

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ПОДАТКОВОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ СОЦІО-ГУМАНІТАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СПОРТУ ТА
РЕАБІЛІТАЦІЇ

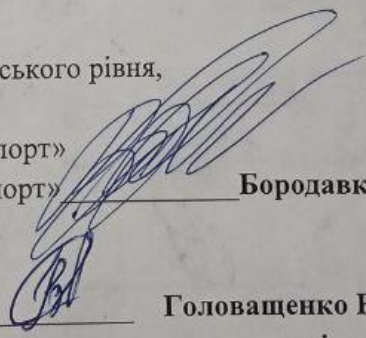
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ОЗДОРОВЛЕННЯ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-
СПОРТИВНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА (ДИПЛОМНА) РОБОТА

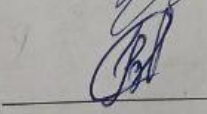
на тему:

Сучасні аспекти побудови тренувального процесу у бігунів на середні
дистанції

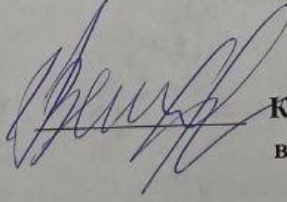
Здобувача вищої освіти другого магістерського рівня,
ФКМз – 22-1 групи,
Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»
Освітня програма «Фізична культура і спорт»

 Бородавко Володимир Сергійович

Науковий керівник

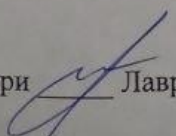
 Головащенко Р. В. к. н. з фізичного
виховання і спорту, доцент

Керівник освітньої програми

 Крупеня С. В. к. н. з фізичного
виховання і спорту, доцент

Допущено до захисту за рішенням кафедри фізичного виховання, спорту та здоров'я
Протокол від «19» 01 2023 № 10

Завідуючий кафедри

 Лаврентьев О. М., к. н. з фізичного виховання і спорту, доцент

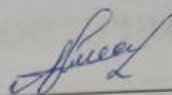
Ірпінь 2024

Реєстрація №7

(дата)

30.01.2024

(підпис відповідальної особи)



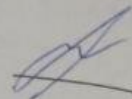
Результати перевірки

08.02.24

(до захисту, на доопрацювання)

(дата)

19.01.24



(підпис)

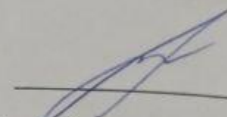
Результат захисту

(оцінка)

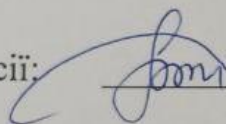
08.02.24

(дата)

(підпис)



Голова комісії:

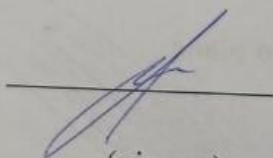


(підпис)

Г.П. Грещак

(ініціали, прізвище)

Члени комісії:



(підпис)

М. Павретьов

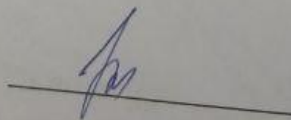
(ініціали, прізвище)



(підпис)

Р.В. Головащенко

(ініціали, прізвище)



(підпис)

І.В. Калуга

(ініціали, прізвище)

іст кваліфі
сть теор
зок з прак
еріал в
вність вис

отримання
рмлення

часне вик
ановлені к

ецензент

РА

оповідь

роздатков

Знання

геріалу,

итання

Апробація

Р

ЗАГАЛЬН

Оцінка
бальною

8

Оцінка

90-100

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.П.: керівника, голови комісії, членів комісії, секретаря, (підписи)
------------------	-------------------------	--------------------------	----------	---

ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КЕРІВНИКОМ ТА РЕЦЕНЗЕНТОМ

1. Зміст кваліфікаційної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30	20		
2. Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10	10		
3. Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5	5		
4. Рецензент	від 0 до 5	5		
РАЗОМ БАЛІВ*	від 0 до 50	40		

ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ

1. Доповідь	від 0 до 10	5		
2. Роздатковий матеріал	від 0 до 5	-		
3. Знання теоретичного та практичного матеріалу, вміння відповідати на запитання	від 0 до 25	25		
5. Апробація (участь у конференціях)	від 0 до 10	10		
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50	40		
ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ	від 0 до 100	80		

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

Оцінка за 100 - бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.П.: голови, членів комісії, секретаря, (підпис)
80	B	4	08.02.24	Грибачук Г. Р. Лавренчук О. М. Голованюк Р. В. Сачур І. В. Смієнчук Т. М.

Правила переведення оцінок до національної шкали та шкали ЄКТС

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

Затверджую

Завідувач кафедри фізичного
виховання, спорту та здоров'я

О. М. Лаврентьєв

« 30 » 11 2022р.

**Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої
освіти**

Бородавко Володимир Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи: **"Сучасні аспекти побудови
тренувального процесу у бігунів на середні дистанції"**

Затверджена наказом ректора від « 30 » 11 2022 № 1246

1. Строк здачі закінченої роботи _____

2. Цільова установка

Мета дослідження – підвищення силових можливостей у бігунів на середні дистанції при використанні портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес бігунів на середні дистанції.

Предмет дослідження – показники силової підготовленості бігунів на середні та довгі дистанції, під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

3. Вихідні дані до роботи

Головащенко Р. В., Бородавко В. С. Інноваційні технології підготовки у бігунів на середні дистанції. Матеріали науково-методичного семінару з міжнародною участю в рамках виконання ініціативної теми кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації «СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ В

6. Календарний план виконання роботи

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	2	3	4
1.	Вибір та закріплення теми для кваліфікаційної роботи	Листопад 2022	30.11.2022
2.	Аналіз літературних джерел, щодо написання кваліфікаційної роботи	Квітень 2023	03.04.2023
3.	Визначення актуальності теми, змісту, мети, завдання, об'єкту та предмету дослідження. Написання першого розділу роботи	Травень 2023	Травень 2023
4.	Визначення методики для формування та проведення педагогічного експерименту. Написання другого розділу роботи	Серпень 2023	08.08.2023
5.	Впровадження розроблених методик за результатами педагогічного експерименту та написання третього розділу роботи	Жовтень-Листопад 2023	Жовтень-Листопад 2023
6.	Формування загальних висновків	Грудень 2023	Грудень 2023
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	Січень 2024	19.01.2024
8.	Отримання відгуків від зовнішніх рецензентів та наукового керівника	Січень 2023	18.01.2024
9.	Захист кваліфікаційної роботи	Лютий 2024	06-08.02.2024

8. Дата видачі завдання

«15» грудня 2022 р.

9. Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Р. В. Головащенко

10. Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

С. В. Крупеня

11. Завдання до виконання отримав
здобувач вищої освіти

(підпис)

В. С. Бородавко

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ		6
ВСТУП		9
РОЗДІЛ 1.	ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ БІГУНІВ	13
1.1	Теоретичне обґрунтування розвитку силової витривалості бігунів на середні дистанції.	13
1.2	Особливості силової підготовки бігунів.	15
1.3	Особливості застосування електростимуляції для розвитку силових якостей спортсменів.	17
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
2.1	Методи досліджень	22
2.1.1	Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури з проблеми дослідження	22
2.1.2	Анкетування	22
2.1.3	Педагогічне спостереження	23
2.1.4	Педагогічне тестування	23
2.1.5	Педагогічний експеримент	23
2.1.6	Методи математичної статистики	26
2.2	Організація досліджень	26
РОЗДІЛ 3	ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОРТТИВНОГО ЕЛЕКТРОМІОСТИМУЛЯТОРА COMPEX 4.0 У БІГУНІВ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ	28
3.1	Особливості планування тренувальних навантажень швидко-силового характеру бігунів на середні дистанції	28
3.1.1	Оцінка стану силової підготовленості бігунів на середні дистанції	31
3.2	Програма тренувального процесу бігунів на середні дистанції силової направленості	34
3.3	Результати опитування тренерів-практиків	38

	(анкетування)	
3.4	Динаміка показників силових підготовленості бігунів на середні дистанції контрольної та основної груп під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0	42
ВИСНОВКИ		53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		55

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сьогодення сучасний стан світового рівня та розвитку бігу на середні дистанції супроводжується не лише зростаючим рівнем спортивних результатів, а й більш ранньою спортивною спеціалізацією майбутніх бігунів, і як наслідок веде до удосконалення усіх можливих форм і методик багаторічної підготовки [1-4].

Проте за даними багатьох дослідників, які спеціалізуються в легкій атлетиці, характер і величина швидко-силових навантажень при підготовці спортсменів з бігу на середні дистанції, досі розглядається неоднозначно і часом суперечливо, що, в свою чергу, вимагає наукового уточнення [3, 5-7].

Існуючі в науково-методичній літературі рекомендації щодо побудови тренувального процесу бігунів на середні дистанції часто не враховують специфічних вроджених та набутих індивідуальних особливостей, тим самим не відповідаючи фізіологічного профілю конкретних спортсменів [7, 8].

Загально відомо, що біг на середні дистанції відноситься до групи циклічних вправ біля граничної або субмаксимальної потужності. І як наслідок прямим обмежувачем досягнення високого результату при подоланні змагальної дистанції є втома [9-11]. Тому ключовим завданням яке ставиться перед спеціалістами у галузі бігу на середні дистанції у процесі фізичної підготовки спортсменів є віддалення моменту втоми або підвищення до нього стійкості організму [10].

Проаналізувавши роботи провідних фахівців, як минулих років, і теперішнього часу, стає очевидним, що великого значення для набуття у майбутньому високого рівня спортивної майстерності бігунів на середні дистанції являється розвиток швидко-силових здібностей адже саме така спрямованість навчально-тренувального процесу може забезпечити успіх у цьому виді легкої атлетики [1, 7, 9, 10, 12, 13].

Аналіз літературних джерел засвідчив, що запас швидкості у бігунів на

середні дистанції має бути досить високим, для досягнення високого спортивного результату у бігові на середні дистанції. А її рівень розвитку у свою чергу багато в чому залежить від силової підготовки. Недооцінка ролі силової підготовки, призводить до не ефективної спортивної конкуренції на міжнародній арені [4, 7, 9].

Напрацьовані за довгі роки методики процесу підготовки спортсменів характеризуються головним чином надмірними обсягами та інтенсивністю навантажень [1, 13].

З точки зору сучасних вимог до навчально-тренувального процесу, цей підхід є застарілим. Саме тому і виникає питання про переосмислення та трансформацію нових ідей у навчально-тренувальному процесі з легкої атлетики [14, 15]. Не дивно, що на допомогу фахівцям прийшли новітні технічні засоби й методи навчання. Засоби спеціальної підготовки умовно можна розділити на вправи переважно технічної, швидко-силової (стрибкової), швидкої (бігової) та силової спрямованості.

В умовах сьогодення засоби технічної спрямованості поділяються на ті, що моделюють параметри змагальної діяльності, та на вправи поєднаного розвитку техніки рухів і швидко-силових якостей [16]. Для контролю та покращення таких якостей як швидкість, спритність та витривалість почали використовувати відеокамери, датчики функціональних змін, апарати термінової інформації про динамічні та кінематичні характеристики рухів і дій спортсменів. Це дозволяє чітко визначати фізичний стан спортсмена, коректувати його технічний елемент та рівень навантаження [1, 16].

З метою покращення силових якостей, гнучкості та координації використовують тренажерні обладнання різної конструкції, комплекс спеціальних силових вправ з обтяженням, вправи на нестабільних платформах [17].

Одним із інноваційних методів, який набуває все більшої популярності являється електростимуляційний метод. В основі нього лежить використання електричного струму для стимуляції м'язових тканин з метою діагностування

проблемних зон спортсмена, реабілітації та відновлення. Отриманні численні результати показують, що технічні засоби сприяють значному розширенню кола методів спеціальної фізичної та технічної підготовки в бігових видах легкої атлетики та що у свою чергу сприяє відкриттю широких можливостей для варіювання різних режимів м'язової роботи [18, 19].

Мета дослідження – підвищення силових можливостей у бігунів на середні дистанції при використанні портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

Завдання дослідження

1. Проаналізувати існуючі дані у науково-методичній літературі з питання підвищення швидко-силових можливостей бігунів на середні дистанції.
2. Оцінити показники силової підготовленості бігунів на середні дистанції в умовах тренувальної діяльності.
3. Дослідити ефективність та доцільність використання портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 на силові показники легкоатлетів у динаміці підготовки до літнього сезону.

Об'єкт дослідження – тренувальний процес бігунів на середні та дистанції.

