE LEVEL OF PREPAREDNESS
OF MEN TRAINING IN A GYM

Under current conditions of growing popularity of resistance training among men engaged in health-oriented fitness, the issue of optimizing recovery after physical loading becomes particularly relevant. Scientific research over recent decades has shown the complementary role of training processes and recovery means in shaping adaptive changes in the musculoskeletal system, the development of strength, muscle mass, and the functional capacity of the body. In this context, massage is considered one of the most accessible and physiologically justified methods of post-exercise regeneration of muscle structures, correction of the functional state of the musculoskeletal system, and prevention of overload.

Despite a substantial body of instructional and methodological materials devoted to massage techniques and general principles of their application, analysis of the literature indicates that experimental data on the influence of massage specifically on physical fitness indicators in men engaged in resistance training remain insufficient. A significant proportion of studies are descriptive in nature, focusing mainly on the duration or intensity of massage procedures, while avoiding detailed quantitative analysis of physiological effects and practical outcomes for strength training.

At the same time, contemporary concepts of adaptation to resistance exercise demonstrate that insufficient recovery is a risk factor for the development of muscular overload, reduction of strength performance, slowing of hypertrophic processes, and the occurrence of microtrauma. This necessitates the integration of massage into the training system of recreationally active men who regularly work out in the gym, with

the aim of accelerating reparative processes in muscle tissues, reducing fatigue, optimizing functional status, and enhancing the effectiveness of resistance training.

Therefore, the relevance of this study lies in the transition from fragmentary use of massage as an auxiliary tool to its scientifically grounded, systematic integration into the recovery process after resistance training sessions. This determined the topicality of our research.

Purpose of the study: to provide a scientific rationale for the effectiveness of massage in optimizing recovery processes and improving physical fitness in men engaged in resistance training.

Research objectives:

1. To analyze scientific and methodological literature on the use of massage as a means of recovery after resistance training in health-oriented men.
2. To investigate the specific effects of resistance training on anthropometric indicators and physical fitness of men training with weights in a gym.
3. To experimentally verify the effectiveness of massage as an out-of-training recovery factor in health-oriented men.

Object of the study: physical fitness of men engaged in resistance training in a gym setting.

Subject of the study: the influence of massage as an out-of-training recovery factor on anthropometric and strength indicators.

Research methods: analysis of scientific and methodological literature; pedagogical experiment; analysis of training load; pedagogical testing of physical qualities; pedagogical observation; and methods of mathematical statistics.

Practical significance: lies in the scientifically substantiated implementation of massage as an out-of-training recovery tool for men performing resistance exercises in a gym. The developed recommendations make it possible to optimize the ratio between training and recovery loads, accelerate post-exercise recovery processes, reduce the severity of delayed-onset muscle soreness, and decrease the risk of overload and injury.

The proposed approach can be used by coaches, fitness professionals, and massage therapists when planning health-oriented resistance training programs for men with different levels of preparedness.

The scientific novelty lies in the experimental substantiation of the effectiveness of massage as a recovery factor in men engaged in health-oriented resistance training. For this specific contingent, the study for the first time demonstrated a statistically significant impact of systematic massage (1–2 times per week over 8 weeks) on improvements in anthropometric indicators, strength capabilities, and the functional state of the musculoskeletal system. The parameters of massage application in the context of resistance training were specified, providing accelerated recovery, increased strength performance, and prevention of adverse adaptive responses of the body.

Results: The study was conducted at the Kharkiv State Academy of Physical Culture with participation of men who systematically perform resistance exercises in a gym environment. The research methodology involved a stepwise organization of a pedagogical experiment, which included three consecutive stages.

A total of 27 men aged 20–35 years, each with at least one year of resistance training experience, took part in the study. Participants were divided into control and experimental groups, which were homogeneous in terms of anthropometric characteristics and physical fitness indicators. In the experimental group, participants used recovery massage once or twice per week for 60–90 minutes.

The study results demonstrated that inclusion of massage in the out-of-training recovery system is an effective means of enhancing the outcomes of resistance training in men engaged in health-oriented fitness. Massage should be recommended as a component of the training process to optimize muscle hypertrophy, restore working capacity, and control muscle damage, especially during periods of increased strength loads.

Conclusions:

1. Analysis of scientific and methodological sources showed that massage is one of the most effective recovery modalities after resistance training among the available non-invasive technologies in fitness. Its application is aimed at accelerating reparative processes in muscle and connective tissues, normalizing peripheral and central neuromuscular control, reducing delayed-onset muscle soreness and subjective fatigue, and optimizing blood and lymph circulation. It has been established that massage can contribute to lowering levels of creatine kinase (CK) and inflammatory cytokines (IL-6, CRP), which are key biomarkers of muscle damage and delayed recovery of skeletal muscles. This provides a foundation for more effective adaptation to resistance loading in recreationally active men.

2. The eight-week resistance training program, built on principles of gradual increases in training volume and intensity, produced positive changes in the morphofunctional status of participants in both groups: improved strength test results, better body composition, and strengthening of major muscle groups. These changes are consistent with the adaptive patterns of hypertrophic training effects in men with an intermediate level of preparedness and confirm the effectiveness of the applied training structure for health-oriented purposes.

3. Additional inclusion of massage in the recovery system provided the experimental group with statistically significant advantages over the control group in body-build indicators: an increase in chest circumference by 6.3 cm ($p < 0.01$) and thigh circumference by 4.4 cm ($p < 0.05$), along with a reduction in waist circumference by 6.4 cm ($p < 0.05$). Such changes indicate favorable dynamics in body composition: improved muscle trophics and a probable reduction of visceral and abdominal fat. This confirms the appropriateness of using massage as a means of enhancing the anabolic response to resistance training and reducing metabolic risks.

4. The application of massage contributed to significantly greater gains in strength capabilities of the upper limb, back, and lower limb muscles: handgrip dynamometry +5.6–6.3 kg ($p < 0.05$ – 0.01), deadlift dynamometry +12.9 kg ($p < 0.01$),

bench press +6.7 kg ($p < 0.01$), and back squat +11.2 kg ($p < 0.05$). This demonstrates that improved recovery ensures not only reduced fatigue, but also a more complete expression of compensatory-adaptive mechanisms, which directly affects the dynamics of strength development.

5. Despite pronounced positive changes in strength indicators, no statistically significant differences between the groups were found in speed-strength tests (vertical and standing long jump) ($p > 0.05$). This confirms the specificity of training adaptations: the development of explosive strength requires targeted plyometric loading and the use of exercises with high contraction velocity, while massage plays an indirect role and is not an independent stimulus for increasing power output.

6. It has been experimentally confirmed that inclusion of massage in the out-of-training recovery system is an effective means of improving the outcomes of resistance training in men engaged in health-oriented fitness. Massage should be recommended as a regular component of the training process to optimize muscle hypertrophy, restore working capacity, and control muscle damage, especially during periods of increased strength loading.

Keywords: massage, resistance training, health-oriented fitness.

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	15
ВСТУП	16
РОЗДІЛ І МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ ТА ОЗДОРОВЧНОМУ ФІТНЕСІ.....	20
1.1. Методи відновлення після силових тренувань.....	20
1.2. Вплив масажу на розвиток і удосконалення фізичних якостей	27
1.3. Різновиди самомасажу під час тренувань.....	34
1.3.1. Використання пінного ролеру для міофасціального релізу.....	34
1.3.2. Перкусійна терапія як сучасний різновид масажу у відновленні після силових навантажень	39
Висновки до розділу 1.....	43
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
2.1. Методи дослідження	45
2.2.1. Аналіз науково-методичної літератури	45
2.2.2. Аналіз тренувального навантаження.....	46
2.2.3. Педагогічне тестування фізичних якостей	47
2.2.4. Педагогічні спостереження	50
2.2.5. Педагогічний експеримент	50
2.2.6. Методи математичної статистики	51
2.2. Організація дослідження	52

РОЗДІЛ 3 ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО МАСАЖУ У ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЧОЛОВІКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ З ОБТЯЖЕННЯМИ.....	55
3.1. Експериментальне застосування масажу для чоловіків, які займаються з обтяженнями у тренажерному залі.....	55
3.2. Зміни антропометричних показників чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом у тренажерному залі.....	58
3.3. Зміни показників фізичної підготовленості чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом у тренажерному залі.....	63
Висновки до розділу 3.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЧСС	частота серцевих скорочень
ЕГ	Експериментальна група
КГ	Контрольна група
КК	Креатинкіназа
CRP	C-reactive protein – С-реактивний білок
CWI	Cold water immersion – погружение в холодную воду
DOMS	(delayed onset muscle soreness) — це крепатура, або біль і скутість у м'язах, що виникає через 12-24 години після незвичних або інтенсивних фізичних навантажень.
CWT	контрастна водна терапія

ВСТУП

Актуальність. У сучасних умовах зростання популярності силового тренування серед чоловіків оздоровчої спрямованості питання оптимізації відновлення після фізичних навантажень набуває особливої актуальності. Наукові дослідження останніх десятиліть свідчать про взаємодоповнюючу роль тренувального процесу і засобів відновлення у формуванні адаптаційних змін опорно-рухового апарату, розвитку сили, м'язової маси та функціональних можливостей організму. З огляду на це, масаж розглядається як один із найбільш доступних і фізіологічно обґрунтованих методів посттренувальної регенерації м'язових структур, корекції стану опорно-рухового апарату та профілактики перенавантаження.

Незважаючи на великий пласт науково-методичних матеріалів, присвячених техніці масажу та загальним принципам його застосування, аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що експериментальних даних щодо впливу масажу саме на показники фізичної підготовленості чоловіків, які займаються з обтяженням, все ще недостатньо. Значна частина робіт носить описовий характер, зосереджуючись переважно на тривалості або інтенсивності масажних процедур, уникаючи детального кількісного аналізу фізіологічних ефектів та практичної результативності для силового тренінгу.

Водночас сучасні уявлення про механізми адаптації до силових навантажень свідчать, що недостатнє відновлення є фактором ризику для формування м'язового перенавантаження, зниження силових показників, уповільнення гіпертрофічних процесів і виникнення мікротравм. Це обумовлює необхідність інтеграції засобів масажу у систему тренувального процесу

чоловіків-аматорів, які регулярно займаються в тренажерному залі, з метою прискорення репаративних процесів у м'язових тканинах, зменшення проявів втоми, оптимізації функціонального стану й підвищення ефективності силових тренувань.

Отже, актуальність нашого дослідження полягає у переході від фрагментарного використання масажу як допоміжного засобу до його науково обґрунтованої, системної інтеграції у процес відновлення після занять з обтяженням.

Мета дослідження: науково обґрунтувати ефективність застосування масажу для оптимізації процесів відновлення та підвищення фізичної підготовленості чоловіків, які займаються силовими тренуваннями.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати науково-методичну літературу щодо застосування масажу як засобу відновлення після силових тренувань у чоловіків оздоровчої спрямованості.
2. Дослідити особливості впливу силових тренувань на антропометричні показники та фізичну підготовленість чоловіків, які займаються з обтяженням у тренажерному залі.
3. Експериментально перевірити ефективність застосування масажу як позатренувального відновного чинника у чоловіків оздоровчої спрямованості.

Об'єкт дослідження: фізична підготовленість чоловіків, які займаються силовим тренуванням в умовах тренажерного залу.

Предмет дослідження: вплив масажу як позатренувального відновного чинника на антропометричні та силові показники.

Методи дослідження:

Для вирішення поставлених завдань використовувались такі методи дослідження: Аналіз науково-методичної літератури; педагогічний експеримент;

аналіз тренувального навантаження; педагогічне тестування фізичних якостей; педагогічне спостереження; методи математичної статистики.

Практичне значення дослідження

Практичне значення отриманих результатів полягає у науково обґрунтованому впровадженні масажу як позатренувального засобу відновлення для чоловіків, які займаються силовими вправами у тренажерному залі. Розроблені рекомендації дозволяють оптимізувати співвідношення тренувальних і відновних навантажень, прискорити процеси відновлення після силової роботи, знизити вираженість крепатури та зменшити ризики перенапруження й травматизму. Запропонований підхід може бути використаний тренерами, фахівцями з фітнесу та масажистами під час планування оздоровчих силових програм для осіб чоловічої статі різного рівня підготовленості.

Наукова новизна дослідження

Наукова новизна полягає в експериментальному обґрунтуванні ефективності масажу як відновного чинника у чоловіків, що займаються силовими тренуваннями оздоровчої спрямованості. Уперше для даного контингенту встановлено статистично достовірний вплив систематичного застосування масажу (1–2 рази на тиждень протягом 8 тижнів) на покращення антропометричних показників, силових можливостей та функціонального стану опорно-рухового апарату. Уточнено параметри використання масажу у силовому тренувальному процесі, що забезпечують прискорене відновлення, підвищення силової результативності та профілактику негативних адаптаційних реакцій організму.

Впровадження результатів: розроблені програми інтегровані в тренувальний процес відвідувачок фітнес-клубів м. Харкова.

За темою кваліфікаційної роботи була опублікована стаття Ткач А. Вплив масажу на зменшення післятренувальної втоми в оздоровчому фітнесі:

результати аналізу літературних джерел. Збірник наукових праць Харківської державної академії фізичної культури. Харків : ХДАФК, 2025. Випуск 11. С. 330-334.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 78 сторінках, складається вступу, трьох розділів власних досліджень, практичних рекомендацій, висновків, списку використаної літератури (60 джерел, із яких 50 відображають результати досліджень зарубіжних фахівців). Результати дослідження проілюстровані у 4 таблицях.

РОЗДІЛ І

МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У СПОРТІ ТА ОЗДОРОВЧНОМУ ФІТНЕСІ

1.1. Методи відновлення після силових тренувань

Наукові дані, накопичені за останні десятиліття, дозволили визначити найбільш ефективні тренувальні стратегії для підвищення фізичної працездатності. Проте максимізація спортивних можливостей атлета залежить не лише від тренувального навантаження. Вона передбачає оптимальний баланс між тренуванням і відновленням з метою запобігання дезадаптації, що виникає під впливом накопиченого психологічного та фізіологічного стресу від тренувального навантаження [12].

