

УДК 796.412-055.2

## СУЧАСНІ АСПЕКТИ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ МОДЕЛЕЙ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ІЗ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ХОРТИНГУ

Віктор Манолак<sup>1,2</sup>, Станіслав Федоров<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Державний університет фізичного виховання і спорту, Галаці, Румунія;

<sup>2</sup> Державний університет фізичного виховання і спорту, Кишинів, Республіка Молдова;

<sup>3</sup> Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-02-56-63>

### Анотація

**Мета** статті – обґрунтування та розробка моделей занять із силової підготовки в хортингу на основі ефективного поєднання інтегральних механізмів підвищення рівня резистентності спортсменів до подразника. **Методи.** Для практичної реалізації поставленої мети використовували аналіз результатів досліджень провідних науковців зі змішаних єдиноборств, силового фітнесу, спортивної фізіології й біохімії рухової активності. Основними маркерами, які досліджувалися під час аналізу експериментальних результатів, наведених у доступній нам літературі, були такі показники, як режими навантажень та енергозабезпечення, варіативність компонентів навантаження, співвідношення комплексів тренувальних вправ на тренажерах і з вільною вагою обтяження, періодичність використання базових та ізолюючих вправ. **Результати.** У процесі аналізу результатів досліджень провідних науковців щодо проблеми необхідності використання інтегрального підходу до тренувального процесу в змішаних єдиноборствах виконано певні зрушення в моделюванні занять. Так, ураховуючи особливості завдань, які ставляться перед спортсменами на етапі спеціалізовано-базової підготовки в хортингу, нами розроблено моделі тренувальних занять із силової підготовки. Виявлено, що залежно від відповідної комбінації вправ на тренажерах і з вільною вагою обтяження, із використанням різних анаеробних режимів енергозабезпечення суттєво змінюються показники робочої маси снаряду, що впливає на величину інтенсивності навантажень. Установлено, що саме використання принципу «передчасної втоми працюючих м'язових груп» із певною послідовністю використання алактатного й лактатного видів енергозабезпечення дає змогу не лише знизити параметри показника робочої маси снаряду, але й одночасно підвищити інтенсивність. Відповідні зміни сприятимуть підвищенню адаптаційних резервів організму. **Висновки.** Використання комплексів тренувальних засобів із достатньо різноманітної варіативності послідовного застосування базових й ізолюючих вправ сприятиме прискореним процесам довготривалої адаптації спортсменів із хортингу за мінімальний проміжок часу.

**Ключові слова:** хортинг, силові можливості, енергозабезпечення, тренувальне заняття, базові та ізолюючі вправи.

**Victor Manolachi, Stanislav Fedorov. Modern Aspects of Justification for the Development of Models of Strength Training Classes in Horting. Topicality.** Justification and development of models of strength training classes in horting based on an effective combination of integral mechanisms for increasing the level of athletes' resistance to stimuli. **Methods.** For the practical implementation of the set goal, we used the analysis of the results of research by leading scientists in mixed martial arts, strength fitness, sports physiology, and the biochemistry of motor activity. The main markers that were studied during the analysis of the experimental results given in the literature available to us were the following indicators: modes of loads and energy supply, variability of load components, the ratio of sets of training exercises on simulators and with free weights, frequency of use of basic and isolation exercises. **The Results.** In the process of analyzing the results of research by leading scientists regarding the problem of the need to use an integral approach to the training process in mixed martial arts, certain shifts in the modeling of classes were made. So, taking into account the specifics of the tasks that athletes face at the stage of specialized basic training in horting, we have developed models of strength training exercises. It was found that depending on the appropriate combination of exercises on simulators and with free weights, with the use of different anaerobic modes of energy supply, the indicators of the working mass of the projectile change significantly, which affects the intensity of the loads. It was established that the use of the principle of «premature fatigue of working muscle groups» with a certain sequence of using alactate and lactate types of energy supply allows not only to reduce the parameters of the projectile's working weight indicator, but also to increase the intensity at the same time. Corresponding changes will help increase the body's adaptive reserves. **Conclusions.** The use of complexes of training tools with a sufficiently diverse variability of consistent application of basic and isolation exercises will contribute to the accelerated processes of long-term adaptation of athletes from horting in a minimal period of time.

**Key words:** horting, strength capabilities, energy supply, training class, basic and isolating exercises.

**Вступ.** Сучасні вимоги до вдосконалення системи підготовки в змішаних єдиноборствах вимагають від науковців пошуку оптимальних механізмів впливу одночасно на підвищення функціональних можливостей спортсменів, рівень їх технічної та тактичної майстерності [1–3].

Хортинг як національний вид змішаних єдиноборств України за структурою дуже подібний до ММА, але в цьому виді спорту чітко переплітаються національні традиції в поєднанні з індивідуальними психологічними та морфофункціональними характеристиками, притаманними саме українцям. Тому основні проблеми з відсутністю ефективних механізмів оптимізації тренувального процесу та пошук ефективних шляхів для їх розв'язання мають ідентичне походження як для хортингу, так і для ММА [4–6].