Предмет дослідження – показники силової підготовленості бігунів на середні та довгі дистанції, під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

Методи дослідження

1. Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науков-методичної літератури з проблеми дослідження.
2. Анкетування.
3. Педагогічні спостереження.
4. Педагогічне тестування.
5. Педагогічний експеримент.
6. Методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше встановлено позитивну дію портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 на силові показники бігунів, що дає змогу для більш обґрунтованого застосування електроміостимуляторів такого типу на різних етапах та періодах підготовки спортсмена.

Підтверджено існуючі дані в літературних джерелах щодо ефективності застосування електроміостимулятора з метою розвитку силових якостей, нарощування м'язової маси, розвитку силовій витривалості, вдосконалення координаційних можливостей спортсменів.

Доповнено дані щодо покращення швидко-силових показників бігунів на середні дистанції шляхом використання портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

Наукова практична значимість одержаних результатів

Отримані нами результати магістерського дослідження щодо ефективності використання портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 обґрунтовують доцільність його використання для розвитку показників силовій підготовленості, прискорення процесів відновлення. Впровадження у практику підготовки бігунів на середні дистанції буде сприяти покращенню навчально-тренувального процесу бігунів, де швидко-силові можливості відіграють провідну роль.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Основний зміст роботи викладений на __ сторінках друкованого тексту, містить 3 таблиць та 7 рисунків. Список використаних джерел включає __ літературних джерел.

Апробація результатів роботи відбулась шляхом опублікування статті у збірнику студентських робіт «__».

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ БІГУНІВ.

1.1 Теоретичне обґрунтування розвитку силової витривалості бігунів на середні дистанції

За даними останніх досліджень у сфері фізичної культури засобами розвитку силової витривалості є різноманітні динамічні й статичні вправи і їхні комбінації. Найпоширенішими методами її вдосконалення є методи повторної вправи й колового тренування. У застосуванні вправ з обтяженням масою предметів, з еластичними предметами тощо дотримуються таких параметрів тренувальних навантажень:

- величина опору в межах 20–70 %;
- кількість повторень вправи в одному підході від 15–20 до 150 раз і навіть більше.
- тривалість вправи в одному підході за часом становить 15–120 с [20].

На думку Ахметова Р. Ф. при локальному розвитку силової витривалості слід дотримуватись наступних правил:

- загальна кількість підходів в одному занятті може становити 30–40.
- Доцільно застосовувати в серіях з 3–4 підходами для окремих груп м'язів;
- найбільш оптимальним темпом виконання вправи буде середній, але якщо мета стоїть розширення адаптаційних можливостей організму, то доцільнішим буде зміна темпу від повільного до швидкого та навпаки [21].

Щодо розвитку спеціальної силової витривалості Бондарчук А. П., має свою думку і зміст її наступний. Якщо мова йде про окремий вид змагальної діяльності, то темп рухів у свою чергу повинен бути близьким до змагального, поряд з тим оптимальна тривалість відпочинку між підходами – 20–90 с. Автор відмічає, якщо тренувальний ефект досягається через кумулятивний вплив серії вправ з декількох короткочасних, підходів тривалістю 15–20 с., то наступний підхід доцільно виконувати в стані неповного відновлення ЧСС [22].

Схожу думку з попереднім автором має Верхошанский Ю. В. стосовно розвитку силової витривалості, але і зазначає, що досить важливим є тривалість відпочинку між підходами та серіями вправ. Якщо відпочинок між вправами – активний, то між серіями повинен бути комбінованим [23].

Досить цікава думка щодо використання ізометричних вправ була висловлена Врублевский Е. П. і зводилась до наступного: оптимальна величина напруги повинна бути 50–70 % без затримки дихання, а тривалість навантаження від 10–12 до 20–30 с. Також автор відмічає, що ефективним засобом розвитку силової витривалості є короткочасні навантаження по 5 с., з мікроінтервалами по 2–3 секунди відпочинку. Основним критерієм, який буде засвідчувати досягнення поставленої мети є неможливість у черговому навантаженні досягти запланованої величини [24].

Одним із найбільш дієвих засобів розвитку силової витривалості бігуна на думку Іссуріна В. Б. являється виконання стрибкових вправ: з скакалкою; з відштовхуванням двома ногами й пересуванням у різних напрямках; з ноги на ногу; перегони на одній нозі тощо. При цьому, як зазначає автор, необхідно дотримуватися таких вимог:

- стрибки необхідно виконувати пружно;
- при приземленні трохи напружити м'яза ніг;
- не виконувати стрибки на твердій поверхні;
- перед їхнім застосуванням добре зміцнити опорно-руховий апарат;
- не форсувати тренувальні навантаження [25].

Крім того основними критеріями при визначенні тренувальних навантажень повинні бути:

- оптимальна тривалість вправи від 10–15 до 100–120 с;
- інтенсивність вправи 70–90 % (відсоток від максимальної довжини стрибка) або стрибок із зусиллями 3/4, 4/5 від максимального);
- інтервал відпочинку між вправами – твердий або відносно повний, а між серіями екстремальний або повний;

- характер відпочинку між вправами – активний, між серіями – комбінований;
- кількість повторень вправи в одній серії від 2–3 до 4–6, кількість серій від 1–2 до 4–5 [25].

Стосовно кількості тренувальних занять, які відводяться на розвиток силової витривалості, то однієї спільної думки не має, але проаналізувавши численні роботи з цієї проблематики ми дійшли висновку, що 2–4 рази в тиждень буде достатньо в навчально-тренувальному процесі. При комплексному рішенні педагогічних завдань на занятті силову витривалість розвивають наприкінці основної частини. На таких заняттях не рекомендується вдосконалювати максимальні силові можливості спортсменів [26]. Також слід відмітити, що протягом багатьох років у практиці підготовки висококваліфікованих бігунів на середні дистанції витривалість мало ототожнювали із силовими можливостями і, зокрема, із локальною м'язовою витривалістю (ЛМВ).

1.2 Особливості силової підготовки бігунів.

Питання розвитку локальної м'язової витривалості (ЛМВ) доцільно розглядати у розрізі двох взаємопов'язаних сторін. З одної сторони це розвиток силових здібностей основних м'язових груп, з іншої це розвиток здатності до тривалої підтримки високих чи оптимальних зусиль, з чого, власне, і складається спортивний результат де провідною фізичною якістю є витривалість [27]. В даному аспекті до методики розвитку локальної витривалості можна віднести застосування всіх засобів та методів, спрямованих на покращення:

1. Силових можливостей основних м'язових груп спортсменів у різних варіантах їх проявів, а саме: максимальної сили у статичному чи динамічному режимах; різних проявів швидко-силових можливостей; силової витривалості в динамічних циклічних вправах, подібних за біомеханічними параметрами зі локомоцією змагання.

2. Витривалість м'язів, що виявляється в основній локомоції змагань при різній інтенсивності роботи (від спринту до помірної потужності) [10, 22, 23].

З науково-методично літератури відомо, що інтерес до ЛМВ як компонент підготовленості спортсменів виник у зв'язку з тим, що в останні десятиліття стало очевидним вичерпання резервів екстенсивного шляху вдосконалення підготовленості спортсменів за рахунок нарощування загального обсягу та інтенсивності навантаження, що обумовлено обмеженістю провідних резервів організму людини, пов'язаних головним чином з можливістю поповнення енергетичних та пластичних ресурсів [28].

Як наслідок велика кількість спортивних фахівців А. Бондарчук, Ю. Верхошанський, В. Платонов, А. Лапутін сходяться на думці, що шлях подальшого підвищення спортивних результатів пов'язаний з пошуком ефективніших, специфічніших засобів, впливу на фізичний стан спортсменів [22, 23, 29-31]. Одним із провідних напрямів являється вдосконалення методики силовій підготовки бігунів, так як неодноразово було показано, що раціональне застосування засобів акцентованого впливу на нервово-м'язовий апарат може призводити до підвищення спортивного результату [32, 33]. Виходячи з вище сказаного правильний вибір засобів силовій підготовки залежно від спрямованості та величини їх тренувального впливу, специфіки техніки рухів та режиму роботи м'язів у даному виді локомоції є актуальним завданням теорії та методики підготовки у бігу на середні дистанції [1, 3, 7, 34-39] .

Поряд з тим добре відомо з тренерської практики та численних досліджень, що самі по собі високі силові можливості м'язів не пов'язані, або мають негативну кореляцію, зі спортивними результатами в бігу, особливо на довгих дистанціях [38]. Це є очевидно та закономірно, оскільки збільшення сили гліколітичних м'язових волокон, на дистанціях, що тривають більше 2 хвилин, дуже незначно задіяні, веде до зростання баластної маси тіла. Саме

тому однією з найбільш актуальних є проблема розуміння суті розвитку силових можливостей м'язів [35, 36].

Трояновська М. М., Ващенко М. М вважають, для вирішення проблеми суті розвитку силових можливостей м'язів необхідно:

- визначення раціонального співвідношення обсягів та засобів силовій направленості наряду з іншими засобами підготовки, зокрема - аеробної;
- визначення оптимального розподілу засобів силовій направленості в рамках одного заняття, мікро-, мезо- та макроциклів та багаторічної підготовки спортсменів та інших засобів, які повинні сприяти реалізації силових здібностей;
- вирішення завдань технічної та спеціальної силовій підготовки [40].

1.3 Особливості застосування електростимуляції для розвитку силових якостей спортсменів.

М'язова електростимуляція – це своєрідна техніка тренування, яка набуває широкого поширення серед професійних спортсменів і аматорів спорту. Спочатку вона використовувалася для медичної реабілітації та відновлення функцій після хірургічного втручання, а також для полегшення больових станів. Вважається, що електрична стимуляція прискорює оновлення м'язової тканини і скорочує тривалість реабілітації відновлення активності м'язів (електроміостимуляція, ЕМС). Міостимуляція проводиться з допомогою електричних імпульсів, що через електроди на шкірі стимулюють нерви, які іннервують специфічну групу м'язів. При активному русі мозок не тільки надсилає команду у вигляді електричного сигналу до нервових волокон, викликаючи скорочення м'язів, але й отримує зворотню інформацію про результат дії стимулу. При електричній стимуляції імпульс струму до нервових волокон, який викликає скорочення м'язів, генерується стимулятором, який, здебільшого, не може оцінити результат стимулювання [18]. Пізніше, в 60-х роках ХХ століття, її почали застосовувати в програмах тренувань спортсменів в країнах Західної Європи. Останнім часом

електростимуляція в спорті зробила якісний стрибок: використання цього типу апаратів вже не обмежується вузькою сферою застосування з метою реабілітації, а адаптувалося під потреби «здорового» спортсмена [18].

В умовах сьогодення досить звичним стає для спортсменів (і професіоналів, і аматорів) використання електростимулятора як частини звичайного тренування [18, 42, 43]. Принцип роботи заключається у наступному. Подразнення подається до м'язових волокон, які виконують елементарну механічну роботу. При цьому м'яз не відрізняє команду стимулятора від команди, що надійшла від мозку людини. Змінні параметри ЕМС (частота імпульсів, їх тривалість, амплітуда, форма, тривалість спокою, тощо) дозволяють запускати скорочення різних типів м'язових волокон. Саме тому міостимуляція використовується як додатковий метод розвитку сили спортсменів, а також, як метод активного відновлення скорочень м'язів, виключених із активної дії. Електрична стимуляція забезпечує розвиток мускулатури без перевтоми серцево-судинної системи та психіки, при низькому навантаженні суглобів і сухожилів [42, 44].

За даними наукової літератури м'язи працюють по-різному в залежності від сили, частоти та ширини електричного імпульсу. Але для ефективної роботи повинна бути активована велика кількість м'язових волокон, що залежить від енергії стимуляції [43].

Так, на думку більшості закордонних авторів чим вище енергія стимуляції, тим більша кількість м'язових волокон залучається у скорочення. При ЕМС всі рухові одиниці стимулюються і активуються одночасно. Електричний струм проходить шляхом найменшого опору, що виражається в більшій активації м'язових волокон 2-го типу, які мають більший діаметр і менший опір, в порівнянні з волокнами 1-го типу, до складу яких входять дрібні рухові одиниці з великим опором. Переважна активація волокон 2-го типу виражається в збільшенні метаболічних потреб м'язової тканини, зниженням в ній рН і зменшенням рівня креатинфосфату. Саме тому

визначення оптимального типу стимуляції представляє інтерес для досліджень в області реабілітації, в тому числі і спортивній [18, 45-47].

З наукових публікацій відомо, що основними параметрами міостимуляції є частота, тривалість імпульсу, форма імпульсу, робочий цикл та інтенсивність. Частота стимуляції є показник, що виражає число повторюваних стимулюючих імпульсів струму в секунду і вимірюється в Гц. Залежно від частоти стимулюючого струму в різній мірі активуються різні нервові і м'язові волокна. М'язові волокна, що повільно реагують, активуються на низьких частотах імпульсів до 15 Гц, а швидкі волокна сприймають частоти понад 35 Гц [18, 46].