Дійсно, тренування й змагальна діяльність можуть викликати повторювані ексцентричні скорочення та вібрації тканин [26], які здатні спричинити м'язове пошкодження (тобто порушення структурних білків м'язових волокон і/або сполучної тканини), подальше запалення, відстрочений м'язовий біль та підвищену суб'єктивну втому. Зміни концентрацій у крові маркерів м'язового пошкодження таких як креатинкіназа (КК) та біомаркерів запалення [С-реактивний білок (CRP), інтерлейкін-6 (IL-6)], що спостерігаються після фізичних навантажень і пов'язані з появою відстроченого м'язового болю, також використовують для оцінювання процесу відновлення скелетних м'язів [29].

Ці зумовлені фізичними навантаженнями порушення можуть призводити до тимчасового зниження м'язової сили, погіршення пропріоцепції та відчуття положення суглобів, зниження фізичної працездатності [30] та/або підвищеного ризику травм. У такому контексті тренерам і спортивним науковцям важливо

оптимізувати період відновлення для контролю м'язового пошкодження та полегшення відстроченого болю, запалення й втоми, що дозволяє спортсмену, або людині яка займається оздоровчим фітнесом почуватися менш втомленим і знижує ризик травматизму або дезадаптації до тренувального навантаження.

У випадку високої частоти тренувань, характерної для постійних відвідувачів тренажерного залу, короткий інтервал між двома тренуваннями може бути недостатнім для повного відновлення, яке визначають як повернення різних фізіологічних систем до стану гомеостазу після метаболічних і запальних реакцій та м'язового пошкодження, спричиненого тренуванням [35]. Взаємодія між тренувальним навантаженням, наступною втомою й адаптацією є складною і може модулюватися (позитивно або негативно) стратегіями відновлення [41]. Тому вибір методів відновлення є вкрай важливим для забезпечення готовності того, що тренується до наступного тренування – у стані бадьорості, без надмірної втоми, у доброму здоров'ї й без ризику травм.

Вченими запропоновано різні методи для покращення відновлення після фізичних навантажень, зокрема: компресійні техніки, такі як масаж, компресійний одяг [45] або водні процедури [48]; електростимуляція [11]; розтягування; протизапальні методи, що ґрунтуються на охолодженні, такі як кріотерапія, або занурення у холодну воду; а також активне відновлення. Залежно від часу застосування та контексту, ці методи можуть впливати на центральні або периферичні механізми [50]. Механізми позитивної дії значною мірою залежать від обраної методики, однак більшість із них спрямовані на зменшення м'язового пошкодження й запалення, обмеження набряку та полегшення виведення метаболітів і білків м'язового пошкодження шляхом покращення крово- та лімфообігу [54].

Наша обізнаність про залежність «доза – відповідь» для різних протоколів і величини їхнього впливу на відстрочений м'язовий біль, втому, м'язове пошкодження та маркери запалення значно зросла. Нині вже доступні

рекомендації, що ґрунтуються на доказах. Проте складність для спортсменів, тренерів і медико-біологічного персоналу полягає в тому, що дуже мало досліджень порівнюють різні методи відновлення між собою, і бракує інформації для вибору найбільш відповідної стратегії.

Масаж є традиційним засобом покращення відновлення після фізичних навантажень у спортивному та реабілітаційному контекстах, і отримані нами дані підтверджують його позитивний ефект. Відстрочений м'язовий біль спричиняється м'язовим пошкодженням, а масаж може підвищувати м'язовий кровообіг і зменшувати набряк тканин. Показано, що масаж тривалістю 20–30 хвилин, виконаний одразу або протягом перших двох годин після тренування, ефективно зменшує прояви болю у м'язах протягом 24 годин після навантаження [56]. Дані результати узгоджуються з даними метааналізу, у якому встановлено, що масаж знижує біль упродовж 72 год після тренування [39]. У дослідженнях зафіксовано статистично значущий ефект навіть до 96 год після навантаження.

У висококваліфікованих спортсменів (ультрамарафонців) масаж забезпечував істотне зниження суб'єктивного відчуття болю. Такий ефект може впливати і на суб'єктивне відчуття втоми: за результатами проведеного метааналізу масаж виявився найефективнішим методом зменшення сприйнятої втоми. Після інтенсивного педалювання на велоергометрі вчені чітко продемонстрували, що масаж значно ефективніше зменшує відчуття втоми, ніж пасивний відпочинок без масажу. Для пояснення зменшення втоми пропонуються механізми зниження рівня кортизолу [31] та підвищення вмісту бета-ендорфінів. Наприклад, після 30-хвилинного масажу зафіксовано 16% підвищення концентрації бета-ендорфінів у плазмі [31].

Креатинкіназа (КК), інтерлейкін-6 (IL-6) та С-реактивний білок (CRP) часто досліджуються як маркери відстроченого м'язового болю та втоми, оскільки вони пов'язані з м'язовим пошкодженням та запаленням. Вчені зазначають, що масаж є найефективнішою відновлювальною методикою щодо

зниження концентрацій КК та ІЛ-6 у крові після тренувань. Зниження рівня КК може свідчити про зменшення м'язового пошкодження та швидше відновлення. Дослідники [51] показали, що масаж зменшує прояви м'язового пошкодження після фізичного навантаження і супроводжується зниженням активності КК у плазмі після ексцентричних вправ. Збільшуючи швидкість крово- та лімфообігу, масаж знижує відповідь КК за рахунок посиленого виходу ферменту з ушкоджених тканин і швидшого його видалення з крові [56]. Окрім того, припускають, що масаж сприяє швидшому виведенню нейтрофілів із зони пошкодження, тим самим запобігаючи некрозу волокон і подальшому вивільненню КК. Варто зазначити, що нещодавні дослідження продемонстрували зниження рівня КК через 48 та 72 год після інтенсивних тренувань у бодібілдерів-чоловіків, що також підтверджено даними метааналізу [39].

Масаж може також модулювати імунні чинники за умови його застосування після тренування, а ці чинники можуть прямо впливати на втому і прояви м'язового пошкодження [34]. В одному високоякісному дослідженні з біопсією латерального широкого м'яза стегна після навантаження, у якому масаж застосовували лише до однієї ноги, було встановлено, що масаж зменшує сигнальні шляхи запалення та експресію ІЛ-6 у м'язах після тренування. Дані щодо впливу масажу на рівень CRP у крові є обмеженими. У недавньому дослідженні було оцінено поєднання масажу з розтягуванням: встановлено суттєве зниження втоми, однак відзначено статеві відмінності – у жінок ефект виникав швидше, але був менш тривалим.

Компресійний одяг, подібно до масажу, справляє статистично значущий позитивний вплив на відстрочений м'язовий біль і суб'єктивне відчуття втоми, хоча цей ефект є менш вираженим. У огляді [42] повідомлялося, що використання компресійного одягу після ушкоджувальних фізичних навантажень зменшує прояви м'язового болю. Новіші дослідження підтверджують ці висновки і демонструють, що ефект залишається значущим навіть через 96 годин після

тренування. Показано, що носіння компресійного костюма протягом 24 годин після інтенсивного силового тренування суттєво знижує сприйняту втому. Позитивний ефект компресійного одягу на відстрочений м'язовий біль і втому може пояснюватися зменшенням простору для набряку, обмеженням осмотичних змін, що знижує дифузію рідини в міжклітинний простір, та покращенням венозного відтоку.

Передбачається, що компресійний одяг може також зменшувати м'язове пошкодження та запалення, спричинені фізичним навантаженням. Це суперечить попередньому метааналізу, в якому встановлено, що компресійний одяг ефективно знижує концентрацію КК (Hedges' $g = 0,44$; 95% ДІ 0,17–0,70) [49]. Крім того, протоколи досліджень щодо КК і компресійного одягу є надзвичайно різноманітними. Наявні розбіжності у результатах можуть пояснюватися різною тривалістю відновного періоду, різною тривалістю носіння компресії, різним ступенем тиску та місцем його прикладання (верхні чи нижні кінцівки, або навіть компресія всього тіла). Додатково важливим фактором є індивідуальна чутливість до змін у кровотоці. Подібні пояснення можуть бути застосовані і до відсутності змін у концентраціях IL-6 і CRP. У багатьох дослідженнях із використанням компресійного одягу тренувальні протоколи були недостатньо інтенсивними, щоб викликати достатній рівень м'язового пошкодження.

Занурення у холодну воду (CWI) справляє значущий вплив на відстрочений м'язовий біль і сприйняту втому, проте розмір ефекту щодо м'язового болю є відносно малим. У попередньому метааналізі було показано, що вплив холодної води забезпечує істотний ефект, який спостерігався навіть через 96 годин після тренування порівняно з пасивним відновленням [13]. У цьому ж дослідженні було зафіксовано нижчі значення суб'єктивної втоми після застосування CWI [13]. Поліпшення загальної втоми завдяки CWI відзначалося у різних ситуаціях після тренувань та змагань, таких як футбольні турніри або баскетбольні матчі. Інші дослідження також продемонстрували позитивний вплив CWI на зменшення

DOMS відстроченого болю після інтенсивного фізичного навантаження як у тренуваних спортсменів, так і у людей які займаються фізичною культурою чи осіб із рекреаційною активністю ($SMD = 0,52$) (Leeder та ін., 2012). Вважається, що оптимальним режимом для зменшення відстроченого болю після навантаження є занурення на 11–15 хвилин у воду з температурою 11–15°C. У нашому метааналізі вдалося встановити статистично значущі відмінності залежно від температури води: позитивний вплив на показники запалення спостерігався лише при зануренні у воду нижче 15°C. Водночас залежно від виду вправ, тривалості процедури, глибини занурення та температури води результати різнилися.

Розглянуто декілька механізмів, які можуть пояснювати позитивний вплив CWI на відновлення [52]. Поширеним поясненням впливу CWI на втому є зменшення викликаного фізичним навантаженням запалення та м'язового пошкодження. У зазначеному метааналізі виявлено статистично значущий позитивний вплив CWI на рівень креатинкінази (КК) у крові після інтенсивного тренування, але розмір ефекту був невеликим. Помірне зниження концентрації КК після CWI вже було продемонстровано у попередніх роботах [56]. Глибина занурення і холодова дія води можуть зменшувати розвиток набряку і больову чутливість після виснажливих вправ. Гідростатичний тиск здатен полегшувати транспорт рідин від м'язів до крові, сприяючи виведенню метаболітів. Вазоконстрикція під впливом холоду може знижувати дифузцію рідини у міжклітинний простір і локально зменшувати інтенсивність запальної реакції, що в свою чергу сприяє зниженню больових відчуттів. Сам холод також дає прямий анагетичний ефект. Проте деякі дослідники не виявили змін концентрації КК після застосування CWI у відновленні після виснажливих тренувань [13].

Контрастна водна терапія (CWT) часто застосовується з метою покращення відновлення і полягає у чергуванні занурення у теплу та холодну воду. У дослідженнях встановлено, що CWT має значущий вплив на відстрочений

м'язовий біль, хоча розмір ефекту був невеликим, проте не впливає на суб'єктивну втому. У систематичному огляді [47] також було показано позитивний вплив цієї методики на процеси відновлення. Більш сучасні дослідження підтверджують її ефективність після різних видів виснажливих і ушкоджувальних тренувань [11]. SWT також ефективно знижує відчуття болю через 24, 48 і 72 години після ексцентричного навантаження. Зміна холодового та теплового впливу викликає послідовну периферичну розширення та звуження судин (Bieuzen та ін., 2013) [11], що може зменшувати розвиток набряку після тренування, впливати на запальні процеси та знижувати больові відчуття. Крім того, було встановлено, що SWT сприяє зниженню концентрації креатинкінази (КК) у крові, що вказує на зменшення м'язового пошкодження.

Активне відновлення (AR) показало подібний ефект до SWT на зменшення відстроченого болю, проте з більшим розміром ефекту, однак без впливу на сприйняту втому. Вплив активного відновлення на м'язовий біль після виснажливого фізичного навантаження відомий уже понад 30 років. Проте його ефективність є значущою лише протягом короткого періоду після тренування. У межах досліджень не встановлено переваг активного відновлення порівняно з іншими методами відновлення. Також у літературі не виявлено додаткових корисних ефектів AR порівняно з масажем і електростимуляцією після високоінтенсивного ексцентричного навантаження. Водночас вплив активного відновлення на концентрацію КК може залежати від тривалості застосування: у дослідженнях що проводились за участю регбістів, після матчу 1 година низькоінтенсивних водних вправ не впливала на рівні КК у крові, тоді як 7 хвилин низькоінтенсивної активності сприяли швидшому очищенню КК. Доцільність AR може пояснюватися покращенням кровообігу у працюючих м'язах, що полегшує виведення метаболітів і сприяє зменшенню ушкоджень та болю.

Кріотерапія/кріостимуляція також показала ефективність у зменшенні відстроченого болю після тренувань, хоча розмір ефекту є невеликим. Проте її

вплив є дуже варіабельним. Це пояснюється значною різномірністю застосовуваних методів кріостимуляції (використання холодних камер чи кріокапсул без занурення голови; відмінності у часі застосування – одразу після навантаження або через 24 години; температура впливу від -30 до -195°C ; різна кількість процедур) та обраних навантажень. У дослідженні Fonda і Sarabon (2013) виявлено позитивний вплив кріотерапії на відстрочений м'язовий біль після 3-хвилинного впливу при -140 і -195°C . Проте Guilhem та ін. (2013) [38] не виявили подібного ефекту. У метааналізі Costello та ін. (2015) [22] відсутні достатні докази для рекомендації кріотерапії як засобу профілактики м'язового болю. Метааналіз також показав, що ефект щодо м'язового болю проявляється лише у найближчі 6 годин після навантаження, але вже не зберігається через 24 години і пізніше. Тобто застосування кріотерапії через добу після завершення фізичного навантаження є неефективним для зменшення відстроченого м'язового болю. Окрім того, встановлено, що одинична процедура кріостимуляції не впливає на рівні КК і CRP у крові, але регулярне використання після тренувань може знизити їх концентрації на 30–40% [28] та зменшити рівень CRP.