Закордонні спеціалісти, зокрема Park JS, [48] зазначають При імпульсах з частотою 45-70 Гц відбувається тривале напруження м'язів в поєднанні зі швидкою м'язової втомою. Дане явище викликане підсумовуванням одиночних м'язових скорочень і формуванням зубчастого тетануса, при якому м'яз встигає частково розслабитися, або гладенького тетануса, під час якого фаза розслаблення відсутня. Тетанус викликає більше м'язове зусилля, однак, в той же час, призводить до посилення метаболічних процесів, накопичення численних продуктів розпаду, утруднення м'язового кровотоку, чим спричинює швидку втому [48].

При міостимуляції можуть бути використані різні форми імпульсів, при цьому струм може бути монофазним, тобто мати постійну полярність, або двофазним, при якому полярність імпульсів в процесі стимуляції змінюється на протилежну. Двофазні струми початково зарекомендували себе як більш фізіологічні, що дозволяють досягти ефекту м'язового скорочення при використанні меншої інтенсивності стимуляції і, відповідно, викликають менш виражені відчуття дискомфорту [49].

Багатьма дослідниками відмічено, що електростимуляція нервово-м'язового апарату в практиці спорту вищих досягнень може бути застосована для:

- розвитку силових якостей;

- нарощування маси м'яза або її окремої частини;
- підвищення силової витривалості м'язів;
- підтримання працездатності рухового апарату в період вимушеної бездіяльності, викликаній травмою, тривалими переїздами, несприятливою погодою та ін;
- вдосконалення координаційних можливостей спортсменів;
- прискорення ходу відновлювальних процесів після напруженої фізичної роботи;
- попередньої підготовки рухового апарату перед виконанням фізичної роботи;
- відновлення функцій рухового апарату після травм і захворювань нервово – м'язового апарату [18, 47, 50, 51].

Проте, як зазначає Чухланцева Н. В. [18] імпульсний електричний струм, застосовуваний в електростимуляції, має велике число різноманітних характеристик (частота, форма і тривалість імпульсу, характер струму, який використовується для стимуляції, співвідношення періодів стимуляції і пауз та ін) і, мабуть, найбільш важливим слід вважати частоту проходження електричних імпульсів. Саме частота подразнень м'язів визначає зусилля, що розвивається при скороченнях. За частотою подразнень, при якій розвивається найбільше зусилля м'язів (оптимум частоти подразнень) можна судити про функціональний стан спортсменів [18].

Відомо також, що склад (співвідношення швидких і повільних волокон) м'язів тіла людини різний і, в основному, зумовлений генетично. Швидкі і повільні м'язові волокна істотно відрізняються одні від одних за фізіологічними характеристиками. Зокрема, частота подразнень, необхідна для отримання тетанічного скорочення і найбільшого зусилля для швидких і повільних м'язових волокон різна (для швидких 25–50 Гц, для повільних 12–22 Гц). Майже всі м'язи тіла людини мають різну композицію. Тому будь-яка окремо взята частота електростимуляції не може бути оптимальною для всіх м'язів. Більш того, одні й ті ж м'язи у різних людей також різні за складом.

Все це разом узате істотно ускладнює вирішення питання про вибір частоти електростимуляції для розвитку швидко- і силових якостей спортсменів [18, 52, 53].

Кутек Т. у своїх дослідженнях зазначає для прояву швидко-і силових якостей велике значення має зміст в м'язах аденозинтрифосфат (АТФ) або аденозинтрифосфорна кислота (нуклеотид, який містить аденін, рибозу та три фосфатні групи). Є свідчення про вплив частоти електростимуляції на величину запасів АТФ в м'язах. Накопичення АТФ в м'язах під час тетанічних скорочень залежить від частоти подразнення: при однаковій кількості стимулів подразнення з частотою 20 Гц викликає зниження вмісту АТФ у порівнянні зі спокоєм на 10–12%, при великих частотах – 40, 80, 100 Гц зміст АТФ на 8–10% перевищує вихідний. Причому, найбільшу кількість АТФ було виявлено після стимуляції з частотою 80 Гц [19].

Окрім того на думку автора не менш важливим є питання про тривалість викликаних електростимуляцією напружень м'язів і тривалості пауз між окремими напруженнями. Накопичення АТФ в м'язах також залежить від режиму електростимуляції. Зокрема, встановлено, що найбільша кількість АТФ в м'язах реєструється при тривалості напруги, яка дорівнює 6 с. При тривалості напружень рівній 2, 4 с кількість АТФ в м'язах трохи нижче, але вище вихідної, зазначеної до напружень. При тривалості напружень, яка дорівнює 10, 20, 30 с зміст АТФ нижче навіть у порівнянні зі спокоєм. Відповідно найбільша кількість АТФ в м'язах відзначається при тривалості пауз між напруженнями рівним 5–6 с [19].

Узагальнюючи результати досліджень, відзначимо той факт, що електростимуляція являється досить ефективним методом, який широко застосовують у спортивній практиці та у програмах реабілітації для відновлення активності м'язів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи досліджень

У роботі використовували наступні методи дослідження:

- теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури з проблеми дослідження;
- анкетування;
- педагогічне спостереження;
- педагогічне тестування з використанням методів, хронометрії, пульсометрії;
- педагогічний експеримент;
- методи математичної статистики.

2.1.1. Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури з проблеми дослідження. У процесі аналітичного огляду науково-методичної літератури з проблеми, що вивчається, на даному методі досліджень акцентувалася увага на наступних питаннях: особливості підготовки бігунів на середні дистанції, сучасні підходи до підготовки бігунів, силова та швидкісно-силова підготовка.

2.1.2. Анкетування для визначення точки зору практикуючих тренерів з питань силової та швидкісно-силової підготовки бігунів на середні дистанції було складена анкета (додаток 1). В якості опитуваних були тренери з легкої атлетики Ірпінської ДЮСШ м. Ірпінь. Питання анкети носили дослідницький характер та направлені були на визначення сучасних методів підходу до тренування. Анкета складалась з 14 запитань, основною ціллю яких було визначення основних напрямків силової підготовки бігунів на середні дистанції.

2.1.3. Педагогічні спостереження проводились з метою узагальнення практичного досвіду підготовки бігунів на середні дистанції за тренувальним процесом. Для цього були проаналізовані записи щоденників спортсменів, де вони фіксували свої об'єми засобів бігової та силової підготовки. Для порівняльного аналізу параметрів підготовки згідно рекомендацій спеціалістів були пропрацьовано слідуючі засоби бігової та силової підготовки бігунів: об'єм бігу в аеробному та анаеробному режимах, об'єм вправ з обтяженнями та бігу в горку, об'єм коротких та довгих стрибкових вправ.

2.1.4. Педагогічне тестування проводили з метою визначення рівня розвитку силової підготовленості досліджуваних.

Силову підготовленість бігунів визначали за допомогою контрольних тестів.

1. Вистрибування вгору (см).
2. Присідання на правій та лівій нозі (кількість разів).
3. Вистрибування з повного присіду за 10 секунд (кількість разів).
4. Піднімання тулубу в сід за 30 секунд (кількість разів).
5. Утримування пози напів присід (с).
6. Стрибки в кроці на 30 метрів (кількість стрибків).
7. Присідання з напів присяду 20% ваги за 15 секунд (кількість разів).
8. Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд (кількість разів).

Наведені контрольні тести дають змогу надати порівняльну оцінку силової підготовленості декількох бігунів, а також розглянути динаміку розвитку цієї якості в одного спортсмена у розрізі дослідження.

2.1.5. Педагогічний експеримент. Педагогічний експеримент проводився з метою визначення ефективності впливу портативного

електроміостимулятора Complex 4.0 (рис. 2.1) на показники силової підготовленості та змагальної діяльності бігунів на середні дистанції.



У експерименті брали участь 16 бігунів на середні дистанції (чоловіки) віком від 15 до 17 років. До початку проведення експерименту було сформовано дві групи, основну та контрольну до складу яких увійшло по 8 спортсменів. Оскільки спортсмени основної групи застосовували електроміостимулятор, то досліджуванні знали хто саме з них був у основній групі, а хто у контрольній. За результатами проходження змагальної дистанції, відносно попереднього сезону, обидві групи не мали достовірних відмінностей.

Досліджувані обох груп виконували однакові стандартні тренувальні навантаження, відмінністю у програмах підготовки основної та контрольної груп було використання під час тренувальних занять портативного електроміостимулятора Complex 4.0. Основним напрямком у дослідженні був розвиток силових можливостей бігунів на середні дистанції. Основна дія досліджуваного електроміостимулятора направлена на розвиток силових якостей та силової витривалості. Оскільки у фітнес індустрії та науково-методичній літературі досить широко застосовують даний метод, ми хотіли дізнатись вплив методу електростимуляції у бігунів.

З метою найкращого розвитку силових можливостей м'язів методом електростимуляції виконували чергування в одному сеансі режими «Силowe тренування» і «Масаж».

Режим «Силове тренування» під час тренувальних навантажень застосовували з частотою від 30 до 50 Гц, тривалістю напружень – 3–6 с і паузами відпочинку між напруженнями також 3–6 с. Даний режим електростимуляційного тренування, спрямоване на розвиток швидко-силових якостей спортсменів. Виконували серійно – 2–3 серії по 10–20 напружень. Інтервал між серіями – кілька хвилин. Силу електричного струму підбирали таким чином, щоб домогтися максимального скорочення м'язу.

Режим «Масаж» під час тренувальних навантажень застосовували як засіб прискорення відновних процесів в м'язах як безпосередньо під час заняття, так і після нього. В цьому режимі використовують імпульси низької частоти.

Критерієм ефективності та доцільності застосування портативного електроміостимулятора, були отримані результати приросту силових показників та змагальної діяльності у бігунів основної групи, порівняно з приростом аналогічних показників у бігунів групи контролю.

Кінцевою метою педагогічного експерименту, була оцінки ефективності впливу препарату портативного електроміостимулятора "Сомпех 4.0" на силові показники та змагальної діяльності бігунів, а саме: вистрибування вгору; присідання на правій та лівій нозі; вистрибування з повного присіду за 10 секунд; утримування пози напів присід; стрибки в кроці на 30 метрів; присідання з напів присяду 20% ваги за 15 секунд; присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд; подання дистанцій 800 та 1500 метрів.

Дослідження ефективності впливу портативного електроміостимулятора "Сомпех 4.0" у бігунів проводилось у динаміці літнього періоду підготовки. Так як в системі підготовки бігунів процес розвитку силових можливостей відбувається напротязі підготовчого та змагального періоду підготовки, то використання пристрою відбувалось згідно поставленим завданням тренувального процесу. Відповідно до графіку навчально-тренувального процесу бігунів на першому (загально-

підготовчому) етапі підготовчого періоду, підготовка спортсменів відбувалась за одним планом. Починаючи з другого (спеціально-підготовчого) етапу в тренувальний процес бігунів було включено застосування портативного електроміостимулятора, як допоміжного засобу для розвитку силових можливостей та прискорення відновних процесів організму спортсмена. З метою визначення кумулятивного впливу на досліджуванні показники пристрою на силові якості бігунів, досліджено їх динаміку на етапі безпосередньої підготовки до змагань. Тому визначення педагогічних показників проводили тричі на протязі дослідження.

2.1.5. Методи математичної статистики. Для статистичної обробки даних нами вираховувались основні статистичні показники: середнє арифметичне значення ($\bar{x}$) і середнє квадратичне відхилення (S). Зважаючи на те, що у нашому дослідженні була мала вибірка досліджуваних використання параметричних критеріїв не є доцільним, тому для оцінювання достовірної різниці використовували непараметричний критерій Уїлкоксона, коли вибірки були залежними одна від одної, та Манна-Уїтні – якщо вибірки були незалежними. Рівень надійності задавався $P=95\%$ (імовірність помилки 5% , тобто рівень значущості $p = 0,05$). Опрацювання експериментального матеріалу виконували за допомогою комп'ютерних інтегрованих статистичних та графічних пакетів, Microsoft Excel XP, Statistica-6.0 [62].

2.2. Організація досліджень

Дослідження проводили у три послідовних етапи.

Перший етап був спрямований на аналітичний аналіз науково-методичної літератури. В процесі виконання даного етапу дослідження була сформована ціль, завдання, об'єкт та предмет дослідження. На даному етапі роботи було написано вступ та перший розділ магістерської роботи.

Другий етап магістерської роботи експериментально констатуючий. На даному етапі визначався початковий рівень силової та швидко-силової

підготовленості бігунів на середні дистанції. Другий розділ роботи завершував відповідний етап дослідження.

Другий етап магістерської роботи експериментально формуючий. На даному етапі аналізувався отриманий цифровий матеріал педагогічних експериментів, формувались висновки дослідження.

.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОРТТИВНОГО ЕЛЕКТРОМІОСТИМУЛЯТОРА COMPEX 4.0 У БІГУНІВ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ

3.1 Особливості планування тренувальних навантажень швидкісно-силового характеру бігунів на середні дистанції.

Спеціальна фізична підготовленість бігунів на середні дистанції проявляється в рамках розвитку силових та швидкісно-силових здібностей, які своєю чергою, виявляються у величині робочого зусилля. У провідних дослідників Ю. В. Верхошанського прояв величини робітника зусилля пояснюється забезпеченням цілісної реакції організму, а саме мобілізацією психічних якостей, функцій гормональних, вегетативних, м'язової та інших систем. При цьому сила м'язових зусиль може мати різні прояви, які залежать від тривалості роботи, зовнішнього опору та швидкості виконання [23].

Як зазначає Ю. В. Верхошанський [23], у бігу на середні дистанції доцільно приділяти увагу як швидкісній, так і силовій витривалості. При цьому силова витривалість характеризується як здатність до прояву оптимальних величин швидкої сили зберігати тривалий час необхідну амплітуду окремих циклів руху.

Якщо говорити про розвиток швидкісно-силової підготовки бігунів на середні дистанції, то першочерговим завданням є досягнення високого рівня вибухової та швидкої сил м'язів, а також силової витривалості, у той же час розвиток абсолютної сили м'язів не є суттєвим, оскільки не призводить до належного зростання спортивних результатів.

Розвиток швидкісно-силових якостей є необхідною частиною тренувального процесу бігунів на середні дистанції. Невід'ємною складовою у цьому розрізі є індивідуалізація тренувального процесу в рамках якої швидкісно-силова підготовка також будується на принципі індивідуальності спортсмена, що є головним та основним фактором для ефективного кінцевого результату. Але на спрямованість та величина навантажень

швидкісно-силового характеру у наукових працях фахівців даної галузі не має чіткого підходу, що вимагає додаткових досліджень та уточнень.

Проблема силової підготовки бігунів на середні та довгі дистанції хвилює практично всіх тренерів, які працюють із бігунами.

Якщо одні тренери практикують лише «короткі» стрибки, інші надають перевагу «довгим». Однозначної відповіді не існує, оскільки короткі і довгі стрибки забезпечують навчально-тренувальний процес бігунів на середні дистанції.

При роботі над швидкісно-силовими якостями необхідно врахувати:

- освоєння об'ємних (але оптимальних) навантажень силової спрямованості, що є необхідною умовою для глибоких адаптаційних перебудов в організмі, що зумовлюють підвищення рівня працездатності спортсмена.

- вибір інтенсивності виконуваних вправ. Чим вища кваліфікація бігуна, тим більше має бути інтенсивність. Однак надмірне підвищення обсягу або інтенсивності може призвести до адаптаційних зривів. З цього випливає, що подальше вдосконалення процесу силової підготовки бігунів на середні та довгі дистанції має йти не у бік нескінченного збільшення обсягів та інтенсивності, а у бік їх оптимізації, та скласти організацію тренувального навантаження силової спрямованості, тобто такий її розподіл у часі, що забезпечує досягнення запланованої динаміки стану та заданого рівня спеціальної фізичної підготовки до головного старту сезону.

Під розподілом тренувального навантаження у часі розуміється спосіб розміщення її за окремими етапами річного циклу підготовки. При цьому розміщення навантаження може бути рівномірним та концентрованим. Перший спосіб пропонує відносно рівномірне розміщення засобів силової спрямованості у річному циклі, другий зосередження їх на певних етапах підготовки. Як показує практичний досвід тренерів концентрований спосіб розподілу навантажень силової спрямованості на певних етапах річного циклу ефективніший, ніж рівномірний.

Програма спеціальної силовій підготовки спортсменів, що спеціалізуються в бігу на середні дистанції, повинна включати ланки тренувального процесу, що органічно поєднуються, мають тісний зв'язок з усім процесом підготовки спортсмена. Основними елементами системи підготовки спортсмена мають бути спеціальні методи розвитку аеробних процесів, засоби бігової підготовки, стрибкові вправи, засоби технічної підготовки.

Не менш важливим у силовій підготовці бігуна є використання технічних засобів. Одним із таких є використання засобів електростимуляції.

За даними наукової літератури, зокрема Чухланцевої Н. В. [18] перевагами при застосуванні електростимуляції для розвитку силових якостей є:

- при використанні електростимуляції забезпечується вибіркове тренування сили окремих найбільш важливих м'язів і м'язових груп в залежності від способу електростимуляції. При прямій електростимуляції забезпечується вибірково скорочення будь-яких поверхнево розташованих м'язів, а непряма – викликає скорочення всіх м'язів, які іннервуються стимульованим нервом;

- зростання м'язової сили пов'язане зі збільшенням м'язової маси, але водночас тренування (електростимуляція) не впливає на координаційну сторону рухів тому, що немає безпосередньої участі спортсмена;

- на відміну від довільного зусилля електроподразнення дозволяє активізувати весь скорочувальний апарат або, у всякому разі, привести до більшої напруги м'язи, ніж при довільному зусиллі. Викликана електричними імпульсами максимальна напруга утримується значно довше і може бути повторюватися більшу кількість раз, ніж це робиться при максимальному довільному зусиллі. Тому від електростимуляції можна очікувати значно більш швидкого зростання фізіологічного поперечника м'язів, ніж в умовах довільного тренування, плюс електростимуляція проходить без значних зусиль з боку спортсмена;

– при електричному подразненні великі рухові одиниці повинні залучатися в першу чергу, тобто вже при слабкому електричному подразненні м'язу або її нерву. Це пов'язано з тим, що м'язові волокна великих рухових одиниць розташовані більш поверхнево і при прямому подразненні вони збуджуються легше (при меншій силі подразнення), ніж більш глибоко розташовані м'язові волокна малих рухових одиниць. При електростимуляції нерву легше (вже при слабкому подразненні) збуджувати більш товсті нервові волокна, які іннервують великі рухові одиниці;

– електростимуляція дозволяє вести систематичне тренування м'язової сили, уникаючи при цьому уповільнення швидкості скорочення м'язу, який тренують;

– досягнутий приріст м'язової сили значною мірою зберігається навіть через 6-7 місяців, знижуючись лише на 15% .

Але слід пам'ятати, що використання електростимуляції не може повністю замінити повноцінне силове тренування.

3.1.1. Оцінка стану силової підготовленості бігунів на середні дистанції. Навчально-тренувальний процес відбувався в динаміці річного макроциклу при двох цикловій підготовці, зокрема у літній період. Враховуючи напрям підготовки нами були застосовані тести для опосередкованої оцінки швидкісно-силових можливостей бігунів. Використанні нами тести, безпосередньо відображають рівень розвитку фізичної якості, як сила.

На початковому етапі експерименту нами було проведено педагогічні тестування рівня розвитку силових якостей бігунів на середні дистанції (табл. 3.1), а саме: вистрибування вгору; присідання на правій та лівій нозі; вистрибування з повного присіду за 10 секунд; піднімання тулубу в сід за 30 секунд; утримування пози напів присід; стрибки в кроці на 30 метрів; присідання з напів присяду 20% ваги за 15 секунд; присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд.

Характеристики силової підготовленості бігунів на середні дистанції

Показник	Одиниці виміру			
	контрольна (n=8)		основна (n=8)	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Вистрибування вгору (см).	25,75	1,54	24,45	1,01
Присідання на правій нозі (кількість разів).	10,12	0,52	11,15	0,47
Присідання на лівій нозі (кількість разів).	10,82	0,38	11,95	0,45
Вистрибування з повного присіду за 10 секунд (кількість разів).	7,52	0,55	7,23	0,47
Піднімання тулубу в сід за 30 секунд (кількість разів).	25,52	1,13	24,83	1,21
Утримування пози напівприсід (с).	35,40	0,87	36,76	0,75
Стрибки в кроці на 30 метрів (кількість стрибків).	18,54	1,34	18,34	1,23
Присідання з напівприсяду 20% ваги за 15 секунд (кількість разів).	11,56	0,80	11,23	0,76
Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд (кількість разів)	7,43	1,03	7,56	0,52

Аналізуючий показники силової підготовленості бігунів на середні дистанції на початку дослідження, були зафіксовані наступні данні:

За показником "Вистрибування вгору" на початку дослідження у контрольній групі показник склав $\bar{x}=25,75$; $S=1,54$ см, тоді як у основній групі $\bar{x}=7,23$; $S=0,47$ см. Стосовно показника "Піднімання тулубу в сід за 30 секунд" у групі контролю на початку дослідження отримали результат $\bar{x}=25,52$; $S=1,13$ кількість разів, тоді як основній групі, даний показник склав $\bar{x}=24,83$; $S=1,21$ кількість разів.

Наступним показником який досліджувався був "Присідання на правій та лівій нозі". Як видно з таблиці 3.1, отримані результати під час присідання на правій та лівій нозі практично не відрізняються між собою. Зафіксована незначна відмінність лише у контрольній та основній групах, де різниця склала в одне присідання.

Аналізуючи отриманий в ході дослідження показник "Вистрибування з повного присіду за 10 секунд", у контрольній та основній групах ми отримали дані які є практично ідентичними. У контрольній групі досліджуваний показник склав $\bar{x}=7,52$; $S=0,55$ см, у основній групі – $\bar{x}=7,52$; $S=0,55$ см. Аналогічна ситуація була зафіксована при дослідженні показника "Стрибки в кроці на 30 метрів", де результати основної та контрольної груп були ідентичними.

В ході дослідження проводилась оцінка за показником "Утримування пози напівприсід", по завершенню першого етапу дослідження даний показник у контрольній групі склав $\bar{x}=35,40$; $S=0,87$ с і $\bar{x}=36,76$; $S=0,75$ с у основній.

При аналізі показника "Присідання з напів присяду 20% ваги за 15 секунд" на етапі констатуючого експерименту у контрольній групі досліджуваний поник становив $\bar{x}=11,56$; $S=0,80$ разів і тоді як в основній групі, даний показник $\bar{x}=11,23$; $S=0,76$ разів.

Заключним показником який досліджувався був результат "Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд". Згідно отриманих результатів встановлено, що для спортсменів контрольної групи середній результат становить $\bar{x}=7,43$; $S=1,03$ разів, а виконання такого стрибка у основній групі – $\bar{x}=7,56$; $S=1,12$ разів. Зменшення кількості кроків на відрізок 100 метрів, буде засвідчувати збільшення довжини кроку що у свою чергу є свідченням про підвищення рівня швидкісно-силових можливостей бігунів на середні дистанції.

Отримані нами дані констатуючого експерименту потрібно розглядати лише як проміжний етап підготовки спортсменів до основного старту сезону.

Дані результати можна використовувати як орієнтири під час планування тренувальної роботи силової направленості. Слід зазначити, що силова підготовка, це лише одна ланка із напрямків планування тренувального процесу. Наряду з силовим блоком підготовки, потрібно розвивати аеробні та анаеробні механізми енергозабезпечення.

3.2 Програма тренувального процесу бігунів на середні дистанції силової направленості.

При плануванні тренувальної програми нами був використаний метод концентрованих навантажень. Даний метод передбачав виконання максимального обсягу аеробного навантаження у поєднанні з комплексами вправ швидко-силової та силової спрямованості на підготовчому періоді, а саме на загально-підготовчому та першій половині спеціально-підготовчого етапів. Протягом спеціально-підготовчого етапу виконувався максимальний обсяг бігового навантаження в аеробно-анаеробній зоні енергозабезпечення у поєднанні стрибками в гору.

Що стосується змагального періоду, то нами була виконана цілеспрямована робота над підвищенням рівня спеціальної бігової підготовки, яка планувалась на основі реалізації тренувального ефекту після силових навантажень.

Бігова робота, що була направлена на підвищення швидкості, планувалась протягом усіх періодів підготовки, але, враховуючи знижений рівень силової підготовленості на етапах концентрації спеціального навантаження, такий біг виконувати у вигляді ритмових пробіжок у неповну силу.

Таким чином, основна ідея пропонованого переходу до планування тренувальних навантажень бігунів на середні та довгі дистанції полягає у відмінному поєднанні ефекту силової, швидко-силової роботи з біговою підготовкою. Така послідовність розподілу тренувальних засобів дозволяє зберігати залишений ефект швидко-силової роботи до головного старту сезону.