1.2. Вплив масажу на розвиток і удосконалення фізичних якостей

Вплив масажу на гнучкість. Гнучкість прийнято визначати як здатність людини виконувати рухи з великим розмахом. Аналіз експериментального та теоретичного матеріалу, опублікованого у вітчизняній та зарубіжній літературі за останні десятиліття, дозволяє зробити висновок про те, що на величину розмаху рухів впливають три основні фактори: форма суглобових поверхонь, стан зв'язкового апарату та біомеханічні властивості м'язів [31].

Доведено [1.20], що загальна тенденція впливу спадкових (розвиток) і середовищних (удосконалення) факторів на темп формування гнучкості є

характерною для осіб обох статей. Генетичний чинник має дещо більший вплив на жіночий організм (у межах близько 10%), порівняно з чоловічим. Активність дії генів, що контролюють розвиток гнучкості, знижується в процесі онтогенезу.

Результати досліджень свідчать про природне збільшення гнучкості у осіб, які не займаються спортом, до початку періоду статевого дозрівання (11–12 років). Після цього розмах рухів суттєво не змінюється приблизно до 28 років. Далі відбувається поступове зниження гнучкості, тому виконання вправ на розтягування («стретчинг») у цьому віці потребує особливої обережності.

Спеціальні вправи значно підвищують рівень гнучкості як у першому, так і у другому періодах, проте найбільш сприятливим для впливу фізичних вправ на м'язи є саме перший період онтогенезу. Розмах рухів значною мірою визначається специфікою рухової діяльності, тобто видом спорту та кваліфікацією спортсмена.

У літературі подано кілька варіантів тренування гнучкості, суть яких зводиться до механічного розтягування розслаблених м'язів шляхом дії (бажано за допомогою партнера) на кістковий важіль до моменту появи больових відчуттів.

Автори [27] рекомендують:

а) одразу повернути сегмент тіла («кінцівку») у вихідне положення (початковий етап тренування);

б) утримувати кінцівку в такому положенні не менше 10 секунд для зменшення рефлекторного збудження м'яза у відповідь на його розтягнення.

По мірі покращення гнучкості до бажаного рівня автори пропонують переходити до виконання цих вправ із максимальним напруженням м'язів у момент завершення їх розтягнення (або за будь-якої довжини м'яза). У цьому випадку значному механічному впливу піддаються не лише сполучнотканинні утворення паралельної пружної компоненти м'яза, але й його сухожилля.

Експерименти на групах юних гімнастів показали, що приріст гнучкості був більшим у тій групі, де вправи виконувалися на тлі больових відчуттів.

Порівняльний аналіз показників гнучкості свідчить, що специфіка спортивної діяльності (спеціалізація) істотно впливає на цей фізичний показник. Так, у представників художньої гімнастики та плавців гнучкість розвинена значно більше, ніж у спортсменів ігрових видів спорту. Низькі показники гнучкості встановлено у важкоатлетів.

Очевидно, тренування сили суттєво погіршує гнучкість. Це пояснюється тим, що збільшення поперечного перерізу скоротливої компоненти м'язів відбувається під час силового тренування досить швидко, особливо після періоду статевого дозрівання, тоді як об'єм колагенових капсул майже не змінюється. Внаслідок цього решітка колагенових волокон повертається під більш тупим кутом до поздовжньої осі волокна, а сухожилля зближуються – м'яз вкорочується і гнучкість погіршується.

Отже, необхідно (бажано у більш ранньому віці) досягти оптимальних значень гнучкості (довжини паралельної пружної компоненти) і надалі, під час силового тренування, прагнути підтримувати її за допомогою спеціальних вправ.

Вивчаючи вплив силового тренування на гнучкість у борців, виявлено [24] негативний взаємозв'язок між цими показниками у спортсменів приблизно однакової кваліфікації та позитивний – у випадку порівняння атлетів різних кваліфікаційних груп. Перший факт підтверджувався багаторазово й досить добре вивчений, про що свідчить наведений вище матеріал.

Другий факт, на нашу думку, може бути зумовлений тим, що вплив борців вільного та класичного стилю один на одного під час тренування має певну подібність із дією рук масажиста під час проведення масажу. Можна припустити, що попри розвиток силових якостей у процесі багаторічної підготовки, у борців не спостерігається обмеження розмаху рухів саме з цієї причини.

Окрім м'язів, на величину розмаху рухів впливають такі фактори, як механічні властивості зв'язок, сухожиль і пасивний опір руху у суглобах [28].

Основна думка, яку висловлюють автори на основі експериментальних даних, полягає у наступному:

- під час тренування необхідно враховувати, що механічна міцність сухожиль і зв'язок зростає порівняно повільно;

- при форсованому розвитку швидко-силових якостей може виникнути невідповідність між можливостями м'язового апарату та недостатньою міцністю сухожиль і зв'язок, що створює ризик травмування. Тому у тренувальному процесі важливо звертати увагу на зміцнення сухожильно-зв'язкового апарату. Це забезпечується об'ємною тренувальною роботою невисокої інтенсивності.

Бажано, щоб рухи виконувалися з максимально можливою для конкретного суглоба амплітудою та в усіх напрямках. Наприклад, для гомілковостопного суглоба - не лише тильне й підошовне згинання, але й відведення, приведення, кругові рухи [31].

В експериментах на тваринах встановлено, що пасивне еластичне напруження м'язів зменшується з підвищенням температури довкілля. Також доведено, що температура суглобів підвищується під час інтенсивної роботи. За даними вимірювань із застосуванням термопар, імплантованих у суглоби тварин, 30-хвилинний біг збільшує температуру суглоба на $2,7^{\circ}\text{C}$.

Отримані також дані, які свідчать, що інтенсивна фізична робота протягом дванадцяти місяців сприяє більш ніж дворазовому збільшенню кількості синовіальної рідини в суглобах. Беручи до уваги той факт, що синовіальна рідина є мастильною речовиною, автори вважають, що збільшення її кількості сприяє зменшенню тертя у суглобах.

Публікації результатів наукових робіт щодо впливу масажу на гнучкість мають фрагментарний характер.

Результати одного з таких досліджень наведено для ілюстрації впливу масажу на дану фізичну якість.

В експерименті брали участь спортсмени різних спеціалізацій ($n = 50$) віком 20–28 років, зокрема: 7 легкоатлетів, 8 лижників, 5 баскетболістів, 8 волейболістів, 6 плавців, 8 важкоатлетів, 3 гімнастів, 2 футболістів та 3 велосипедистів. Оцінювали ступінь збільшення рухливості в суглобах під впливом попереднього масажу (5–7 хв.), який включав погладження, розминання та розтирання [23].

Були використані поширені та доступні вправи, що характеризують рухливість у найбільших суглобах: нахил тулуба вперед у положенні стоячи з випрямленими ногами (величина якого визначалась за положенням пальців витягнутих рук відносно опорної поверхні) та викрут прямих рук палицею назад (при мінімальному розведенні кистей в сторони).

Під час виконання першої вправи масажували м'язи задньої поверхні стегна і попереку, а також ділянку кульшового суглоба; при другій – м'язи плечового пояса і плечові суглоби.

Виявлено статистично достовірне збільшення розмаху рухів у суглобах під впливом попереднього масажу. Проте, як зазначає автор, лише масаж не забезпечує прояву максимально можливої гнучкості. Тому доцільно поєднувати його з розминкою, особливо у тих випадках, коли основні рухи виконуються з граничною амплітудою [27].

Водночас спостереження показали, що короточасний масаж перед розминкою дає змогу скоротити обсяг вправ, необхідних для досягнення максимальної амплітуди рухів, приблизно удвічі.

Вплив масажу на швидкість. Під швидкісними якостями прийнято розуміти здатність людини виконувати рухові дії за мінімально можливий для даних умов проміжок часу. У монографіях А. Н. Бернштейна (1947, 1966) спритність віднесена до складних форм прояву швидкісних якостей. Як її

показники пропонуються точність стеження та цільова точність – купчастість і систематична помилка. Обидва ці показники характеризують не лише швидкісні якості, а й технічну майстерність спортсмена.

До елементарних форм прояву швидкісних якостей віднесено три їх різновиди:

- латентний час реакції
- швидкість одиночного руху (за умов незначного зовнішнього опору)
- темп рухів

Експериментально доведено відсутність взаємозв'язку між цими проявами, що необхідно враховувати під час розгляду питання про вплив масажу на швидкісні якості.

Напрямок наукових досліджень, присвячений розробці раціональної методики відновлювального масажу, зокрема на основі оцінки латентного часу реакції, досить детально вивчений [58].

Експериментально доведено принципову відмінність у впливі масажу на латентний час скорочення та розслаблення м'язів. Зокрема, встановлено, що латентний час скорочення (ЛЧС) на 25-й хвилині відновлення після 7-хвилинного масажу чотириголового м'яза стегна, проведеного на 4-й хвилині, був на 22% вищим, а після 12-хвилинного масажу – на 7% нижчим порівняно з вихідними показниками.

Далі зазначено: «...показники латентного часу розслаблення (ЛЧР), що характеризують здатність до довільного розслаблення чотириголового м'яза стегна, зареєстровані після 12-хвилинного масажу, значно перевищують показники, отримані після 7-хвилинного масажу».

Автор довів доцільність застосування 12-хвилинного відновлювального масажу на четвертій хвилині відновлення.

Пізніше було отримано [1.56] нові дані щодо впливу на фехтувальників типових різновидів розминкових засобів, включно з масажем. Зокрема, було

експериментально доведено збільшення показника реакції вибору на 13,06%, тоді як стандартна розминка майже не впливала на прихований період як простої, так і складної неспецифічної реакції (відповідно 0,49% та 2,48%).

Величина латентного часу реакції складається з двох компонентів. Перша характеризує швидкість проведення нервового імпульсу від аналізатора до рухової кори і далі до м'яза. Друга – вказує на швидкість поширення збудження в м'язі до моменту початку руху кінцівки.

Очевидно, що отримані факти впливу масажу (7,38%) на показники вестибулярної проби ($p < 0,01$) та результати теплінг-тесту ($p < 0,05$) потребують подальшого вивчення ступеня впливу кожної з цих компонент на латентний час реакції.

Ефективність масажу та міні-бані була підтверджена під час оцінки цільової точності уколів фехтувальників.

У цьому розділі зроблено спробу розглянути два принципово відмінні напрями наукових досліджень масажу в спорті.

Представники першого напрямку оцінювали вплив масажу на біохімічні, фізіологічні та біомеханічні параметри м'язового скорочення, абстрагуючись від зовнішньої картини рухової дії. Як правило, такі експерименти проводили із вивченням статичного режиму скорочення м'язів.

У другому напрямі здійснювався аналіз впливу масажу на результати виконання різноманітних рухових завдань, відмінних від статички. Відповідно, автори намагалися розв'язати прикладні завдання щодо ефективності застосування масажу у конкретних видах спорту.

Із усього розмаїття робіт, присвячених вивченню різних аспектів спортивного масажу, найменша їх кількість стосується механізмів регуляції м'язового скорочення.

Вивчення швидкості досягнення максимально викликаної м'язової напруги, амплітуди М-відповіді та Н-рефлексу дозволило автору найбільш точно

оцінити рівень рефлекторної збудливості альфа-мотонейронів спинного мозку та динаміку функціональних показників нервово-м'язового апарату.

Спостереження проводилися на 43 легкоатлетах 17–22 років, які спеціалізувалися у спринті й мали II–I дорослі розряди. Дослідження виконувалися у стані спокою та після 5-хвилинних сеансів масажу різними групами прийомів.

Масаж пінним роликком. Пінний ролер (далі в тексті – масажний ролер) – пристрій для масажу (переважно самомасажу) циліндричної форми. Слово «пінний» у назві використовується через те, що ролер виготовляється частково або повністю зі спеціального полімерного матеріалу з пористою структурою, який умовно називають «піною». Ролери бувають різних розмірів, із гладкою або рельєфною поверхнею і не завжди насправді виготовляються саме з «піни». Масаж ролером є простою технікою впливу, доступною для самостійного використання, яку часто застосовують з метою підвищення гнучкості, покращення відновлення та спортивної працездатності. Сучасні дослідження свідчать, що масаж ролером є ефективним методом для збільшення амплітуди рухів, покращення суб'єктивних відчуттів відновлення (зокрема при крепатурі) та підвищення спортивної результативності [50]. Хоча оптимальна кількість підходів, повторень і тривалість впливу остаточно не визначені, наявні дані дозволяють рекомендувати виконання 3–5 підходів повторних рухів тривалістю 20–30 секунд 3–5 разів на тиждень для підвищення та підтримання рівня гнучкості [45]. Для точнішого визначення ефектів масажного ролера необхідно подальше наукове вивчення.

1.3. Різновиди самомасажу під час тренувань

1.3.1. Використання пінного ролера для міофасціального релізу

Окремий напрям сучасних досліджень присвячено вивченню самомасажу з використанням роликів засобів (self-myofascial release, SMR) як інструменту підготовки та відновлення спортсменів і осіб, що займаються оздоровчим фітнесом. SMR передбачає самостійний механічний вплив на м'які тканини за допомогою foam-ролерів, роликів масажерів, масажних паличок або м'ячів різної форми, щільності та поверхні. Цей підхід є простим у застосуванні, відносно недорогим та широко використовується у фітнес-спільнотах (зокрема серед атлетів CrossFit®) у складі розминки, заключної частини тренування та, іноді, безпосередньо під час силового заняття, у перервах між підходами.

За даними науковців [54], застосування SMR до тренування асоціюється зі збільшенням амплітуди рухів без погіршення стрибкових та швидкісних характеристик, а після тренування – зі зменшенням проявів відстроченого м'язового болю і маркерів м'язового ушкодження. Водночас відсутня єдина науково обґрунтована позиція щодо доцільності використання SMR, «вбудованого» безпосередньо у силовий тренувальний процес, тобто виконуваного у паузах відпочинку між підходами. Окремі дослідження показали, що така практика може знижувати силову продуктивність, збільшувати суб'єктивне відчуття напруженості та посилювати втому, особливо за тривалішого часу самомасажу (120 с порівняно з 60 с).