Якщо характеризувати підготовку бігунів засобами бігової підготовки, то у підготовчому періоді, у першій його половині та частково у другій переважали навантаження які спрямовані на розвиток аеробних процесів. Загально відомо, що саме загальна витривалість лежить в основні аеробних процесів і розвиток їх займає досить тривалий час, разом з тим напруження у даному режимі зберігається досить довгий час. Саме тому нами застосовувались тренувальні навантаження аеробного характеру не більше двох разів на тиждень.

Для цього спортсмени виконували кросову роботу тривалістю від 45 хвилин зі швидкістю 70-75 відсотків. В основному кросова робота була направлена на розвиток серцево-судинної системи та роботу що відповідає анаеробному порогу. Але, з метою збільшення ефекту від тренувань, останні кілометри пробігали у гліколітичному режимі. Також виконували повторні пробіжки у режимі 75-80 %. В основному це були серійні відрізки довжиною від 1200 метрів і більше, відпочинок між пробіжками складав 3-4 хвилини. Таких серій було 2-3 з 4-5 пробіжками у кожній.

Характеризуючи підготовку на заключному етапі спеціально-підготовчого періоду та початку змагального, можна констатувати що тренувальне навантаження було однакового спрямування, оскільки робота у даному періоді підготовки направлена на стимуляцію всіх процесів в організмі спортсмена для виконання роботи великої інтенсивності.

Кросова підготовки виконувалась один раз на тиждень у суботу, метою якої була відновлення організму спортсмена від попередніх виконаних ним навантажень та підготовка до наступного тренувального мікроциклу. Повторний біг виконувався у режимі 80-85 % з тривалістю роботи від 2 до 4 хвилин, відпочинок при цьому був 2-3 хвилини. Робота виконувалась серійно по 2-3 серії, кількість пробіжок у кожній варіювалась від 4 до 8 в залежності від поставлених завдань тренування.

Велику увагу на даному етапі підготовки відводили інтервальній роботі з метою підвищення максимального споживання кисню (МПК). Адже саме

розвиток потужності лежить в основі підготовки бігунів, коли мова йде про силовий напрямок підготовки. Навантаження при інтервальній роботі складало від 15 сек до 2 хвилин. При цьому відпочинок між пробіжками був до не повного відновлення. Загалом виконували одну серію з 4-5 пробіжками. Якщо серій було дві, то відпочинок між ними становив 4-6 хвилин. Як тільки результат у серіях погіршувався, одразу тренувальні навантаження припинялись з подальшим їх коригуванням.

Окремим пунктом у підготовці бігунів ми винесли силовий блок підготовки. Основними нашими завданнями були підвищення рівня силових можливостей та силовій витривалості. І на основі раціонально побудованого тренувального процесу дослідити дію міоелектростимулятора на все ті ж силові показники бігунів.

З метою дотримання всіх методичних особливостей під час застосування тренувальних засобів з обтяженнями, ми орієнтувались на: вправи з обтяженнями повинні виконуватися у великому обсязі із середньою та великою величиною обтяжень; величина обтяжень від тренування до тренування збільшується до максимальних значень за умови поступового зниження кількості повторень і серій вправ; загальний обсяг силовій роботі збільшується в порівнянні з попереднім блоком підготовки, інтенсивність підвищується за рахунок підвищення ваги.

Недільний мікроцикл силовій направленості виглядав наступним чином:

Понеділок – засоби технічної підготовки та стрибкові вправи;

Вівторок – засоби бігової підготовки;

Середа - засоби технічної підготовки та стрибкові вправи;

Четвер – розминочний біг ОФП;

П'ятниця - вправи з вагою та засоби бігової підготовки;

Субота - засоби технічної підготовки та стрибкові вправи;

Неділя – вихідний.

Протягом навчальних занять нами були використані наступні засоби силовій та швидко-силовій направленості:

- серійні присідання
- серійні напів присідання
- серійні підйоми на платформу висотою 40-50 см.
- серійні випади вперед
- серійні пружні покачування в положенні розніжки на правій та лівій ногах зі штангою
- піднімання на стопи з додатковою вагою або партнером
- ходьба перекатом з п'ятки на носок з вагою або штангою

Під час силовій підготовки нами виконувались стрибкові вправи. Виконувались в силовому режимі (в гору з опором, з обтяженням, по м'якому ґрунту: піску, тирсі, ріллі). Довжина відрізків або кількість відштовхувань дорівнювали або незначно поступалися довжині змагальної дистанції, або кількості кроків на ній, що сприятиме ефективному розвитку спеціальної силовій витривалості.

Стрибкові вправи були наступні:

1. Стрибки по м'якому ґрунту (сніг, пісок, тирсу, ріллю).
2. Стрибки в гору із поясом, жилетом.
3. "Жаба" з повного присіду з просуванням вперед.
4. "Жаба" з положення з напівприсіду з просуванням вперед.
5. Стрибки через бар'єри на 2-х та 1-й нозі.
6. Стрибки з ноги на ногу в гору.

Як було зазначено раніше (див розділ 2) основною метою нашого дослідження було визначення ефективності впливу портативного міоелектростимулятора Comrex 4.0 на силові показники у тренувальному процесі бігунів на середні дистанції. З наукової літератури відомо [чухланцева], що швидкі і повільні м'язові волокна істотно відрізняються одні від одних за фізіологічними характеристиками. Зокрема, частота подразнень, необхідна для отримання тетанічного скорочення і найбільшого зусилля для швидких і повільних м'язових волокон різна (для швидких 25–50 Гц, для повільних 12–22 Гц).

У виборі режимів електростимуляційного тренування при розвитку швидкісно-силових якостей спортсменів ми орієнтувались на той факт, що вони повинні значною мірою повторювати, режими тренувальної роботи застосовуваної при розвитку швидкісно-силових якостей. Тому для практичного застосування нами була використана електростимуляція м'язів з частотою від 30 до 50 Гц (залежно від композиції м'язів), тривалістю напружень – 3–6 с і паузами відпочинку між напруженнями також 3–6 с. Електростимуляційне тренування, проводили серійно – 2–3 серії по 10–20 напружень. Інтервал між серіями – кілька хвилин. Слід зазначити, що використання електростимуляції не може повністю замінити повноцінне силове тренування.

3.3 Результати опитування тренерів-практиків (анкетування).

Для визначення думки тренерів з питань силової та швидкісно-силової підготовки бігунів на середні дистанції було складено анкету (Додаток 1). Як респонденти виступали тренери м. Ірпінь та Бучанського району. Основною тематикою анкети було застосування сучасних підходів до тренування. Отримані результати на утримання та структуру підготовки бігунів на середні дистанції не виявив однозначного підходу та багато в чому визначався точкою зору респондента на досліджувану проблему.

З питання існування «вітчизняної школи» бігу на витривалість лише 17 % опитаних тренерів відповіли ствердно, решта вважають, що про таку школу говорити навряд чи правомірно. Основною причиною цього є: рання спеціалізація (у зв'язку з недосконалою системою ДЮСШ); відсутність етапності у підготовці спортсменів; погане узагальнення вітчизняного досвіду підготовки бігунів вищої кваліфікації.

Велика кількість опитуваних тренерів звернули увагу на негативний вплив фармакології саме на систему спортивної підготовки, адже в умовах сьогодення більшість тренерів та їхніх вихованців не вдосконалюють

методику підготовки, а шукають нові лікарські препарати та так звані позатренувальні методи впливу.

Більшість тренерів (73%) вважають, що звіти, які подаються до відомчих установ лише частково відповідають навантаженням, а решта (27%) впевнені, що вони взагалі не відповідають реальності.

Переважає більшість тренерів притримуються думки, щодо послідовного розвитку швидкісно-силових можливостей з поступовим підключенням на етапі поглибленої спеціалізації елементів, що сприяють вихованню витривалості. Значно менше тренерів (15 %) вважають, що у багаторічному плані підготовки доцільно одночасно розвивати швидкісно-силову, загальну та спеціальну працездатність.

Таким чином, можна зробити висновок, що більшість тренерів вдаються до ранньої спеціалізації. Оскільки основним критерієм оцінки їхньої тренерської діяльності є показаний той самий спортивний результат спортсменом.

Який із варіантів побудови річного циклу підготовки бігунів на середні дистанції ви вважаєте найефективнішим?

Відповідно до результатів анкетування 73% тренерів будують річний цикл блоками, решта ж 27% вважають за краще працювати за єдиним (річним) планом, змінюючи обсяги та інтенсивність тренувальних навантажень від етапу підготовки спортсменів.

Який тижневий обсяг роботи направленої на розвиток загальної витривалості ви вважаєте максимальним у підготовчому та змагальному періодах тренувального циклу у бігунів на середні дистанції?

Це питання було найбільш дискусійним та висловлено найбільш суперечливі погляди. Так, у підготовчому періоді для спортсменів III розряду пропонувався обсяг від 20 до 80 км, II – від 35 до 90 км, I – від 30 до 110 км, КМС – від 35 до 140 км, а МС – від 40 до 180 км. Такі ж неоднозначні відповіді отримали і щодо змагального періоду тренувального циклу: III

розряд - від 20 до 70 км, II - від 25 до 80 км, I - від 35 до 110 км, КМС - від 30 до 110 км, МС - від 30 до 140 км.

Скільки тренувальних занять, спрямованих на розвиток спеціальної витривалості, ви вважаєте за доцільне проводити в тижневому мікроциклі підготовчого періоду у бігунів на середні дистанції різної кваліфікації?

Якщо констатувати відповіді тренерів вищої та першої категорії то практично всі вважають, що кількість проведених тренувальних занять не повинна перевищувати 2-3 на тиждень. Щодо тренерів-початківців, то були відмічені дещо інші цифри - 4-5 разів на тиждень. Таку велику кількість тренувальних занять направлених на розвиток спеціальної витривалості тренерами-початківцями зайвий раз підтверджує їхню прихильність до ранньої спеціалізації, що не найкращим чином позначилося і продовжує позначатися на підготовці перспективного резерву.

Які види вправ можуть поєднуватися в одному тренувальному занятті?

Проаналізувавши відповіді опитуваних тренерів, дійшли висновку, що найбільшим доцільним є поєднання трьох видів тренувальних занять. Зокрема, 58% опитаних вважали за можливе поєднання в одному занятті роботи зі штангою та спринтерського бігу; всього лиш 15% опитаних говорили про можливі поєднання - роботи зі штангою і стрибкових вправ і, заключні 27%, переважно тренери-початківці висловилися щодо одночасного застосування бігу в гору і роботи, спрямованої на розвиток спеціальної витривалості.

Яким чином ви готуєте спортсмена до граничних навантажень, пов'язаних з участю у попередніх, півфінальних та фінальних забігах? Переважна більшість тренерів (57%) відповіли, що працюють за звичайним планом; менша частина вважає за доцільне використовувати здвоєні дні великих навантажень (15%) або виконувати великі навантаження через день (23%).

Яким за тривалістю має бути перехідний період у бігунів на середні дистанції різної кваліфікації?

Одна група опитаних тренерів 70% у спортсменів III, II та I спортивних розрядів перехідний період має тривати 3 тижні, у спортсменів ж високої кваліфікації -4. Інша група тренерів 30%, вважають, що у спортсменів низьких розрядів перехідний період повинен займати 6-8 тижнів, а у спортсменів високого рангу - 4.

Які тести та фізіологічні показники ви використовуєте для визначення у спортсменів порога анаеробного обміну?

За показники частоти серцевих скорочень свій голос віддали 35% тренерів, основна більшість 65% зійшлась на думці, що основним показником за яким можна судити про рівень анаеробного порогу є тест Конконі. Слід зазначити, що дані тести слід застосовувати у польових умовах.

Які медико-біологічні показники ви використовуєте для контролю за терміновим та поточним функціональним станом організму спортсменів?

Отримані результати свідчать, що практично всі тренери орієнтуються тільки на суб'єктивний стан спортсменів, їх зовнішній вигляд, а також частоту серцевих скорочень у стані спокою.

Як показує практика більшість бігунів світу тренуються в даний час на основі комплексних систем, в яких представлені усі основні засоби і методи тренування. В той же час принциповими відмінностями є домінування тих чи інших засобів і методів тренування.

Узагальнюючи можна підсумувати, що на сьогоднішній день існують три системи підготовки, а саме: систем тренування європейських бігунів, система тренування бігунів США та системи тренування австралійських та новозеландських бігунів.

Якщо говорити про систему підготовки європейських, то слід відмітити більш рівномірний та паралельний розвиток швидкісний та силових якостей. Щодо системі тренування бігунів США, то для них характерний високий швидкісний потенціал, полягає у переважному розвитку швидкості. Тоді як

головна спрямованість у системі тренування австралійських та новозеландських бігунів – переважний розвиток витривалості.

3.4 Динаміка показників силових підготовленості бігунів на середні дистанції контрольної та основної груп під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0

У наших дослідженнях ми провели дослідження спортсменів, які мають однакову кваліфікацію за 9 показниками силових спрямованості. До переліку контрольних вправ було включено вправи, як статичного, і динамічного характеру (табл. 3.1). Програма спеціальної силових підготовки бігунів на середні дистанції, реалізувалась в динаміці річного макроциклу підготовки, включала в себе засоби тренування загально-підготовчого та спеціально-підготовчого характеру, бігові навантаження та блок спеціальної силових підготовки. Основу силового блоку підготовки становили вправи стрибкового характеру, вправи зі штангою, вправи з обтяженням. Концентровані навантаження швидко-силових спрямованості виконували протягом 12 тижнів. Об'ємні швидко-силові навантаження тривалістю 10-12 тижнів дозволяють отримати максимальний рівень силових та швидко-силових показників через такий самий проміжок часу. Таким чином, закінчення мезоциклу концентрованих навантажень повинне відстояти від головного старту на 10-12 тижнів (зимового та літнього змагального періодів). Обсяг навантажень швидко-силових спрямованості становитиме близько 10-12% від загального тренувального часу річного циклу.

Концентровані навантаження розподіляли так: - початок підготовчого періоду (лютий-березень) - 40%; - кінець підготовчого періоду (квітень-травень) - 30%; - етап безпосередньої підготовки до змагань (червень) - 20%

Решта навантаження силових спрямованості у підтримуючих режимах здійснювалась змагальному періоді підготовки і становила 10% від річного обсягу.

Результати формуючого педагогічного експерименту, отримані по завершенню дослідження представлені у таблиці 3.4.1

Таблиця 3.4.1

Зміни показників силової підготовленості у бігунів на середні дистанції контрольної та основної груп, під час застосування портативного електроміостимулятора Comrex 4.0

Показник	Значення показників у групах легкоатлетів											
	контрольна (n=8)						основна (n=8)					
	Загально-підготовчий етап		Спеціально-підготовчий етап		ЕБПД		Загально-підготовчий етап		Спеціально-підготовчий етап		ЕБПД	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Вистрибування вгору.	25,75	1,54	28,25	1,24	28,55	1,34	24,45	1,01	27,45	0,80*	28,85	0,50**
Присідання на правій нозі.	10,12	0,52	10,92	0,41	11,12	0,68	11,15	0,47	13,04	0,42*	14,14	0,72**
Присідання на лівій нозі.	10,82	0,38	11,32	0,34	11,52	0,54	11,95	0,45	13,55	0,51*	14,25	0,67**
Вистрибування з повного присіду за 10 с	7,52	0,55	8,22	0,63	8,52	0,73	7,23	0,47	8,17	0,26*	8,67	0,41**
Піднімання тулубу в сід за 30 секунд.	25,52	1,13	26,42	1,04	26,52	1,24	24,83	1,21	26,33	1,07	26,87	0,57**
Утримування пози напів присід.	35,40	0,87	36,90	0,77	36,80	0,81	36,76	0,75	39,26	1,15*	40,86	0,75**
Стрибки в кроці на 30 метрів.	18,54	1,34	18,04	1,13	17,60	1,32	18,34	1,23	16,82	0,63	16,02	0,47**
Присідання з напівприсяду 20% ваги за 15 секунд.	11,56	0,80	12,06	0,67	12,16	0,74	11,23	0,76	11,93	0,36	12,61	0,42**
Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд.	7,43	1,03	7,83	0,92	7,92	0,95	7,56	0,52	8,16	0,75	8,65	0,45**

Примітка. * – різниця статистично достовірна відносно вихідних даних у контрольній та основній групах при $p < 0,05$; ** – різниця статистично достовірна відносно вихідних даних у контрольній та основній групах при $p < 0,05$.

Як зазначалось у розділі 2 тренувальний процес відбувався напротязі підготовчого та змагального періоду підготовки, тому аналізувались досліджувані показники під час всього тренувального процесу. Ефективність дії пристрою відбувалось у два етапи: на спеціально-підготовчому етапі та на етапі безпосередньої підготовки до змагань. Якщо у першому випадку ефективність дії міоелектростимулятора визначали одразу після завершення 21 денного мезоциклу підготовки, то у другому випадку цікавим було дослідити після дію на тренувальний процес бігунів. Для цього дослідження вище вказаних показників силової підготовленості проводили по завершенню ЕБПЗ.

Аналізуючи показник "Вистрибування вгору" на початку дослідження на загально-підготовчому етапі (І етап) показники у контрольній та основній групі були практично однаковими, а вже по завершенню дослідження, на спеціально-підготовчому етапі (ІІ етап) у основній групі спортсменів відмічено статистично вірогідні зміни досліджуваного показника відносно вихідних даних ($p < 0,05$), а саме покращення на 12%, тоді як у контрольній групі спостерігалась позитивна тенденція і покращення показника склало 6,5% ($p > 0,05$) (рис 3.4.1).

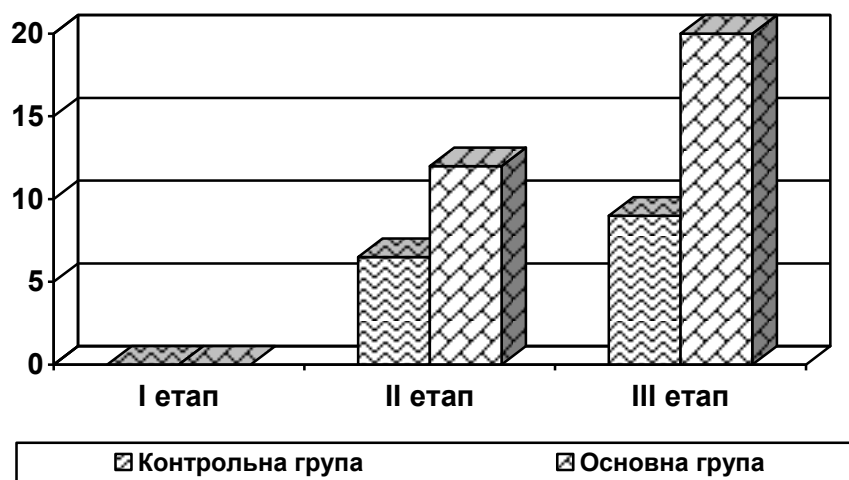


Рис. 3.4.1 Зміни під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 показника "Вистрибування вгору" протягом дослідження у бігунів основної та контрольної груп

Наступний етап нашого дослідження було виявлення кумулятивного ефекту від застосування пристрою і його тривалість. Нами був проведено тестування показника "Вистрибування вгору" через три тижні. Отримані результати засвідчили покращення даного показника на етапі безпосередньої підготовки до змагань (III етап) до 20% відносно вихідних даних. Таким чином можна констатувати, що портативний портативний електроміостимулятор Comrex 4.0 не лише утримує здобутий позитивний результат, а й сприяє росту спортивних результатів по завершенню його використання, тобто має кумулятивний ефект. Отриманий факт дозволить тренерам та спортсменам ефективно використовувати пристрій у практиці спортивної підготовки.

Наші дані співпадають з результатами у науковій літературі [чухланцева], де було встановлено, що після курсу електростимуляції м'язів нижніх кінцівок (12–15 сеансів) покращилися показники в стрибку вгору на 21,2%.

За показником "Присідання на правій та лівій нозі" спостерігалась статистично вірогідна зміна показників в основній групі ($p < 0,05$). Середній результат становив $\bar{x} = 13,55$; $S = 0,51$ разів на другому етапі та $\bar{x} = 14,25$; $S = 0,67$ разів на третьому етапі дослідження відносно вихідних даних. Натомість у контрольній групі статистично вірогідних змін не виявлено, а результат був наступним: $\bar{x} = 11,32$; $S = 0,34$ разів та $\bar{x} = 11,52$; $S = 0,54$ разів відповідно. Якщо відобразити отримані результати у відсотковому співвідношенні, то ми отримаємо наступні дані: у основній групі відсоток 13 та 19 відсотків відповідно, тоді як у контрольній групі приріст склав 5 та 7%. Отримані дані досить яскраво відображають позитивний вплив електроміостимулятора на силові показники підготовленості бігунів.

Наступними показником який досліджувався був контрольний тест "Вистрибування з повного присіду за 10 с". Отримані нами дані засвідчують позитивні зміни досліджуваного показника на всьому проміжку дослідження

в обох групах. Але у основній групі даний показник становив $\bar{x}=8,17$; $S=0,26$ с на другому та $\bar{x}=8,67$; $S=0,41$ с на третьому відносно вихідних даних ($p<0,05$). Тоді як у контрольній групі аналогічний показник склав $\bar{x}=8,22$; $S=0,63$ с та $\bar{x}=8,52$; $S=0,73$ с відповідно. Більш яскравий приріст можна побачити на рисунку 3.4.2.

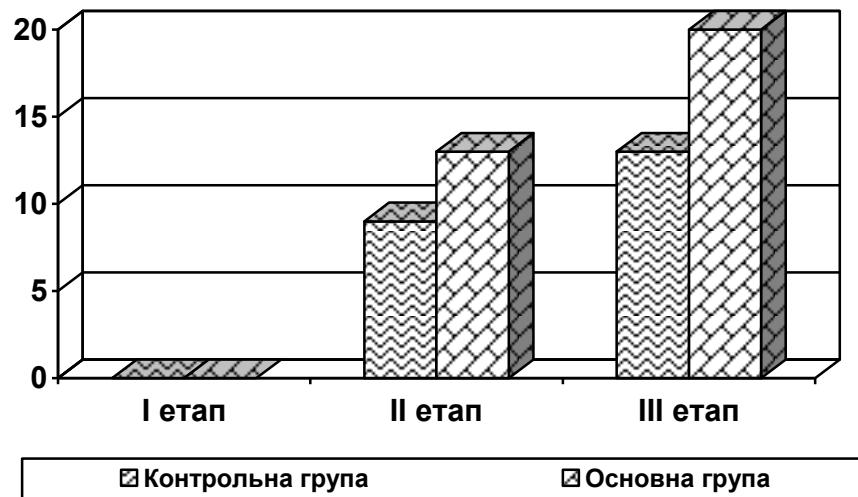


Рис. 3.4.2 Зміни під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 показника "Присідання на правій та лівій нозі" протягом дослідження у бігунів основної та контрольної груп

Динаміку зміни показника "Піднімання тулубу в сід за 30 секунд" досліджували у три послідовних етапи. На відміну від попередніх даних отримані результати на другому етапі дослідження в основній та контрольній групі досліджуваних спостерігалась лише позитивна тенденція до покращення досліджуваного показника ($p>0,05$). А вже на етапі безпосередньої підготовки до змагань отримали дані, які статистично достовірно віддзеркалюють покращення показника "Піднімання тулубу в сід за 30 секунд" на 8% ($p<0,05$), щодо групи контролю, то там ситуація залишилась без змін.

Статичний тест "Утримування пози напівприсід" засвідчив наступні результати. В основній групі ми отримали статистичні зміни з даними

$\bar{x}=39,26$; $S=1,15$ с на спеціально-підготовчому етапі дослідження та $\bar{x}=40,86$; $S=0,75$ с на етапі БПЗ ($p<0,05$). У процентному відношенні це склало 7 та 11 % (рис 3.4.3). У контрольній групі спостерігалась позитивна тенденція до покращення досліджуваного показника, хоч і статично не достовірна ($p>0,05$).