У дослідженні [58] було проаналізовано гострі ефекти SMR, виконуваного роликів масажером, на силову працездатність у висококваліфікованих атлетів CrossFit®. Самомасаж квадрицепсів проводили під час інтервалів відпочинку між підходами в рамках стандартизованого силового протоколу. Порівнювали дві умови: (1) пасивне відновлення між підходами (контроль) та (2) вбудований SMR роликів масажером. Результати показали, що сумарне тренувальне навантаження за сесію було на 13,1 % нижчим в умовах SMR, а середня концентрична потужність у кожному підході зменшувалася приблизно на 5,4 % порівняно з контрольною групою. Одночасно зростали показники суб'єктивного

відчуття напруженості, що свідчить про підвищення рівня втомлюваності під час сесії.

Таким чином, вбудований SMR виявився контрпродуктивним у ситуаціях, де критичне значення має висока інтенсивність і обсяг силового навантаження (періоди підготовки до змагань, фази розвитку максимальної сили або силової витривалості). На відміну від пасивного відпочинку, виконання самомасажу у паузах між підходами супроводжувалося більш вираженим зниженням робочих ваг, сумарної кількості виконаної роботи та концентричної потужності.

Водночас автори відзначили, що вбудований SMR асоціювався зі зменшенням набряку стегна (менше збільшення окружності) і нижчими показниками м'язового болю до 120-ї години після тренування порівняно з контрольною групою. Однак ці позитивні зміни інтерпретуються не як прямий «захисний» ефект самомасажу, а передусім як наслідок меншого загального обсягу та потужності виконаного силового навантаження у сесії зі SMR. Інакше кажучи, менша «ціна» у вигляді м'язового ушкодження й запалення була досягнута коштом зниження тренувального стимулу.

Автори наголошують, що механізми негативного впливу вбудованого SMR на силову продуктивність залишаються до кінця не з'ясованими. До потенційних факторів належать:

- додаткові когнітивні та фізичні витрати, пов'язані з виконанням самомасажу (регуляція тиску, положення тіла, контроль больових відчуттів), що підсилюють загальний стрес і втомлюваність;

- можливе посилення мікропошкоджень м'язових волокон через високі значення механічного тиску на тканини, які у випадку роликкових масажерів можуть значно перевищувати навантаження при звичайному ручному масажі;

- потенційний вплив на локальну гемодинаміку та лімфодренаж, що здатні модифікувати розвиток набряку і динаміку відновлення, але за умов зниженого тренувального навантаження.

Важливо підкреслити, що дослідження мало пілотний характер, включало обмежену вибірку (спортсмени обох статей) та не передбачало об'єктивного контролю величини тиску під час SMR, що обмежує можливості генералізації висновків. Разом із тим отримані дані узгоджуються з попередніми роботами, де також продемонстровано дозозалежний негативний ефект вбудованого SMR (чим довше триває самомасаж у перервах між підходами, тим більше знижується сумарний обсяг виконаного навантаження та силова продуктивність).

У контексті нашого дослідження, спрямованого на оптимізацію силового тренування чоловіків оздоровчої спрямованості, ці результати мають важливе практичне значення. Вони свідчать про те, що різні форми масажного впливу (класичний відновлювальний масаж, перкусійна терапія, SMR) не є взаємозамінними за своїм тренувальним ефектом. Якщо метою є максимізація силової адаптації за рахунок високого обсягу та інтенсивності роботи, то вбудований самомасаж у паузах між підходами, ймовірно, доцільно уникати або мінімізувати його тривалість. Натомість класичні масажні процедури, виконані поза тренувальним заняттям, дають змогу зменшувати DOMS і покращувати відновлення без прямого зниження якості силового навантаження, що є принципово важливим для побудови ефективних програм оздоровчо-силового тренування.

Масаж ролером є однією з найпопулярніших форм самотійної мануальної дії, особливо серед спортсменів і осіб, які займаються фітнесом. Незважаючи на те, що цю техніку часто називають методом самотійного міофасціального релізу, серед науковців досі немає однозначного визначення цього терміна, оскільки реальний вплив масажу ролером на міофасціальні структури залишається до кінця не з'ясованим. Тому з метою уникнення термінологічних суперечностей доцільно використовувати вираз «самотійна мануальна терапія». Застосування масажу ролером пов'язане головним чином із трьома завданнями: підвищенням гнучкості, зменшенням відстроченого м'язового болю та

покращенням відновлення, а також потенційним короточасним покращенням спортивних показників [35]. Наявні дослідження підтверджують ефективність у двох перших напрямках, тоді як доказів впливу на спортивні результати залишається мало. Попри це, масаж ролером широко застосовується під час розминки та заминки спортсменів.

Фізіологічний вплив масажного ролера на міофасціальні структури ще недостатньо вивчений. Міофасція являє собою систему взаємодії м'язів і фасцій, які утворюють тривимірну сітчасту структуру, що забезпечує підтримку та функціонування організму. Передбачається, що локальне напруження в міофасціальних тканинах може обмежувати амплітуду рухів і кровотік, тоді як тиск, створений ролером, стимулює механорецептори фасцій і змінює нервову регуляцію тону м'язів, послаблюючи жорсткість тканин. Однак ці механізми поки що лишаються на рівні гіпотез [39].

Дані численних досліджень підтверджують, що масаж ролером швидко підвищує гнучкість, проте цей ефект є короточасним і триває не більше 10 хвилин. Водночас регулярне застосування може призводити до стійкого збільшення амплітуди рухів. Дослідження також показують, що підходи тривалістю 20 секунд є настільки ж ефективними, як і підходи по 60 секунд. Щодо впливу на спортивну працездатність, то показано, що масаж ролером не знижує спортивних результатів, а у поєднанні з динамічною розминкою навіть здатен покращувати силу, потужність і швидкість, тому може вважатися ефективним компонентом підготовчих вправ [52]. Однією з основних причин використання ролера є прагнення прискорити відновлення та знизити прояви відстроченого м'язового болю. Хоча об'єктивних даних щодо прискорення фізіологічного відновлення поки що обмаль, здатність зменшувати крепатуру робить цей метод цінним у періоди інтенсивних тренувань і змагань.

Попри позитивні властивості, існують проблеми, пов'язані з недостатністю наукової інформації. Зокрема, досі не встановлені оптимальні протоколи

застосування, параметри впливу для різних м'язових груп, а також не до кінця зрозумілий потенціал методу щодо покращення спортивних результатів. Дослідження масажу ролером перебувають на початковому етапі й потребують подальшого вивчення таких аспектів, як взаємодія стимуляції механорецепторів із м'язовою активністю, вплив на фізичні показники, ефективність у різних вікових та статевих групах [48].

Наявні наукові дані дозволяють стверджувати, що масаж ролером може бути корисним доповненням до тренувальних і відновлювальних програм. Він здатен покращувати гнучкість, координаційні здібності, силу, потужність і швидкість, а також зменшувати відстрочений м'язовий біль. Оптимальним вважається застосування масажного ролера у форматі 3–5 підходів по 20–30 секунд, 3–5 разів на тиждень. Незважаючи на потребу у подальших дослідженнях механізмів і ефектів, можна вважати, що при правильному використанні цей метод є ефективним інструментом для покращення тренувального процесу та відновлення.

1.3.2. Перкусійна терапія як сучасний різновид масажу у відновленні після силових навантажень

Окремим напрямом розвитку засобів відновлення після силових навантажень є використання перкусійних (ударно-вібраційних) масажних пристроїв. Їх сучасні аналоги беруть початок від мануальних технік перкусійного масажу, що передбачають ритмічні удари ребром долоні або «човникоподібними» долонями по поверхні шкіри [55]. Подальшим кроком стала механічна перкусійна терапія, запропонована Р. Фулфордом у 1950-х роках як остеопатичний засіб для лікування м'язово-скелетного болю з використанням вібраційного апарата. Із 2008 року, коли з'явилися перші комерційно доступні перкусійні пристрої, відбувся стрімкий розвиток ринку подібних продуктів, що

суттєво розширило можливості їх застосування як у клінічній практиці, так і у фітнесі та спорті.

За даними сучасних оглядів, перкусійні пристрої набули широкої популярності серед спортсменів, тренерів, спеціалістів з фізичної терапії та реабілітації як відносно доступний засіб для зменшення болю, підвищення мобільності, підтримання працездатності та профілактики травм. Відзначається позитивне сприйняття цих засобів користувачами та їхня доступність як у персональному, так і в професійному використанні. Водночас літературні дані підкреслюють значну варіативність протоколів застосування (частота, тривалість, локалізація впливу, час щодо навантаження – до, після або під час вправ), що ускладнює формування єдиних доказових рекомендацій щодо оптимальних режимів використання перкусійної терапії [54].

У більшості досліджень, присвячених застосуванню перкусійних пристроїв до початку навантаження, показано достовірне покращення діапазону рухів та гнучкості без чітко вираженого впливу на силу, швидкість чи спритність. Так, використання перкусійної терапії в діапазоні частот 30–53 Гц протягом 30 секунд – 5 хвилин на м'язи гомілки, стегна та кульшового суглоба супроводжувалося збільшенням пасивного діапазону рухів у гомілково-ступневому, колінному та кульшовому суглобах, а також зменшенням жорсткості м'язових тканин. Водночас систематичні огляди засвідчили або відсутність впливу, або незначне зниження показників максимальної сили, прискорення та спритності після застосування перкусійної терапії перед навантаженням. Узагальнюючи, автори роблять висновок, що використання перкусійної терапії у розминці може бути доцільним насамперед для покращення діапазону рухів і механіки тканин, не завдаючи суттєвої шкоди іншим компонентам рухової працездатності [53].

Використання перкусійної терапії після навантаження пов'язують, у першу чергу, зі зменшенням відстроченого м'язового болю. Окремі дослідження показали, що застосування вібраційної або перкусійної терапії відразу після

ексцентричних вправ і впродовж 24–72 годин дозволяє достовірно знизити суб'єктивні відчуття болю на 2–3 пункти за візуально-аналоговою шкалою порівняно з пасивним відновленням. При цьому вплив на ізометричну силу, м'язову витривалість і діапазон рухів є неоднозначним: у частині робіт не зафіксовано змін, в інших – відзначено помірне покращення діапазону рухів без суттєвого впливу на силові показники. Узагальнено робиться висновок, що перкусійна терапія після навантаження може бути ефективним засобом контролю відстроченого м'язового болю, однак її значення як засобу підвищення силової чи швидкісної працездатності є обмеженим.

Особливий науковий інтерес становить застосування перкусійної терапії безпосередньо в процесі виконання силових вправ. Раніше, у разі використання лише ручних технік, реалізація такого підходу була практично неможливою, однак із появою портативних пристроїв виникла можливість застосовувати перкусійну терапію в інтервалах відпочинку між підходами. Окремі роботи продемонстрували, що короткочасне (≈ 15 секунд) застосування перкусійної терапії з відносно високою частотою (40 Гц) у паузах між підходами жиму лежачи сприяє збільшенню загальної кількості повторень без зміни швидкості руху штанги. Однак результати новіших досліджень свідчать, що не всі поєднання частоти й тривалості впливу є ергогенними.

У дослідженні [55] було проаналізовано гострі фізіологічні відповіді на перкусійну терапію під час виконання ізольованих силових вправ – згинання передпліччя зі штангою та розгинання ніг у тренажері. Учасники ($N=26$, із них 10 жінок) виконували вправи з навантаженням, що відповідало 10-разовому максимуму (10RM), до функціонального стомлення (менше 7 повторень у підході). У дослідних сесіях порівнювали дві умови: (1) стандартне відновлення між підходами (контроль) і (2) застосування перкусійної терапії для всіх залучених м'язових груп протягом 60 секунд із частотою 25 Гц у кожному інтервалі відпочинку. Встановлено, що в умовах використання перкусійної

терапії учасники виконували статистично меншу кількість підходів ($p=0,002$; $d=0,54$) та повторень ($p=0,005$; $d=0,51$), ніж у контрольній умові, причому різниці між вправами для верхніх і нижніх кінцівок не виявлено. Автори зробили висновок, що низькочастотна тривала перкусійна терапія, застосована внутрішньо по відношенню до силового навантаження, може знижувати гострі показники силової працездатності.

Додатковий аналіз літератури, [49] продемонстрував, що ефекти перкусійної терапії значною мірою залежать від параметрів впливу. Короткочасне застосування високочастотної стимуляції (40–60 Гц, 15–30 с) у ряді робіт супроводжувалося покращенням реактивної сили та збільшенням кількості повторень у силових вправах, тоді як довготривале застосування низькочастотної перкусії (20–25 Гц, ≈ 60 с) могло спричиняти тимчасове зниження стрибкової продуктивності або витривалості. Ці дані частково узгоджуються з концепцією тонічного вібраційного рефлексу, згідно з якою високочастотна короткочасна вібрація може підвищувати збудливість мотонейронів і тимчасово посилювати м'язову відповідь, тоді як низькочастотний тривалий вплив може мати, навпаки, гальмівний або «розслаблювальний» ефект.

Отже, результати сучасних досліджень, науковці засвідчують, що перкусійна терапія як різновид масажного впливу має потенціал бути корисним інструментом у системі фізичної підготовки та відновлення. Водночас її ефективність суттєво залежить від часу застосування (до, після чи під час навантаження), параметрів стимуляції (частота, тривалість, цільова м'язова група) та цільових показників (діапазон рухливості суглобів, відстрочений м'язовий біль, сила, потужність, витривалість). Для осіб оздоровчої спрямованості, зокрема чоловіків, які займаються з обтяженням у тренажерному залі, це підкреслює доцільність обережного, науково обґрунтованого впровадження перкусійних пристроїв у тренувальний процес, переважно як

засобу підвищення гнучкості та контролю відстроченого м'язового болю, а не як універсального ергогенічного чинника для збільшення силової продуктивності. Це також підтверджує актуальність вивчення класичних масажних методик як більш керованих і прогнозованих засобів позатренувального відновлення.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз сучасних наукових джерел засвідчив, що ефективність силового тренування визначається не лише раціональною побудовою навантаження, а й якістю відновлення, яке має забезпечувати мінімізацію м'язового пошкодження, запальних реакцій, відстроченого м'язового болю та втоми. У випадку високої частоти занять у тренажерному залі недостатній час на відновлення підвищує ризик дезадаптації, зниження працездатності та травматизму, що обґрунтовує необхідність цілеспрямованого використання спеціальних відновних засобів.

2. Узагальнення результатів експериментальних досліджень різних методів відновлення (масаж, компресійний одяг, занурення у холодну воду, контрастні водні процедури, активне відновлення, кріостимуляція тощо) показало, що більшість із них реалізують свою дію через схожі механізми: зменшення набряку, покращення венозного та лімфатичного відтоку, прискорення виведення метаболітів і білків м'язового пошкодження, часткову модуляцію запальної відповіді. Водночас дані щодо дозозалежності, оптимальних протоколів застосування та порівняльної результативності цих методів залишаються фрагментарними й часто суперечливими.

3. Масаж, згідно з узагальненими результатами аналізу літературних джерел і окремих експериментальних робіт, є одним із найефективніших засобів зменшення відстроченого м'язового болю та суб'єктивної втоми після

інтенсивних фізичних навантажень. Показано його здатність знижувати концентрації креатинкінази та інтерлейкіну-6, частково модулювати запальні сигнальні шляхи в м'язах, а також позитивно впливати на суб'єктивні відчуття відновлення. Це дозволяє розглядати масаж як провідний позатренувальний чинник відновлення у силовому тренуванні, зокрема у чоловіків, які систематично займаються з обтяженням.

4. Теоретичний аналіз впливу масажу на гнучкість, швидкісні та швидкісно-силові якості, а також дані щодо використання масажу пінним ролером і поєднання масажу з іншими засобами (розтягування, активне відновлення, водні процедури) свідчать про широкий потенціал цього методу у корекції стану опорно-рухового апарату й оптимізації функціональних можливостей. Водночас недостатня кількість цільових експериментальних досліджень саме на контингенті чоловіків оздоровчої спрямованості, які займаються у тренажерному залі, обумовлює наукову й практичну актуальність нашої роботи, спрямованої на уточнення ефективності масажу як систематичного позатренувального засобу відновлення в умовах 8-тижневого силового тренувального циклу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Педагогічний експеримент.
3. Аналіз тренувального навантаження.
4. Педагогічне тестування фізичних якостей.
5. Педагогічне спостереження.
6. Методи математичної статистики.

2.2.1. Аналіз науково-методичної літератури

У процесі дослідження було опрацьовано широкий спектр вітчизняних та зарубіжних наукових джерел, присвячених питанням розвитку силових якостей, фізіології відновлення після м'язового навантаження, організації тренувального процесу та застосування засобів відновлення у силових видах спорту й рекреаційному фітнесі. Аналіз 60 літературних джерел, серед яких 19 – праці іноземних авторів, дав можливість систематизувати сучасні наукові підходи до оптимізації тренувальних і відновних програм при роботі з чоловіками, що займаються у тренажерному залі.

Проведене вивчення науково-методичної інформації дозволило обґрунтувати робочу гіпотезу дослідження та визначити його основні завдання. Особливу увагу приділено даним з фізіології м'язового скорочення, біохімічних

механізмів м'язового пошкодження, закономірностей накопичення та усунення втоми, ролі масажу як засобу модуляції запальних процесів і прискорення репаративних процесів у м'язових тканинах. У ході оглядового аналізу враховувалися результати досліджень у суміжних галузях – спортивній медицині, біомеханіці, педагогіці спорту, психології рухової активності.

Систематизація сучасних наукових даних засвідчила, що оптимальний розвиток силових можливостей у чоловіків, що систематично виконують вправи з обтяженням, досягається за умов поєднання коректноспланованого силового тренування із спеціалізованими засобами відновлення, серед яких масаж займає провідне місце. Більшість дослідників наголошують, що масаж здатний зменшувати затриману м'язову крепатуру, прискорювати відновлення скоротливих структур, нормалізувати крово- та лімфообіг, що створює підґрунтя для подальшого приросту силових показників.

Отримані результати літературного аналізу підтвердили необхідність глибшого вивчення ефективності масажу як позатренувального засобу відновлення у чоловіків, які займаються в тренажерному залі, що й визначило науковий напрям та структуру подальшого експериментального дослідження.

2.2.2. Аналіз тренувального навантаження

У ході педагогічного експерименту здійснювався систематичний моніторинг тренувального процесу шляхом аналізу щоденників, які заповнювали учасники дослідження. Це дало можливість здійснювати контроль за відповідністю фактично виконаного навантаження запланованому, а також оцінювати ключові характеристики силового тренінгу. У змісті аналізу враховувалися такі показники, як величина обтяження, кількість повторень і підходів, спрямованість та різновиди застосованих вправ, сумарний обсяг навантаження та режими м'язової діяльності.

Для комплексної кількісної оцінки навантаження використовувалися загальноприйняті у сучасній теорії силової підготовки параметри:

- КПШ (кількість підйомів штанги) – інтегральний показник загального тренувального обсягу у вправах із зовнішнім обтяженням, що дає змогу оцінювати механічну складову виконаної роботи.

- ОКГ (обсяг навантаження у кілограмах) – добуток використаної ваги на кількість повторень, що характеризує сумарний обсяг силового навантаження за підхід, вправу, тренування або мікроцикл.

Ці два показники у сукупності виступають ключовими критеріями оцінки виконаної механічної роботи у силовому тренуванні.

- СВШ (середня вага штанги) – відображає відносну інтенсивність навантаження та рівень залучення силових резервів організму. Підвищення цього показника свідчить про приріст силових можливостей.

- КІ (коефіцієнт інтенсивності) – індикатор напруженості тренувальної діяльності, який уможливорює порівняння виконаного навантаження між різними учасниками, незалежно від їх рівня тренуваності, антропометричних характеристик чи виду вправи. Підвищення КІ свідчить про збільшення вимог до нейром'язової системи та тренувального стресу.

Використання зазначених параметрів дозволило об'єктивно оцінити ефективність реалізації тренувальних програм та відстежувати адаптацію організму до силового навантаження у динаміці восьми тижневого педагогічного експерименту.

2.2.3. Педагогічне тестування фізичних якостей

На основі аналізу літературних джерел і даних про практичне використання тестів нами обрано такі випробування для оцінки загальної та спеціальної фізичної підготовленості учасників дослідження.

Для визначення фізичного розвитку учасників дослідження, використовувалася динамометрія:

1) Динамометрія кисті проводилася ручним динамометром з точністю розподілу до 0,5 кілограма, за кращим результатом для обох рук з трьох спроб, визначалися показники сили м'язів згиначів пальців.

2) Станова динамометрія проводилася динамометром системи Абалакова з індикатором годинникового типу з точністю розподілу до 0,5 кілограма, визначалися показники сили розгиначів м'язів спини.

Для оцінки власне-силових здібностей використовувалися вправи зі штангою, що не потребують попередньої технічної підготовки. До таких вправ відносяться жим штанги лежачи і присідання зі штангою на плечах.

У цих вправах фіксувалися максимальні результати (в кілограмах). Кожному учаснику давалося на випробуванні по три підходи з динамікою збільшення ваги штанги кратної 2,5 кілограмам (10, 7,5, 2,5 кілограма).

Жим лежачи виконувався на горизонтальній лаві з опорою ногами об підлогу. Штанга знімалася зі стійок і фіксувалася на прямих руках. Потім опускалася до торкання грифом штанги грудної клітки (на рівні сосків) і плавно поверталася в початкове положення силою м'язів рук. Ширина хвата не перевищувала 80 сантиметрів. При виконанні вправи заборонялося «дотискати» штангу, робити «швунг» грудьми на початку руху, ставати «на міст».

Присідання зі штангою на плечах виконувалося з положення стоячи. Штанга знімається зі стійок і підтримується зручним хватом, ноги на ширині плечей, тулуб випрямлений. Присідання виконується до рівня, забезпеченого природною рухливістю в колінних суглобах, але при цьому положення стегна має бути нижче горизонтального рівня. Заборонялося використовувати ресорний рух ніг, виконувати «кач», повторні спроби піднятися з присідаючи.

Необхідно відзначити, що присідання є універсальним вправою для розвитку м'язової сили, так як воно включає в себе два режими м'язової діяльності

(поступаючий і долаючий). При поступаючій роботі сила м'язів спрямована проти сили інерції і тому в більшій мірі сприяє стимуляції швидкості скорочення м'язів, а при долаючій роботі сила м'язів спрямована проти ваги обтяження і стимулює переважно силовий компонент руху.

Вибір даної вправи пов'язаний ще і з тим, що при виконанні присідання зі штангою на плечах атлети розвивають не тільки силу і швидкість, але і вдосконалюють техніку класичних вправ. З іншого боку, це швидкісно-силова вправа, в якій беруть участь найбільші групи м'язів нижніх кінцівок, які беруть на себе основну частину тренувального навантаження.

"Вибухова сила" оцінювалася за результатами стрибка вгору з місця поштовхом двох ніг за методом Абалакова. Висота стрибка фіксувалася сантиметровою стрічкою, прикріпленою до поясу випробуваного і пропущеною через тримач, який кріпиться до підлоги. Точність поділу становила 1 сантиметр. Заборонялося робити попереднє підстрибування, стрибок вперед-вгору, допомагати помахом рук. Реєструвався кращий результат з трьох спроб.

Стрибок в довжину з місця поштовхом двох ніг. Результат стрибка фіксувався по металевій сантиметровій стрічці, що знаходиться на підлозі. Заборонялося заступати за лінію старту, стосуватися статі будь-якої частиною тіла, крім ступнів ніг. Результат визначався по проекції п'ят на сантиметрову стрічку. Точність становила 1 сантиметр. Реєструвався кращий результат з трьох спроб.

Більшість авторів вважають тести - стрибок в довжину з місця, стрибок у висоту з місця без участі рук, об'єктивними показниками швидкісно-силових якостей людей які займаються силовими видами спорту та оздоровчим фітнесом.

Процедура тестування проводилася два дні. У перший день проводилися такі вимірювання, в зазначеній послідовності: стрибок вгору поштовхом двох ніг з місця за методом Абалакова, жим лежачи (максимальний результат),

присідання зі штангою на плечах. У другий день: стрибок в довжину з місця поштовхом двох ніг, динамометрія лівої і правої руки, станова динамометрія.

До початку тестування всім учасникам дослідження демонструвалася правильна техніка виконання вправ, пояснювалися можливі помилки і умови проведення випробувань. При підготовці до проведення тестування були використані рекомендації.

За час проведення експерименту тестування проводилося два рази: на початку експерименту і після його завершення.

2.2.4. Педагогічні спостереження

Важливу роль у вирішенні поставлених завдань грали педагогічні спостереження, які велися систематично під час тренувальних занять. У програму педагогічних спостережень входило вивчення:

- послідовності в навчанні елементів техніки;
- обсяг і інтенсивність тренувальних навантажень;
- тривалість інтервалів відпочинку;
- зміни ваги штанги.

2.2.5. Педагогічний експеримент

Основним методом дослідження виступав педагогічний експеримент, спрямований на оцінку ефективності використання масажу як позатренувального засобу відновлення у чоловіків, які систематично виконують вправи силової спрямованості в умовах тренажерного залу. Його логіка передбачала аналіз впливу поєднання стандартних підходів до побудови силового тренувального процесу з додатковим корекційним впливом масажу на показники фізичної підготовленості, функціонального стану та морфологічних характеристик

учасників. У процесі експерименту контролювалися ключові параметри тренувального навантаження: величина обтяження, обсяг та інтенсивність виконаної роботи, а також адекватність відновних інтервалів між тренуваннями.

Особливістю педагогічного експерименту було цілеспрямоване застосування силового навантаження, яке займало близько 60% загального обсягу тренувального процесу, що повністю відповідає сучасним рекомендаціям щодо розвитку силових якостей у чоловіків оздоровчої тренувальної спрямованості. При цьому в експериментальній групі додатково впроваджували масаж 1–2 рази на тиждень для моделювання оптимального відновлення м'язових структур та профілактики надмірної втоми. Деталізований зміст тренувальних занять, їх структура та параметри навантаження наведені у розділі 3.

2.2.6. Методи математичної статистики

Результати, отримані в ході дослідження, були піддані обробці загальноприйнятими в педагогічних дослідженнях методами математичної статистики.

Статистична обробка даних здійснювалася за допомогою пакетів прикладних програм Microsoft Excel, визначали: середнє арифметичне (\bar{X}), похибку середнього арифметичного (m). Застосовувалися загальноприйняті статистичні методи.

Середнє арифметичне \bar{X} – один з найбільш поширених заходів центральної тенденції, що являє собою суму всіх зафіксованих значень, поділену на їх кількість.

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n), \quad (2.1)$$

де – значення величин, для яких необхідно розрахувати середнє значення
 n – загальна кількість значень x_i (число одиниць у досліджуваній сукупності).

Стандартне відхилення – показник розсіювання значень випадкової величини щодо її математичного очікування. При обмежених масивах вибірок значень замість математичного очікування використовується середнє арифметичне сукупності вибірок.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}. \quad (2.2)$$

Похибка репрезентативності є фактичною різницею між середніми і відносними величинами, отриманими при проведенні вибіркового дослідження та аналогічними величинами, які були б отримані при проведенні дослідження на генеральній сукупності:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \quad (2.3)$$

де σ – середнє квадратичне відхилення;

n – чисельність вибірки.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося на базі Харківської державної академії фізичної культури за участю чоловіків, які систематично займаються силовими вправами в умовах тренажерного залу. Методологія дослідження передбачала поетапну організацію педагогічного експерименту, що включав три послідовні етапи.

На першому етапі (жовтень 2024-січень 2025 р) було здійснено теоретичне обґрунтування дослідження: проведено аналіз 60 джерел науково-

методичної літератури, включно з роботами зарубіжних авторів щодо впливу тренувального навантаження та методів відновлення у силовому тренінгу. Уточнено наукову проблему, визначено мету й завдання дослідження, розроблено програму педагогічного експерименту та підбрано відповідний комплекс методів: антропометричні вимірювання, тестування фізичної підготовленості, аналіз тренувальних навантажень та статистична обробка отриманих даних.