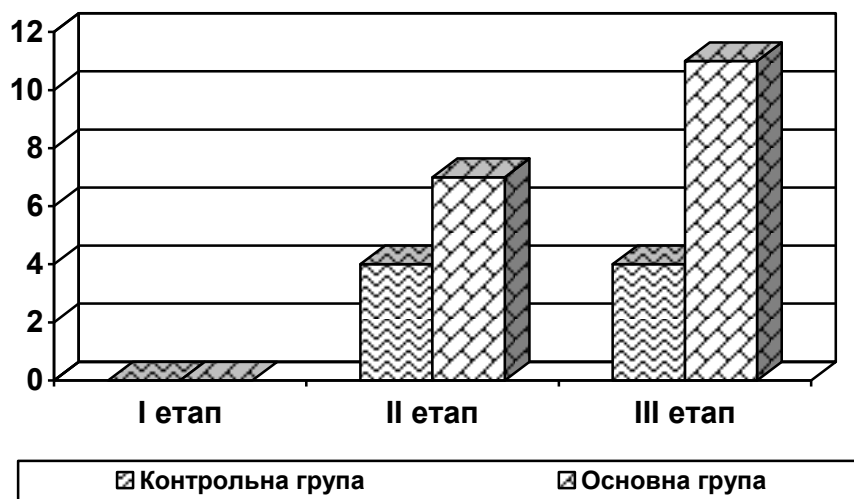


Рис. 3.4.3 Зміни під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 показника "Утримування пози напівприсід" протягом дослідження у бігунів основної та контрольної груп

Досить результативним свідченням позитивної дії електроміостимулятора є показник "Стрибки в кроці на 30 метрів", слід зазначити, що у основній групі досліджуваних зміни даного показника були статистично достовірні, а групі контролю ні. Зокрема, в основній групі одразу по завершенні застосування пристрою на другому етапі, досліджуваний показник покращився на 1,5 метри, а вже на третьому практично зріс у двічі ($p<0,05$). Тоді як у контрольній групі даний показник становив 0,5 та 1 метри ($p>0,05$).

У відсотковому відношенні зміни були наступними: у основній групі на другому етапі приріст сягнув 9% та 14% на третьому; у контрольній групі 3 та 5% відповідно (рис 3.4.4).

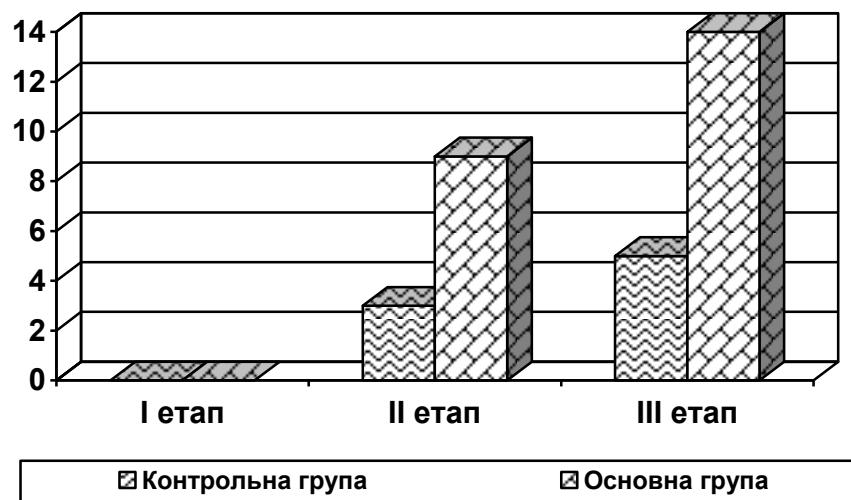


Рис. 3.4.4 Зміни під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 показника "Стрибки в кроці на 30 метрів" протягом дослідження у бігунів основної та контрольної груп

Ще одним контрольним тестом, який досліджувався у динаміці експерименту був показник "Присідання з напівприсяду 20% ваги за 15 секунд". В основній та контрольній групах досліджуваних на етапі констатуючого експерименту показник був практично однаковим. Одразу по завершенні формуючого етапу дослідження ми отримали дані, які констатують достовірне покращення результату в основній групі, а саме: $\bar{x}=11,93$; $S=0,36$ с на спеціально-підготовчому етапі дослідження та $\bar{x}=12,61$; $S=0,42$ с на етапі безпосередньої підготовки до змагань ($p<0,05$). Отримані результати досліджуваного показника у контрольній групі не мали статистичного достовірного покращення, але була яскраво виражена позитивна динаміка до покращення його. Зокрема $\bar{x}=12,06$; $S=0,67$ с на спеціально-підготовчому етапі дослідження та $\bar{x}=12,16$; $S=0,74$ с на етапі безпосередньої підготовки до змагань ($p>0,05$).

Заключним силовим показником який досліджувався був "Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд". Покращення показника отриманого в ході дослідження у обох групах доцільно відобразити у відсотках. Одже, у

основній групі показник покращився на 7 та 14 відсотків відносно вихідних даних, а у контрольній групі на 4 та 7 відсотків відповідно (рис 3.4.5).

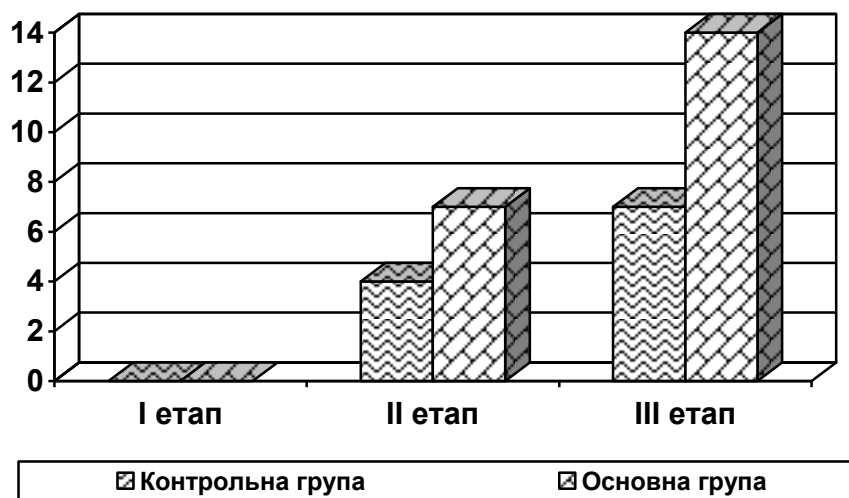


Рис. 3.4.5 Зміни під впливом портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 показника " Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд " протягом дослідження у бігунів основної та контрольної груп

У процесі нашого дослідження, яке було направлено саме на розвиток швидкісно-силових показників м'язів нижніх кінцівок бігунів на середні дистанції, ми отримали результати які віддзеркалюють їх покращення після 21 денного мезоциклу на 7–14% від вихідного рівня. Більше того після припинення електростимуляційного тренування триває подальше зростання досліджуваних швидкісно-силових показників, при цьому найбільші зрушення зареєстровані протягом перших 14 днів після завершення тренування до 14–21% від вихідного рівня. Дана тенденція спостерігалась на всіх контрольних тестуваннях, але найбільш вираженою була при оцінці показників силових можливостей саме нижніх кінцівок. Даний факт, засвідчує високу ефективність пристрою і дає нам можливість використовувати у навчально-тренувальному процесі бігунів на середні дистанції портативного електроміостимулятора Comrex 4.0.

Аналіз даних до початку дослідження стосовно показників подолання змагальної дистанції 1500 м в основній та контрольній групах спортсменів різної кваліфікації, які спеціалізуються з бігу на середні дистанції, свідчить, що ці результати не відрізняються між собою, тобто вказують на рівноцінність двох вибірково сформованих груп. Результати дослідження подано в таблицях 3.4.2.

Таблиця 3.4.2

Час подолання дистанції 800 та 1500 м легкоатлетами контрольної та основної груп

Кваліфікація спортсменів	Час подолання дистанції 800 та 1500 м, с							
	до початку мезоциклу				після закінчення мезоциклу			
	контрольна група		основна група		контрольна група		основна група	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
II-III розряди	n=16, розподілених на основну (n=8) та контрольну (n=8)							
	255,00	1,37	254,83	1,33	253,00*	0,36	251,41*	0,66
II-III розряди	130,44	0,55	130,40	0,47	129,05	0,69	128,30*	0,50

Примітка. * – різниця статистично достовірна відносно вихідних даних у контрольній та основній групах при $p < 0,05$

Під час аналізу даних отриманих, у бігунів виявлено більш помітний вплив пристрою на час подолання змагальних дистанцій 800 та 1500 м: після закінчення дослідження змагальний результат на дистанції 1500 м статистично вірогідно поліпшився на 2 с у контрольній і на 3,42 с – в основній групі бігунів ($p < 0,05$); змагальний результат на дистанції 800 м статистично вірогідно поліпшився на 1,3 с у контрольній і на 2,1 с – в основній групі бігунів (рис. 3.4.6 та 3.4.7).

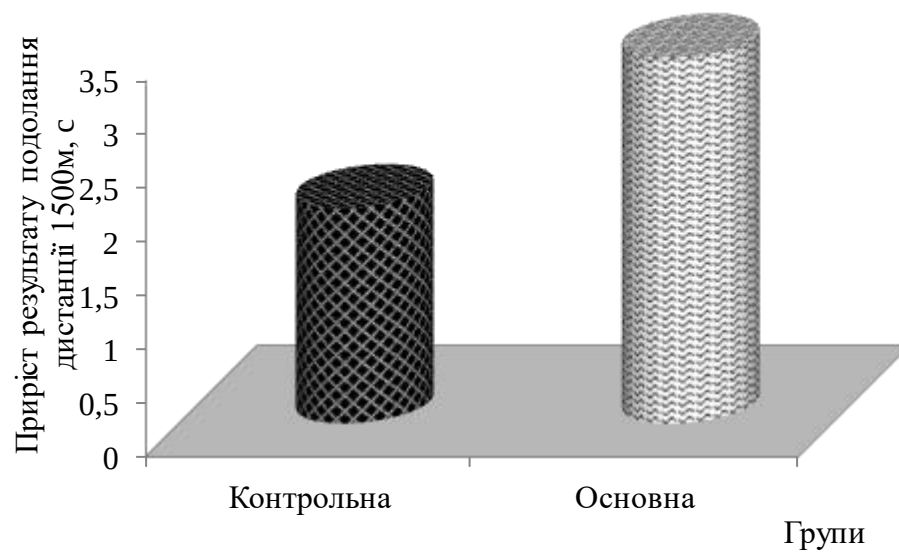


Рис. 3.4.6. Приріст результату подолання дистанції 1500 м наприкінці дослідження у контрольній та основній групах

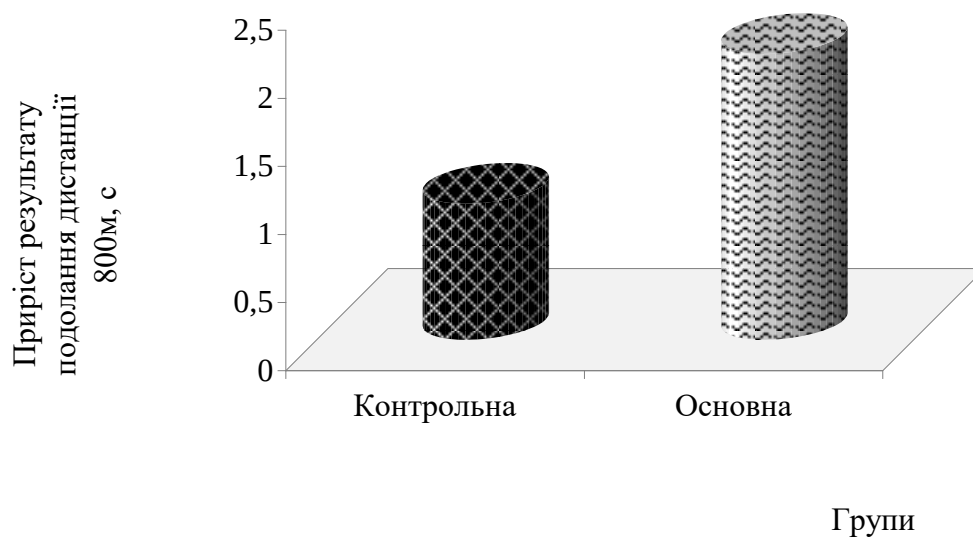


Рис. 3.4.7. Приріст результату подолання дистанції 800 м наприкінці дослідження у контрольній та основній групах

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що сучасний стан бігу на середні дистанції характеризується пошуком нових ефективних методик тренування. Удосконалення системи підготовки спортсменів пов'язується з підвищенням ролі спеціальної силової підготовки, однак єдиної думки щодо способів її реалізації не існує.

2. Засобами спеціальної силової підготовки бігунів на середні дистанції є вправи, що виконуються у статичному та динамічному режимах. За своєю структурою ці вправи повинні якнайбільше відповідати режиму роботи м'язів у процесі виконання вправи. Традиційно основними силовими вправами бігуна є різні присідання та напівприсіди з вантажем до 20% від максимального в даній вправі, вистрибування з глибокого присіду з вантажем і без нього, ходьба випадами (те ж зі штангою на плечах), піднімання на стопі з вантажем на плечах, стрибки через бар'єри та ін. Особливе місце у спеціальній силовій підготовці бігунів на середні дистанції повинні займати біг у гору, по піску, по м'якому ґрунту з прискореннями до 400 м і стрибки «у кроці», що виконуються в гору з підйомом 10-20 градусів пружним кроком на дистанції до 800 м.