На другому етапі (лютий 2025 – серпень 2025 р) відбулося проведення педагогічного експерименту тривалістю 8 тижнів. У дослідженні взяли участь 27 чоловіків віком 20–35 років, які мали щонайменше річний досвід занять із обтяженням. Усі учасники були поінформовані про мету, завдання та умови експерименту й надали письмову згоду на участь. Учасники були розділені на контрольну та експериментальну групу, які були однорідними за антропометричними показниками та показниками фізичної підготовленості. В експериментальній групі учасники використовували відновлювальний масаж один-два рази на тиждень, тривалістю 60-90 хвилин. Досліджувані не застосовували фармакологічних засобів ергогенної дії, що могли б вплинути на розвиток м'язової маси та сили. Для усунення впливу гострої втоми тестування проводилося після щонайменше 72 годин без силових тренувань. Перед виконанням тестових вправ проводили стандартний розігрів (12–15 хв на біговій доріжці зі швидкістю 8 км/год), а також спеціальну підготовчу частину з відпрацюванням техніки вправ. Визначення силових показників здійснювалося за індивідуально підбраною кількістю підходів для досягнення максимальної спроможності (1ПМ) із регламентованими інтервалами відпочинку 4 хв для повного відновлення фосфагенного енергозабезпечення. Тестування виконували на початку та наприкінці експерименту.

На третьому етапі (вересень 2025-грудень 2025) проведено обробку отриманих емпіричних даних: здійснено їх статистичний аналіз, інтерпретацію

та наукове узагальнення результатів, сформульовано висновки та оформлено основні положення магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3

ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО МАСАЖУ У ТРЕНУВАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЧОЛОВІКІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ З ОБТЯЖЕННЯМИ

3.1. Експериментальне застосування масажу для чоловіків, які займаються з обтяженнями у тренажерному залі

Організація та зміст тренувального процесу для чоловіків, які систематично займаються силовими вправами з обтяженням, у контрольній та експериментальній групах були однаковими. Дослідження тривало 8 тижнів. У цей період тренувальні заняття відбувалися тричі на тиждень із середньою тривалістю 90 хвилин. Структура тренувального мікроциклу включала теоретичні положення щодо безпеки та раціональної техніки силових вправ, а також практичний блок загальної та спеціальної фізичної підготовки, спрямованих на розвиток сили, загальної витривалості, швидко-силових здібностей, координації та гнучкості. Усі заняття містили комплекс вправ із вільними вагами (штанга, гантелі) та на тренажерах, які забезпечували пропорційний розвиток основних м'язових груп верхніх та нижніх кінцівок.

Загальний характер силового тренування передбачав поступове підвищення навантаження з урахуванням принципів суперкомпенсації та недопущення накопичення втоми. Навантаження в мікроциклах розподілялося варіативно для забезпечення оптимальних умов відновлення й адаптації. У середині та наприкінці кожного мезоциклу передбачалося підвищення обсягу тренувальної роботи для стимуляції подальшого прогресу функціональних можливостей м'язової системи. Усі силові вправи виконувалися з урахуванням індивідуальної технічної підготовленості учасників, а корекція робочих обтяжень

здійснювалася відповідно до показників працездатності та тренувального самопочуття.

Тренувальний процес упродовж восьми тижневого експерименту був однаковим для обох груп і передбачав три тренувальні заняття на тиждень тривалістю 85–95 хвилин. Загальна кількість тренувань за період становила 24 заняття. Основна мета тренувальної програми – розвиток силової витривалості та збільшення функціональних можливостей основних скелетних м'язових груп.

Структура кожного тренування включала: динамічну розминку (10–12 хв), основний силовий блок (60–70 хв) та вправи на гнучкість і міофасціальний реліз (15 хв). В основну частину входили базові та ізолюючі вправи для м'язів верхніх і нижніх кінцівок, а також тулуба, що виконувались із вільними вагами або тренажерним обладнанням. Навантаження задавалось у діапазоні 60–80% від умовно максимального зусилля (1RM), що відповідає оптимальному режиму гіпертрофії та силового розвитку для осіб середнього рівня підготовленості.

Планування навантаження здійснювалось на основі принципів хвилеподібної періодизації, що передбачала варіацію обсягу та інтенсивності в межах мікроциклів задля запобігання адаптаційного плато й перевтоми. Кожен чотиритижневий мезоцикл включав поступове збільшення навантаження протягом перших трьох тижнів із подальшим його зниженням на четвертому тижні задля оптимізації відновних процесів. Друга половина програми повторювала аналогічну динаміку з дещо вищими відносними показниками навантаження.

Відношення обсягу вправ у тренувальному мікроциклі становило орієнтовно: 45–50% - вправи для м'язів нижніх кінцівок (присідання, жими ногами, тяги), 35–40% - вправи для м'язів верхнього плечового пояса (жим лежачи, тягові рухи, армійський жим), 10–15% - вправи для м'язів тулуба. Така пропорція забезпечувала комплексний силовий розвиток з акцентом на найбільш об'ємні м'язові групи, що, згідно з сучасними рекомендаціями, є визначальним

чинником тренувальної адаптації у чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом в тренажерному залі.

Поступове збільшення обсягу в силовому блоці здійснювалось через підвищення сумарного тренувального об'єму (підходи × повторення), а також через контрольоване зростання робочих ваг.

Водночас ключова відмінність між групами полягала у використанні засобів відновлення. Учасники контрольної групи (n=12) виконували лише тренувальну програму. Натомість у експериментальній групі (n=15), окрім аналогічного тренувального навантаження, систематично застосовувалися масажні процедури загальнозміцнювальної та локальної спрямованості з частотою 1–2 рази на тиждень поза межами тренувального заняття.

Масажні процедури у експериментальній групі проводились кваліфікованим фахівцем один–два рази на тиждень у дні зниженого тренувального навантаження або після 24–48 годин від попереднього заняття. Такий інтервал забезпечував оптимальне середовище для відновлення структур м'язово-сполучної тканини, попереджав накопичення втоми центрального та периферичного походження та сприяв пришвидшенню процесів суперкомпенсації. Тривалість одного сеансу становила 60–90 хвилин, що дозволяло комплексно опрацювати основні м'язові групи нижніх кінцівок (квадрицепс, задня група стегна, сідничні м'язи), тулуба (попереково-клубовий комплекс, паравертебральні м'язи) і плечового пояса, які зазнавали найвищого механічного навантаження в силових вправах.

Зміст процедур включав класичні прийоми спортивного масажу: поглажування, розтирання, розминання, вібрацію та елементи міофасціального релізу з цілеспрямованим впливом на зони підвищеного м'язового тону й локальних тригерних утворень. Послідовність і тривалість окремих прийомів варіювалися залежно від функціонального стану м'язових груп, рівня

напруження, наявності ознак мікропошкоджень та суб'єктивних відчуттів учасника дослідження.

Фізіологічний механізм впливу масажу пов'язаний зі збільшенням регіонального крово- й лімфообігу, прискоренням відтоку метаболітів та нормалізацією мікроциркуляції у працюючих м'язах, що сприяє зменшенню набряку та інтенсивності реактивного запалення після силових навантажень. Механічна дефрагментація м'язово-фасціальних спайок та підвищення еластичності сполучної тканини забезпечували поліпшення ковзання м'язових волокон і рухливості сегментів. Крім того, масаж впливав на центральні нейрофізіологічні механізми через стимуляцію механорецепторів та підвищення рівня β -ендорфінів, що опосередковує зниження больової чутливості та відчуття втоми, покращуючи психоемоційне самопочуття обстежуваних.

Таким чином, у ході експерименту було забезпечено рівноцінність тренувальних впливів у двох групах і водночас створено умови для оцінювання додаткового ефекту масажу як чинника оптимізації відновлення після силових навантажень. Це дозволило об'єктивно визначити вплив позатренувального масажу на динаміку функціональних показників стану опорно-рухового апарату та працездатність чоловіків, які регулярно займаються з обтяженням у тренажерному залі.

3.2. Зміни антропометричних показників чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом у тренажерному залі

Наприкінці восьми тижневого педагогічного експерименту було встановлено достовірні міжгрупові відмінності у масі тіла чоловіків, які систематично займаються силовими тренуваннями (табл. 3.1-3.3). Зокрема, показники маси тіла в представників експериментальної групи становили в середньому $72,2 \pm 1,3$ кг, що на 3,8 кг більше порівняно з контрольною групою

(68,4±1,2 кг) (t=2,15; p<0,05). З огляду на однакову тренувальну програму в обох групах, виявлені відмінності свідчать про потенційний позитивний внесок масажу як позатренувального відновного засобу у підтримку або приріст м'язової маси, що опосередковано відображається на загальній масі тіла.

Таблиця 3.1

Антропометричні показники чоловіків, які займаються у тренажерному залі
КГ наприкінці дослідження

	Н досл.	Хср	±	m	Min	Max
Маса тіла, кг	12	68,40	±	1,2	60,9	79,25
Довжина тіла, см	12	170,6	±	3,3	165,9	186,35
ІМТ, кг×см ⁻²	12	21,8	±	1,8	18,4	24,14
Окружність грудної клітки, см	12	72,6	±	1,9	68,7	81,1
Окружність талії, см	12	76,3	±	2,2	66,2	77,5
Окружність стегна, см	12	52,2	±	1,5	49,7	56,52

Таблиця 3.2

Антропометричні показники чоловіків, які займаються у тренажерному залі
ЕГ наприкінці дослідження

	Н досл.	Хср	±	m	Min	Max
Маса тіла, кг	15	72,2	±	1,3	61,64	82,2
Довжина тіла, см	15	170,8	±	3,4	164,9	196,35
ІМТ, кг*см ⁻²	15	26,0	±	2,0	19,95	24,98
Окружність грудної клітки, см	15	78,9	±	1,7	69,7	82,10
Окружність талії, см	15	69,9	±	1,9	66,78	73,1
Окружність стегна, см	15	57,2	±	1,2	47,5	61,52

Порівняльний аналіз показників довжини тіла наприкінці дослідження не виявив статистично значущих відмінностей між контрольною та

експериментальною групами ($p > 0,05$). Середні значення зросту обстежених чоловіків становили $170,6 \pm 3,3$ см у контрольній групі та $170,8 \pm 3,4$ см в експериментальній групі, що є практично тотожним показником.

З огляду на стабільність антропометричної характеристики «довжина тіла» у дорослому віці, відсутність змін є закономірною і підтверджує однорідність вибірок на початковому етапі експерименту та відсутність впливу тренувальних і відновних заходів на цей морфологічний параметр протягом восьми тижневого періоду.

Аналіз індексу маси тіла наприкінці педагогічного експерименту вказує на відсутність статистично значущих міжгрупових відмінностей ($p > 0,05$). Середнє значення ІМТ у контрольній групі становило $21,8 \pm 1,8$ $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що відповідає нормальній масі тіла згідно з класифікацією ВООЗ. В експериментальній групі цей показник дорівнював $26,0 \pm 2,0$ $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що характеризується як верхня межа норми або тенденція до надлишкової маси тіла.

Попри певну різницю у величинах, статистична недостовірність відмінностей свідчить про те, що початкові антропометричні передумови тренувального процесу та впровадження масажних процедур не мали визначального впливу на зміну ІМТ протягом восьми тижневого періоду. Це логічно пояснюється короткою тривалістю експерименту та обмеженими можливостями істотної модуляції складу тіла за такий проміжок часу за відсутності спрямованого нутритивного чи спеціалізованого корекційного впливу.

Порівняння окружності грудної клітки в кінці експерименту засвідчило наявність статистично значущих переваг учасників експериментальної групи порівняно з контрольною ($p < 0,01$). Середнє значення окружності грудної клітки у контрольній групі становило $72,6 \pm 1,9$ см, тоді як у експериментальній групі цей показник досягав $78,9 \pm 1,7$ см. Різниця між середніми величинами склала 6,3 см,

що підтверджує суттєві морфологічні зміни на користь осіб, які отримували регулярний масаж як засіб відновлення.

Таблиця 3.3

Антропометричні показники чоловіків які займаються у тренажерному залі КГ (n=12) та ЕГ (n=15) наприкінці підготовчого періоду підготовки

	Х _{ср}	±	m	різн	t	p
Маса тіла КГ, кг	68,4	±	1,2	3,8	2,15	<0,05
Маса тіла ЕГ, кг	72,2	±	1,3			
Довжина тіла КГ, см	170,6	±	3,3	0,2	0,04	>0,05
Довжина тіла ЕГ, см	170,8	±	3,4			
ІМТ КГ, кг×см ⁻²	21,8	±	1,8	4,2	1,56	>0,05
ІМТ ЕГ, кг×см ⁻² ,	26,0	±	2			
Окружність грудної клітки КГ, см	72,6	±	1,9	6,3	2,47	<0,01
Окружність грудної клітки ЕГ, см	78,9	±	1,7			
Окружність талії КГ, см	76,3	±	2,2	6,4	2,20	<0,05
Окружність талії ЕГ, см	69,9	±	1,9			
Окружність стегна КГ, см	52,8	±	1,5	4,4	2,29	<0,05
Окружність стегна ЕГ, см	57,2	±	1,2			

Збільшення окружності грудної клітки у представників експериментальної групи може бути наслідком інтенсивнішої гіпертрофічної відповіді м'язів грудного пояса та спини за умов ефективнішого відновлення після силового навантаження. Масаж, підвищуючи локальний кровообіг, прискорюючи евакуацію метаболітів та зменшуючи прояви запальної реакції, створює сприятливі умови для репаративно-пластичних процесів у м'язовій тканині, що логічно узгоджується з отриманими результатами.

Наприкінці експерименту виявлено статистично значуще зменшення окружності талії в учасників експериментальної групи порівняно з контрольною (p<0,05). Середнє значення цього показника становило 69,9±1,9 см у експериментальній групі проти 76,3±2,2 см у контрольній. Різниця у 6,4 см

відображає позитивний вплив систематичного застосування масажу як складника відновного процесу.

Спостережувана динаміка може бути зумовлена прискоренням локальних процесів ліполізу, зменшенням набрякових проявів, оптимізацією трофіки м'язових тканин та покращенням нейром'язового контролю м'язів кора під впливом масажних процедур. Масаж сприяє поліпшенню венозно-лімфатичного відтоку, що, у свою чергу, знижує перерозподіл надлишкової рідини в абдомінальній ділянці та позитивно впливає на склад тіла загалом.

Отримані дані свідчать про те, що включення масажу у відновний комплекс є доцільним для оптимізації морфологічних характеристик, асоційованих із ризиками метаболічних порушень. У контексті фітнес-тренувань для чоловіків це також має естетичне та функціональне значення, оскільки зменшення абдомінального жиру прямо пов'язане з покращенням показників загальної фізичної підготовленості.

Порівняльний аналіз окружності стегна в кінці експерименту показав статистично достовірні переваги експериментальної групи над контрольною ($p < 0,05$). Учасники, які застосовували масаж як складову відновлення, демонстрували більші середні значення окружності стегна ($57,2 \pm 1,2$ см), ніж їхні однолітки з контрольною групи ($52,8 \pm 1,5$ см). Різниця у 4,4 см свідчить про більш виражені морфофункціональні адаптації м'язів нижніх кінцівок.

Зважаючи на те, що тренувальний процес був однаковим у обох групах, отримані зміни можна інтерпретувати як результат сприятливішого відновлення і, відповідно, ефективнішого перебігу процесів м'язової гіпертрофії. Масаж сприяв підвищенню інтенсивності крово- та лімфообігу, покращенню постачання м'язів киснем і субстратами енергозабезпечення, а також прискоренню виведення продуктів метаболізму, що уповільнюють відновлення після високоінтенсивних силових навантажень на нижні кінцівки.

Таким чином, систематичне застосування масажу поза межами тренувального заняття створювало оптимальні умови для відновлення м'язових структур, що забезпечило більш виражені гіпертрофічні зміни в учасників експериментальної групи. Це свідчить про значний потенціал масажу як засобу підвищення ефективності силової підготовки.

3.3. Зміни показників фізичної підготовленості чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом у тренажерному залі

Порівняльний аналіз сили м'язів-згиначів кисті свідчить про статистично значущу перевагу учасників експериментальної групи над контрольною ($p < 0,05$). Наприкінці педагогічного експерименту середній показник сили правої кисті в експериментальній групі становив $38,2 \pm 1,6$ кг, що перевищує аналогічний результат контрольної групи ($32,6 \pm 1,8$ кг) на 5,6 кг (див. табл. 3.4).

Покращення силових можливостей дрібних м'язових груп верхніх кінцівок в осіб експериментальної групи можна пояснити ефективнішим відновленням нервово-м'язової провідності, зниженням проявів втоми, зменшенням мікропошкоджень м'язових волокон та швидшим усуненням метаболітів після навантаження. Масаж сприяв підвищенню локального кровотоку та активації трофічних процесів у тканинах, що створювало оптимальні умови для відновлення та формування позитивних тренувальних адаптацій.

У результаті аналізу сили м'язів-згиначів лівої кисті встановлено достовірно вищі значення в експериментальній групі порівняно з контрольною ($p < 0,01$). Середній показник у чоловіків експериментальної групи становив $38,1 \pm 1,7$ кг, що суттєво перевищує результат контрольної групи – $31,8 \pm 1,5$ кг. Різниця у 6,3 кг свідчить про виражену перевагу у формуванні силових якостей верхніх кінцівок на тлі більш ефективного відновлення.

Таблиця 3.4

Показники фізичної підготовленості чоловіків які займаються у тренажерному залі КГ (n=12) та ЕГ (n=15) наприкінці педагогічного експерименту

	Хср	m	n	різн	t	p
Динамометрія правої кисті КГ, кг	32,6	1,8	27	5,6	2,33	<0,05
Динамометрія правої кисті ЕГ, кг	38,2	1,6				
Динамометрія лівої кисті КГ, кг	31,8	1,5	27	6,3	2,78	<0,01
Динамометрія лівої кисті ЕГ, кг	38,1	1,7				
Станова динамометрія КГ, кг	125,7	3,7	27	12,9	2,67	<0,01
Станова динамометрія ЕГ, кг	138,6	3,1				
Жим штанги лежачи КГ, кг	75,6	1,9	27	6,7	2,70	<0,01
Жим штанги лежачи ЕГ, кг	82,3	1,6				
Присідання зі штангою на плечах КГ, кг	82,1	3,1	27	11,2	2,47	<0,05
Присідання зі штангою на плечах ЕГ, кг	93,3	3,3				
Стрибок вгору з місця КГ, см	49,7	3,8	27	0,6	0,11	>0,05
Стрибок вгору з місця ЕГ, см	50,3	3,9				
Стрибок у довжину з місця КГ, см	186,8	22,1	27	14,5	0,41	>0,05
Стрибок у довжину з місця наприкінці ЕГ, см	172,3	27,5				

Виявлена закономірність узгоджується з механізмами дії масажу, який сприяє оптимізації кровотоку, прискоренню відновлення скоротливих структур м'язів, зменшенню резидуальної втоми та покращенню нервово-м'язової взаємодії. Враховуючи однаковий тренувальний вплив у групах, саме масаж виступає визначальним фактором додаткового приросту силових можливостей.

За результатами педагогічного експерименту встановлено достовірно вищі показники станової динамометрії у представників експериментальної групи порівняно з контрольною ($p < 0,01$). Середній результат становив $138,6 \pm 3,1$ кг проти $125,7 \pm 3,7$ кг у контрольній групі, що демонструє різницю у 12,9 кг на користь учасників, які систематично залучали масаж до відновного процесу.

З огляду на те, що станова динамометрія є інтегральним показником розвитку сили м'язів спини та нижніх кінцівок, отримані дані свідчать про значно ефективнішу регенерацію структур м'язового апарату за умов комбінування силових тренувань із масажем. Регулярний механічний вплив сприяв зменшенню посттренувального м'язового пошкодження, зниженню рівня локального запалення, покращенню лімфо- й кровообігу, що позитивно вплинуло на працездатність та швидкість формування анаболічних адаптацій.

Зазначене свідчить, що масажні процедури, включені у тренувальний процес як позатренувальний засіб підтримки відновлення, мають виражений стимулюючий вплив на приріст силових можливостей великих м'язових груп та загальний рівень функціональної підготовленості чоловіків, які регулярно займаються силовими вправами.

Результати тестування сили грудних м'язів та трицепсів у вправі «жим штанги лежачи» вказують на статистично значущу перевагу експериментальної групи над контрольною ($p < 0,01$). Середній показник становив $82,3 \pm 1,6$ кг у ЕГ проти $75,6 \pm 1,9$ кг у КГ, що забезпечило перевагу в 6,7 кг.

Застосування масажних процедур поза тренувальними заняттями сприяло оптимізації процесів відновлення після інтенсивного навантаження на м'язи верхньої частини тіла, забезпеченню повнішого відновлення міжтренувальних інтервалів, а також пришвидшенню відновлення мікротравм, що неминуче виникають у силовому тренінгу. Підвищення здатності до реалізації максимального м'язового зусилля в ЕГ є підтвердженням позитивної адаптації нервово-м'язової системи за умов використання масажу.

Порівняльний аналіз максимального силового результату у присіданні зі штангою на плечах показав статистично достовірну перевагу експериментальної групи над контрольною ($p < 0,05$). Середній результат становив $93,3 \pm 3,3$ кг у ЕГ проти $82,1 \pm 3,1$ кг у КГ, що свідчить про різницю в 11,2 кг на користь осіб, які використовували масаж для відновлення.

Враховуючи, що присідання є базовою багатосуглобовою вправою, до виконання якої залучається велика маса м'язових груп (квадрицепси, м'язи тазового пояса, задня поверхня стегна, стабілізатори корпусу), кращі результати в ЕГ можуть бути пояснені більш ефективною компенсацією тренувального стресу.

Аналіз висоти вертикального стрибка з місця не виявив статистично значущих відмінностей між контрольною та експериментальною групами наприкінці педагогічного експерименту ($p > 0,05$). Середній результат становив $50,3 \pm 3,9$ см у ЕГ і $49,7 \pm 3,8$ см у КГ, що відрізняється лише на 0,6 см.

Це свідчить про те, що восьмитижневе силове тренувальння у поєднанні з масажем не забезпечили суттєвого приросту вибухової сили нижніх кінцівок. Така закономірність узгоджується з літературними даними, де підкреслюється, що поліпшення швидкісно-силових якостей потребує цілеспрямованого тренінгу пліометричного характеру, а також високої інтенсивності та специфічності навантаження.

Масаж, хоча й позитивно впливає на процес відновлення та силові показники, не є безпосереднім стимулятором збільшення потужності стрибкових рухів, якщо такі вправи не переважають у тренувальній програмі.

За показником стрибка у довжину з місця наприкінці педагогічного експерименту не встановлено статистично достовірних міжгрупових відмінностей ($p > 0,05$). Попри наявність числової різниці між результатами контрольної ($186,8 \pm 22,1$ см) та експериментальної ($172,3 \pm 27,5$ см) груп, її величина є випадковою й не може бути інтерпретована як наслідок застосування різних відновних методів.

Стрибок у довжину з місця є індикатором швидкісно-силових можливостей нижніх кінцівок та вимагав би спеціалізованого пліометричного тренувального впливу для суттєвої адаптації. В умовах переважно силової спрямованості тренувальної програми, ефект масажу проявився передусім у розвитку

максимальних силових якостей, тоді як зміни у вибуховій потужності м'язів не досягли статистичного рівня значущості.

Крім того, значна індивідуальна варіативність (високі показники стандартного відхилення) може додатково нівелювати потенційні міжгрупові відмінності.

Висновки до розділу 3

1. Проведений педагогічний експеримент тривалістю 8 тижнів із залученням 27 чоловіків, які систематично займаються силовими вправами з обтяженням (КГ $n=12$, ЕГ $n=15$), показав, що за умов однакової тренувальної програми (24 заняття по 85–95 хв, 3 рази на тиждень, інтенсивність 60–80% від 1RM) саме додаткове застосування відновлювального масажу 1–2 рази на тиждень по 60–90 хвилин є ключовою змінною, що впливає на характер адаптацій до силового навантаження. Такий дизайн дослідження дозволив коректно виділити внесок масажу як позатренувального чинника без зміни обсягу та структури тренувальної роботи.

2. За підсумками восьмитижневої програми виявлено суттєві переваги експериментальної групи в морфологічних показниках. Маса тіла була достовірно вищою в ЕГ ($72,2 \pm 1,3$ кг) порівняно з КГ ($68,4 \pm 1,2$ кг), різниця склала 3,8 кг ($t=2,15$; $p<0,05$), що свідчить про більш виражені анаболічні зрушення. Окружність грудної клітки у КГ становила $72,6 \pm 1,9$ см, тоді як у ЕГ – $78,9 \pm 1,7$ см, приріст відрізнявся на 6,3 см ($t=2,47$; $p<0,01$), а окружність стегна – відповідно $52,8 \pm 1,5$ см проти $57,2 \pm 1,2$ см (різниця 4,4 см; $t=2,29$; $p<0,05$), що відображає більш виражену гіпертрофію м'язів нижніх кінцівок. Водночас окружність талії в ЕГ ($69,9 \pm 1,9$ см) була суттєво меншою, ніж у КГ ($76,3 \pm 2,2$ см), різниця 6,4 см ($t=2,20$; $p<0,05$), що вказує на сприятливішу динаміку абдомінального компоненту маси тіла за умов систематичного застосування масажу.

3. Порівняння показників фізичної підготовленості підтвердило виражений силовий ефект поєднання силового тренування з масажем. У тестах динамометрії сила м'язів кисті в ЕГ була достовірно вищою: для правої кисті – $38,2 \pm 1,6$ кг проти $32,6 \pm 1,8$ кг у КГ (різниця 5,6 кг; $t=2,33$; $p<0,05$), для лівої – $38,1 \pm 1,7$ кг проти $31,8 \pm 1,5$ кг (різниця 6,3 кг; $t=2,78$; $p<0,01$). За становою динамометрією учасники ЕГ продемонстрували $138,6 \pm 3,1$ кг проти $125,7 \pm 3,7$ кг у КГ (різниця 12,9 кг; $t=2,67$; $p<0,01$), у жимі штанги лежачи – $82,3 \pm 1,6$ кг проти $75,6 \pm 1,9$ кг (різниця 6,7 кг; $t=2,70$; $p<0,01$), у присіданні зі штангою на плечах – $93,3 \pm 3,3$ кг проти $82,1 \pm 3,1$ кг (різниця 11,2 кг; $t=2,47$; $p<0,05$). Водночас результати стрибка вгору з місця ($49,7 \pm 3,8$ см у КГ та $50,3 \pm 3,9$ см у ЕГ; різниця 0,6 см; $p>0,05$) і стрибка у довжину з місця ($186,8 \pm 22,1$ см у КГ та $172,3 \pm 27,5$ см у ЕГ; $p>0,05$) не мали статистично значущих відмінностей, що підтверджує переважний вплив масажу на максимальну та загальну силову працездатність, але не на вибухову потужність за відсутності спеціалізованого пліометричного тренінгу.

4. Узагальнення отриманих антропометричних і функціональних даних дозволяє стверджувати, що включення відновлювального масажу 1–2 рази на тиждень до стандартної восьмитижневої програми силових тренувань (24 заняття, 60–80% від 1RM) забезпечує більш виражені гіпертрофічні зміни (приріст окружності грудної клітки на 6,3 см та стегна на 4,4 см), сприятливу модифікацію складу тіла (зменшення окружності талії на 6,4 см) та істотний приріст силових можливостей (додатково 6,7–12,9 кг у базових силових тестах) без збільшення обсягу тренувального навантаження. Це обґрунтовує доцільність використання масажу як ефективного позатренувального засобу оптимізації відновлення та підвищення результативності силового тренування у чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом у тренажерному залі.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичних джерел засвідчив, що масаж є одним із найефективніших засобів відновлення після силових тренувань серед доступних неінвазивних технологій у фітнесі. Його застосування спрямоване на прискорення репаративних процесів у м'язово-сполучних структурах, нормалізацію периферичного та центрального нервово-м'язового контролю, зниження проявів крепатури та суб'єктивної втоми, оптимізацію крово- та лімфообігу. Встановлено, що масаж може сприяти зниженню рівнів КК та цитокінів запалення (IL-6, CRP), що є ключовими біомаркерами пошкодження та уповільненого відновлення скелетних м'язів. Це створює підґрунтя для ефективнішої адаптації до силових навантажень у рекреаційних спортсменів-чоловіків.