3. Встановлено позитивний ефект від застосування портативного електроміостимулятора Comrex 4.0 за усіма досліджуваними показниками силових можливостей. Зокрема, за показниками "Присідання з повного присяду 20% ваги за 10 секунд" та "Стрибки в кроці на 30 метрів" в основній групі показник покращився на 7 та 14 відсотків відносно вихідних даних; за показником "Вистрибування вгору" отримані результати покращення даного показника на етапі безпосередньої підготовки до змагань (III етап) до 20% відносно вихідних даних.

4. Електростимуляцію слід рекомендувати як додатковий засіб, що підвищує ефективність тренування. Рекомендаційні режими електростимуляційного тренування при розвитку швидкісно-силових якостей спортсменів повинні бути з частотою від 30 до 50 Гц. Електростимуляція

може застосовуватись як засіб розвитку м'язу або його частини в тих випадках, коли загальноприйняті засоби не дозволяють цього зробити, як засіб прискорення відновних процесів безпосередньо в ході тренування і після нього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсменів / В. М. Платонов, М. М. Булатова. – К.: Олімпійська література, 2015. – 320 с.
2. Бачинський Й.В. Легка атлетика: Навч.посібник.- Львів, 2017.- 95 с.
3. Гогін О. В. Легка атлетика: Курс лекцій / Харк.держ.пед.ун-т ім.Г.С. Сковороди. – Харків: «ОВС», 2021. – 112с.
4. Зеличенко В. Як тренуються кенійці / В. Зеличенко – 2021. – С. 48-88.
5. Зайцева В. М. Теорія спортивного тренування з основами методик: Підручник для студентів IV курсу вищих навчальних закладів з факультетами / Зайцева В. М. — Запоріжжя; ЗДУ, 2023 – 174 с.
6. Жордочко Р. В., Поліщук В. Д. Легка атлетика: навч. посібник. - К.: Вища школа, 2014.- 159 с.
7. Кейно А. Ю. Методика спеціальної фізичної підготовки початківців бігунів на середні дистанції. / А. Ю. Кейно, В. А. Афанасєв, С. А. Загузова Фіз: №1 – 2004. – С.38.
8. Кабраль А. Португальська школа бігу – погляд з середини. // Легка атлетика. – 2001. – № 10—11. – С. 32–34.
9. Маріус Бакен. Тренування мароканських бігунів світового класу /М. Бакен. — 2021. — 392 с.
- 10.Платонов В. Теорія адаптації функціональних систем в розвитку системи знань в області підготовки спортсменів / В. Платонов // Наука в олімпійському спорті. – 2017. – № 1. – С. 29–47.
- 11.Передрій А. В. Втома та відновлення в системі спортивної підготовки: Курс лекцій / Львівський державний університет фізичної культури. – Львів: 2018. – 14 с.
- 12.Артюшенко О. Ф. Легка атлетика: навчальний посібник для учнів факультетів фізичної культури. Черкаси: БРАМА – ІСУЕП. 2020. 316 с.

13.Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки: навчальний посібник. / Т. Б. Кутек, І. І. Вовченко. – Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 2022 – 108 с.

14.Сергієнко Л. П. Інноваційний зміст системи підготовки спеціалістів фізичного виховання і спорту / Л. П. Сергієнко // Спорт. вісник Придніпров'я. – 2023. – № 3/4. – С. 23–32

15.Фізичне виховання: легка атлетика-фітнес. Навч. посіб. для студ. всіх спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; укладачі: Новицький Ю.В., Гаврилова Н.М., Прус Н.М., Руденко Г.А., Скибицький І.Г., Ускова С.М. Київ -2021. 152с.

16.Кашуба В. А. Сучасні оптико-електронні методи вимірювання та аналізу рухових дій спортсменів / В. А. Кашуба, І. В. Хмельницька // Наука в олімпійському спорті. – 2018. – № 2. – С. 137–146.

17.Магльований А. В. Силова підготовка студентів та школярів [Текст] : навч.-метод. посіб. / В. Д. Мартин, А. В. Магльований, П. П. Ревін 152 [таін.] ; М-во України у справах молоді та спорту, Львів. держ. ін-т фізичної культури. -Львів : Ліга-Прес, 2019. -108 с

18.Чухланцева Н. В. Технології підвищення спортивної майстерності для студентів спеціальності 017 фізична культура і спорт денної та заочної форм навчання : навч. посібн. / Чухланцева Н. В. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 226с.

19.Кутек Т. Метод електростимуляції м'язів у системі спортивної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в стрибках у висоту / Т. Кутек // Молода спортивна наука України. 2021. Т.1. С. 151-156.

20.Гуцол Є. М. Сучасні аспекти підготовки кваліфікованих бігунів на середні дистанції: робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра; спец.: 017 - фізична культура і спорт / Є.М. Гуцол.. – Суми: СумДУ, 2019. – 102 с.

21.Ахметов Р. Ф. Теоретико-методичні основи управління системою багаторічної підготовки спортсменів швидкісно-силових видів спорту (на

матеріалі дослідження стрибків у довжину) [Текст] : дис. доктора наук : 24.00.01 / Ахметов Рустам Фагимович. – К., 2016. – 467 с.

22.Бондарчук А. П. Управління тренувальним процесом спортсменів високого класу. – Мінськ.: Олімпія Пресс, 2017. – 272с.

23.Верхошанский Ю. В. Фізіологічні основи та методичні засади тренування у бігу на витривалість / Ю. Верхошанский. – К. : Наука в олімпійському спорті., 2014. – 80 с.

24.Врублевський Е. П. Особливості підготовки спортсменок у швидкісно-силових видах легкої атлетики / Е. П. Врублевський // Теорія та практика фізичної культури. – 2015. – № 7. – С. 60.

25.Ісурин В. Б. Підготовка спортсменів ХХІ століття: наукові засади та побудови тренування / В. Б. Ісурин – К.: Олімпія Пресс., 2016. – 464 с.

26.БЕРГТРАУМ Дзвенислава. Вплив силових навантажень на фізичну працездатність та аеробні можливості легкоатлетів різної спеціалізації / Дзвенислава БЕРГТРАУМ, Тамара ДЕНИСОВА, Денис ДМИТРІВ, Соломія МИЛЬЧУК // Молода спортивна наука України. 2019. Т.3. С. 16-20.

27.Пилипей Л. П. Фізичне виховання для студентів (з Олімпійських та не Олімпійських видів спорту) : метод посібник / Л.П. Пилипей. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ». – 2018. – 180 с.

28.Лабораторний моніторинг і нутритивно-метаболічна підтримка процесу підготовки спортсменів : монографія / Л. М. Гуніна, Ю. О. Атаман, І. Ф. Бєленічев, В. Л. Войтенко, О. В. Носач ; за заг. ред. Л. М. Гуніної, Ю. О. Атамана. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 549 с.

29.Біомеханіка спорту / [за ред. А. М. Лапутіна]. – К. : Олімп. л-ра, 2019. – 320 с.

30.Платонов В. Біомеханічні ергогенні засоби у сучасному спорті / В. Платонов, А. Лапутин, В. Кашуба // Наука в олімп. спорті. – 2018. – № 2. – С. 96–100.

31.Чекашева Д. В. Сучасні технології у спорті // Наукове співтовариство студентів ХХІ століття. Гуманітарні науки: зб. ст. по мат. ХХХІІ міжнар. студ. наук. – практ. конф. № 6(33). (23.11.2017).

32.Діагностика психофізіологічного стану організму як одна з ключових проблем спортивної медицини [Текст] / Л. Г. Коробейнікова, Г. В. Коробейніков, Ю. А. Радченко, Т. Г. Данько // Спортивна медицина і фізична реабілітація. 2016. №1. С. 3-10.

33.Психологія фізичного виховання та спорту : навчально-методичний посібник / І. В. Іваній, В. М. Сергієнко. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2019. – 204 с.

34.Друзь В. А., Осипенко О. Динаміка показників рівня спеціальної фізичної підготовленості бігунів на середні дистанції. Журнал легкої атлетики. Вип. 2. С. 19–21.

35.Браславська Н. В. Швидкісно-силова підготовка бігунів на середні і довгі дистанції / І. А. Браславський, Н. В. Браславська // Науковий погляд у майбутнє. – Одеса: 2017. – Вип. 5. – Т. 3. – С. 52-54.

36.Шульга М. П. Методичні особливості підготовки юнаків у бігу на середні, довгі дистанції та стипль-чезі : навч. - метод. посіб. / М. П. Шульга, С. А. Закопайло, І. А. Палатний. – Переяслав-Хмельницький (Київ. обл.) : Домбровська Я. М., 2017. – 274 с.

37.Вовченко, І. І., Гедзюк, Д. О. Фізична підготовка бігунів на середні дистанції на етапі спортивного вдосконалення / І. І. Вовченко, Д. О. Гедзюк/ Фізичне виховання та спорт. – 2018 р. С. 21-24

38.Sport specialists attitude to structure and contents of theoretical preparation in sport [Electronic resource] / Maryan Pityn, Yuriy Briskin, Alina Perederiy, Yaroslav Galan, Oleksandr Tsyhykalo, Iryna Popova // Journal of Physical Education and Sport. – 2017. – Vol. 17, is. 3. – P. 988–994.

39.Comparative analysis of choreographic training of athletes from foreign and Ukrainian sport aerobics teams / Briskin Yu, Todorova V, Perederiy A, Pityn

М. // Journal of Physical Education and Sport. – 2019. – Vol. 16, is. 4. – P. 1352–1356.

40.Трояновська М. М., Ващенко М. М. Розвиток швидкісно-силових якостей юних бігунів на середні дистанції. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка. Чернігів : ЧНПУ, 2017. Вип. 147. Т. 2. С. 263–266.

41.Pavlović, R. et al.: Electro-muscle stimulation - the application in practice *Acta Kinesiologica* 10 (2019) Suppl 1: 49-55.

42.Monte-Silva K, Piscitelli D, Norouzi-Gheidari N, Batalla MAP, Archambault P and Levin MF: Electromyogramrelated neuro-muscular electrical stimulation for restoring wrist and hand movement in Poststroke hemiplegia: A systematic review and meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair* 33: 9 6-111, 2019.

43.Baker LL, Bowman BR, McNeal DR. Effects of waveform on comfort during neuromuscular electrical stimulation. *Clin Orthop*. 2019; 233:75-85.

44.Francisco G, Chae J, Chawla H, et al. Electromyogramtriggered neuromuscular stimulation for improving the arm function of acute stroke survivors: a randomized pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019; 79:570-575.

45.Jonsdottir J, Thorsen R, Aprile I, et al. Arm rehabilitation in post stroke subjects: a randomized controlled trial on the efficacy of myoelectrically driven FES applied in a taskoriented approach. *PLoS One*. 2017; 12:0188642.

46.Kwakkel G, Winters C, van Wegen EE, et al. Effects of unilateral upper limb training in two distinct prognostic groups early after stroke: the EXPLICIT-stroke randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2016; 30:804-816.

47.Qian Q, Hu X, Lai Q, Ng SC, Zheng Y, Poon W. Early stroke rehabilitation of the upper limb assisted with an electromyography- driven neuromuscular electrical stimulation-robotic arm. *Front Neurol*. 2017; 8:447.

48.Park JS, Choi JB, An DH, Chang MY. Effects of mental practice combined with electromyogram-triggered electrical stimulation for upper extremity function in stroke patients. J Phys Ther Sci. 2017; 29:1819-1820.

49.Dorsch S, Ada L, Canning CG. EMG-triggered electrical stimulation is a feasible intervention to apply to multiple arm muscles in people early after stroke, but does not improve strength and activity more than usual therapy: a randomized feasibility trial. Clin Rehabil. 2018; 28:482-490.

50.Єгорова Г. І. Електростимуляція / Г. І. Єгорова, А. В. Максимов, В. В. Кирьянова //Електроімпульсна терапія (навчально – методичний посібник) [Electronic resource]. – 2018. – 122 с.

51.Thorsen R, Cortesi M, Jonsdottir J, et al. Myoelectrically driven functional electrical stimulation may increase motor recovery of upper limb in poststroke subjects: a randomized controlled pilot study. J Rehabil Res Dev. 2023; 50:785-794.

52.Селиванова Т. Г. Корекція спортивних рухів із використанням електростимуляції м'язів. [Electronic resource]. – 2018. – С 234-239.

53.Корягіна Ю. В. Медико-біологічні засоби підвищення працездатності та відновлення спортсменів / Ю. В. Корягіна, Л.тГ.Роголева, Т. П. Замчий, К. С. Зайцев // Фундаментальні дослідження. – 2023. – № 10 – 8. – С. 1753–1757.