2. Восьмитижнева програма силового тренінгу, побудована на принципах поступового збільшення тренувального обсягу та інтенсивності, забезпечила позитивні зміни морфофункціонального стану учасників обох груп: збільшення результатів у силових тестах, покращення статури та зміцнення основних м'язових груп. Отримані зміни відповідають адаптаційним закономірностям гіпертрофічного тренувального впливу у чоловіків із середнім рівнем підготовленості та підтверджують ефективність застосованої тренувальної структури для оздоровчої спрямованості.

3. Додаткове включення масажу в систему відновлення забезпечило експериментальній групі статистично достовірні переваги над контрольною у показниках тілобудови: збільшення окружності грудної клітки на 6,3 см ($p < 0,01$) і стегна на 4,4 см ($p < 0,05$), водночас зі зменшенням окружності талії на 6,4 см ($p < 0,05$). Такі зміни свідчать про сприятливу динаміку складу тіла: поліпшення м'язової трофіки та ймовірне зменшення вісцерального та абдомінального жиру.

Це підтверджує доцільність використання масажу як засобу підсилення анаболічної відповіді на силове навантаження і зниження метаболічних ризиків.

4. Застосування масажу сприяло достовірно вищому приросту силових можливостей у м'язах верхнього плечового пояса, спини та нижніх кінцівок: динамометрія кисті +5,6–6,3 кг ($p < 0,05$ – $0,01$), станова динамометрія +12,9 кг ($p < 0,01$), жим лежачи +6,7 кг ($p < 0,01$), присідання зі штангою +11,2 кг ($p < 0,05$). Це демонструє, що покращене відновлення забезпечує не лише зменшення втоми, але й більш повне розкриття компенсаторно-адаптаційних механізмів, що безпосередньо впливає на динаміку силового приросту.

5. Незважаючи на виражені позитивні зміни в силових показниках, статистично значущих відмінностей між групами у швидкісно-силових тестах (стрибок у висоту й довжину) не виявлено ($p > 0,05$). Це підтверджує тезу про специфіку тренувальних адаптацій: розвиток вибухової сили потребує цілеспрямованого пліометричного впливу та використання вправ із високою швидкістю м'язового скорочення, тоді як масаж має опосередковану роль і не є самостійним стимулом для підвищення потужності.

6. Експериментально підтверджено, що включення масажу до системи позатренувального відновлення є ефективним засобом підвищення результативності силових тренувань у чоловіків, які займаються оздоровчим фітнесом. Масаж має бути рекомендованим компонентом тренувального процесу для оптимізації м'язової гіпертрофії, відновлення працездатності та контролю м'язового пошкодження, особливо в періоди підвищеного силового навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вакуленко Л. О., Вакуленко Д. В., Кутакова О. В., Прилуцька Г. В. Лікувально-реабілітаційний масаж. Київ: ВСВ «Медицина»; 2020. 592 с.
2. Дарійчук С. В. Основи масажу та самомасажу: навч.-метод. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т; 2018. 184 с.
3. Єфіменко П.Б. Техніка та методика класичного масажу: навчальний посібник. - 2-е вид., перероб. і доп. Харків. ХНАДУ. 2013. 296 с.
4. Єфіменко П.Б., Каніщева О.П. «Особливості проведення реабілітаційного масажу при дисфункціях м'язів передпліччя», Слобожанський науково-спортивний вісник. Харків. ХДАФК. 2021.№ 2 (82). С 57-62.
5. Істомін А. Г., Латогуз С. І., Сушецька А. С. та ін. Лікувальний масаж та мануальна терапія при окремих захворюваннях: метод. вказ. для проведення практичного заняття магістрів 1-го курсу ІV мед. фак-ту. Харків: ХНМУ; 2020. 52 с.
6. Корольчук А. П., Суліма А. С. Масаж загальний і самомасаж: навчально-методичний посібник для студентів факультету фізичного виховання і спорту. Вінниця; 2018. 124 с.
7. Підкопай Д. О., Гарячий Є. В. Лікувальний масаж: підручник. Харків: Колегіум; 2021. 400 с.
8. Рубан Л. А., Місюра В. Б. Якість життя, вестибулярна дискоординація та порушення паттерну ходьби спортсменів-аматорів з віддаленими наслідками черепномозкової травми. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2022. 8 (153). С. 75-79.
9. Руденко Р. Є. Масаж : навч. посіб. Львів. МультиАрт, 2013. 304 с.

10. Bieuzen F., Borne R., Toussaint J. F., Hausswirth C. Positive effect of specific low-frequency electrical stimulation during short-term recovery on subsequent high-intensity exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2014;39:202–210. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0185>
11. Bieuzen F., Brisswalter J., Easthope C., Vercruyssen F., Bernard T., Hausswirth C. Effect of wearing compression stockings on recovery after mild exercise-induced muscle damage. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2014;9:256–264. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0126>
12. Bishop P. A., Jones E., Woods A. K. Recovery from training: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2008;22:1015–1024. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816eb518>
13. Bleakley C., McDonough S., Gardner E., Baxter D. G., Hopkins T. J., Davison G. W., et al. Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Sao Paulo Medical Journal*. 2012;130:348–348. <https://doi.org/10.1590/S1516-31802012000500015>
14. Borenstein M., Hedges L., Higgins J., Rothstein H. *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons; 2009.
15. Brown F., Gissane C., Howatson G., van Someren K., Pedlar C., Hill J. Compression garments and recovery from exercise: a meta-analysis. *Sports Medicine*. 2017;47:2245–2267. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0728-9>
16. Brown S. J., Child R. B., Day S. H., Donnelly A. E. Exercise-induced skeletal muscle damage and adaptation following repeated bouts of eccentric muscle contractions. *Journal of Sports Sciences*. 1997;15:215–222. <https://doi.org/10.1080/026404197367498>
17. Burt D. G., Twist C. The effects of exercise-induced muscle damage on cycling time-trial performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2011;25:2185–2192. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e86148>

18. Butterfield D. L., Draper D. O., Ricard M. D., Myrer J. W., Schulthies S. S., Durrant E. The effects of high-volt pulsed current electrical stimulation on delayed-onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*. 1997;32:15–20.
19. Cheung K., Hume P., Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Medicine*. 2003;33:145–164. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333020-00005>
20. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
21. Connolly D. A., Sayers S. E., McHugh M. P. Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2003;17:197–208.
22. Costello J. T., Baker P. R., Minett G. M., Bieuzen F., Stewart I. B., Bleakley C. Whole-body cryotherapy (extreme cold air exposure) for preventing and treating muscle soreness after exercise in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015;CD010789. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010789.pub2>
23. Coté D. J., Prentice W. E. Jr., Hooker D. N., Shields E. W. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Physical Therapy*. 1988;68:1072–1076. <https://doi.org/10.1093/ptj/68.7.1072>
24. Craig J. A., Cunningham M. B., Walsh D. M., Baxter G. D., Allen J. M. Lack of effect of transcutaneous electrical nerve stimulation upon experimentally induced delayed onset muscle soreness in humans. *Pain*. 1996;67:285–289. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(96\)03124-7](https://doi.org/10.1016/0304-3959(96)03124-7)
25. Crane J. D., Ogborn D. I., Cupido C., Melov S., Hubbard A., Bourgeois J. M., et al. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. *Science Translational Medicine*. 2012;4:119ra113. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3002882>
26. Delextrat A., Hippocrate A., Leddington-Wright S., Clarke N. D. Including stretches to a massage routine improves recovery from official matches in

basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014;28:716–727. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182aa5e7c>

27. Denegar C. R., Huff C. B. High and low frequency TENS in the treatment of induced musculoskeletal pain: a comparison study. *Athletic Training*. 1988;23:235–237.

28. Denegar C. R., Perrin D. H. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation, cold, and a combination treatment on pain, decreased range of motion, and strength loss associated with delayed onset muscle soreness. *Journal of Athletic Training*. 1992;27:200–206.

29. Dugué B. M. An attempt to improve Ferreira-Junior model concerning the anti-inflammatory action of whole-body cryotherapy after exercise induced muscular damage (EIMD). *Frontiers in Physiology*. 2015;6:35. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00035>

30. Eston R., Peters D. Effects of cold water immersion on the symptoms of exercise-induced muscle damage. *Journal of Sports Sciences*. 1999;17:231–238. <https://doi.org/10.1080/026404199366136>

31. Field T., Hernandez-Reif M., Diego M., Schanberg S., Kuhn C. Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*. 2005;115:1397–1413. <https://doi.org/10.1080/00207450590956459>

32. Fonda B., Sarabon N. Effects of whole-body cryotherapy on recovery after hamstring damaging exercise: a crossover study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2013;23:e270–e278. <https://doi.org/10.1111/sms.12074>

33. Friesenbichler B., Stirling L. M., Federolf P., Nigg B. M. Tissue vibration in prolonged running. *Journal of Biomechanics*. 2011;44:116–120. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.08.034>

34. Fröhlich M., Faude O., Klein M., Pieter A., Emrich E., Meyer T. Strength training adaptations after cold-water immersion. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2014;28:2628–2633. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000434>
35. Garber C. E., Blissmer B., Deschenes M. R., Franklin B. A., Lamonte M. J., Lee I. M., et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011;43:1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
36. Gill N. D., Beaven C. M., Cook C. Effectiveness of post-match recovery strategies in rugby players. *British Journal of Sports Medicine*. 2006;40:260–263. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.022483>
37. Goodall S., Howatson G. The effects of multiple cold water immersions on indices of muscle damage. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2008;7:235–241.
38. Guilhem G., Hug F., Couturier A., Regnault S., Bournat L., Filliard J.-R., et al. Effects of air-pulsed cryotherapy on neuromuscular recovery subsequent to exercise-induced muscle damage. *American Journal of Sports Medicine*. 2013;41:1942–1951. <https://doi.org/10.1177/0363546513490648>
39. Guo J., Li L., Gong Y., Zhu R., Xu J., Zou J., et al. Massage alleviates delayed onset muscle soreness after strenuous exercise: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*. 2017;8:747. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00747>
40. Halson S. L., Bartram J., West N., Stephens J., Argus C. K., Driller M. W., et al. Does hydrotherapy help or hinder adaptation to training in competitive cyclists? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2014;46:1631–1639. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000268>

41. Halson S. L., Quod M. J., Martin D. T., Gardner A. S., Ebert T. R., Laursen P. B. Physiological responses to cold water immersion following cycling in the heat. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2008;3:331–346. <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.3.331>
42. Hausswirth C., Le Meur Y. Physiological and nutritional aspects of post-exercise recovery: specific recommendations for female athletes. *Sports Medicine*. 2011;41:861–882. <https://doi.org/10.2165/11593180-000000000-00000>
43. Hedges L. Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*. 1981;6:107–128. <https://doi.org/10.3102/10769986006002107>
44. Herbert R. D., de Noronha M., Kamper S. J. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;CD004577. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004577.pub3>
45. Herbert R. D., Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *British Medical Journal*. 2002;325:468. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7362.468>
46. Higgins D., Kaminski T. W. Contrast therapy does not cause fluctuations in human gastrocnemius intramuscular temperature. *Journal of Athletic Training*. 1998;33:336–340.
47. Higgins J. P., Thompson S. G., Deeks J. J., Altman D. G. Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal*. 2003;327:557–560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
48. Hill J., Howatson G., van Someren K., Gaze D., Legg H., Lineham J., et al. The effects of compression-garment pressure on recovery after strenuous exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017;12:1078–1084. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0380>
49. Hill J., Howatson G., van Someren K., Leeder J., Pedlar C. Compression garments and recovery from exercise-induced muscle damage: a meta-analysis. *British*

Journal of Sports Medicine. 2014;48:1340–1346. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092456>

50. Maust Z., Bradney D., Collins S., Wesley C., Bowman T. The effects of soft tissue flossing on hamstring range of motion and lower extremity power. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021;16(3):689–694. <https://doi.org/10.26603/001c.24144>

51. Nédélec M., McCall A., Carling C., Legall F., Berthoin S., Dupont G. Recovery in soccer: part II – recovery strategies. *Sports Medicine*. 2013;43(9):9–22. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0002-0>

52. Plews L., Stanley J., Kilding A., Buchheit M. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine*. 2013;43(9):773–781. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0071-8>

53. Poppendieck W., Wegmann M., Ferrauti A., Meyer T. Massage and performance recovery: a meta-analytical review. *Sports Medicine*. 2016;46:183–204. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0420-x>

54. Reilly T., Ekblom B. The use of recovery methods post-exercise. *Journal of Sports Sciences*. 2005;23(6):619–627. <https://doi.org/10.1080/02640410400021302>

55. Saxena A., St. Louis M., Fournier M. Vibration and pressure wave therapy for calf strains: a proposed treatment. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. 2013;3(2):60–62. <https://doi.org/10.11138/mltj/2013.3.2.060>

56. Schilz M., Leach L. Knowledge and perception of athletes on sport massage therapy (SMT). *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2020;13(1):13–21.

57. Skorski S., Mujika I., Bosquet L. The temporal relationship between exercise, recovery processes, and changes in performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2019;14:1015–1021. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0668>

58. Sriwongtong M., Goldman J., Kobayashi Y., Gottschalk A. W. Does massage help athletes after exercise? *The Ochsner Journal*. 2020;20(2):121–126. <https://doi.org/10.31486/toj.20.0008>

59. Trofa D. P., Obana K. K., Herndon C. L., Williams R. J. The evidence for common nonsurgical modalities in sports medicine. Part I: kinesio tape, sports massage therapy, and acupuncture. *Global Research and Reviews of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2020;4(1):e1900104. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-19-00104>

60. Vinogradov V. Stimulation of working capacity and recovery reactions effects in the athletes. *NUFES*; 2010. 458 p.