Підвищення рівня функціональних можливостей спортсменів за рахунок тренувальних навантажень, ефективно використовуваних в інших видах спорту, є одним зі шляхів удосконалення системи підготовки [7–9]. В останні роки в структурних ланках тренувального процесу змішаних єдиноборств активно використовується різноманітна варіативність комплексів вправ та їх поєднання з певною величиною основних показників навантаження, які вважаються найбільш ефективними в пауерліфтингу, бодібілдингу, силовому фітнесі й кросфіту [10–13].

Проблеми пошуку оптимальних моделей тренувальних занять силової спрямованості або розробка зовсім нових з урахування особливостей змагальної діяльності в змішаних єдиноборствах тривалий час викликають низку суперечливих трактувань серед провідних науковців цього напрямку [14–16]. У певних видах змішаних єдиноборств протягом останніх десятиліть активно використовують класичні [17–19] для розвитку силової витривалості й вибухової сили моделі тренувальних занять із силової підготовки. Однак, урахуовуючи той факт, що в змішаних єдиноборствах спортсменів, залежно від стилю ведення поєдинків, поділяють на «ударників» і «борців» – розробити уніфіковану модель тренувань із силової підготовки практично не можливо.

Однією з основних проблем, які постають перед спортсменами, тренерами й науковцями на етапі спеціалізованої базової підготовки в змішаних єдиноборствах (ММА, рукопашний бій, крав-мага, хортинг та інші), є пошук ефективного поєднання тренувальних засобів, методів, принципів з урахуванням індивідуальних можливостей організму спортсменів [20–22].

Тривалий час фахівці зі змішаних єдиноборств для оптимізації тренувальних навантажень із метою підвищення функціональних можливостей організму активно у своїх дослідженнях використовували системи з фізичної підготовки, які переважно застосовуються в боксі, кікбоксингу, карате й інших ударних видах [23–25]. Пріоритетним завданням подібних систем підвищення адаптаційних резервів організму переважно було вдосконалення силової витривалості й спроможності спортсменів бути максимально активними та використовувати свій максимальний ударний потенціал протягом усіх раундів бою [1; 2; 26]. Водночас, урахуовуючи фізіологічні особливості зростання показників вибухової сили, необхідної для виконання серії з декількох потужних ударів, та силової витривалості, стає зрозумілим про доцільність використовувати паралельно зовсім різні за обсягом, інтенсивністю, енергозабезпеченням, класифікацією засобів тренувальні заняття [8; 11; 12]. Насамперед це є одним із важливих питань на етапі спеціалізованої базової підготовки в змішаних єдиноборствах.

Сучасні реалії активного розвитку хортингу як одного з різновидів змішаних єдиноборств в Україні, вимагає пошуку ефективних шляхів удосконалення тренувального процесу та підвищення рівня тренуваності спортсменів у найкоротший термін часу [2; 5; 15]. Розробки ефективних комбінацій використання в тренувальних заняттях із хортингу найбільш оптимальних, за результатами досліджень, в інших видах змішаних єдиноборств [21; 23] режимів тренувальних навантажень, різновидів енергозабезпечення м'язової діяльності, різних за структурою комплексів фізичних вправ та їх співвідношення з компонентами навантаження, дасть змогу максимально вдосконалити процес силової підготовки.

**Мета дослідження** – обґрунтування та розробка моделей занять із силової підготовки в хортингу на основі ефективного поєднання інтегральних механізмів підвищення рівня резистентності спортсменів до подразника.

**Методи.** Для практичної реалізації поставленої мети використовували аналіз результатів досліджень провідних науковців зі змішаних єдиноборств, силового фітнесу, спортивної фізіології та біохімії рухової активності. Основними маркерами, які досліджувалися під час аналізу експериментальних результатів, наведених у доступній нам літературі, були такі показники: режими навантажень та енергозабезпечення, варіативність компонентів навантаження, співвідношення комплексів тренувальних вправ на тренажерах і з вільною вагою обтяження, періодичність використання базових та ізолюючих вправ.

### Результати дослідження

У табл. 1 представлено структуру першої моделі тренувальних занять із силової підготовки, яка ґрунтується на використанні «стандартної» для силових видів спорту комбінації співвідношення базових та ізолюючих вправ для основних груп м'язів на тренажерних пристроях [13; 14]. У цих умовах тренувальної діяльності силові навантаження виконуються з використанням анаеробно-гліколітичного виду енергозабезпечення м'язової діяльності. Ураховуючи величину компонентів навантаження (тривалість концентричної та ексцентричної фаз руху, кількість повторень в окремому сеті, параметри показника робочої маси снаряду), можемо стверджувати про те, що тренування силової спрямованості відбуваються в умовах режиму навантажень середньої інтенсивності та середнього обсягу роботи [1; 4].

Одним із важливих аспектів цієї моделі тренувальних занять є переважне рекрутування швидко-скорочувальних м'язових волокон типу «А» в процесі тренувальних навантажень, використовуючи показники робочої ваги обтяження в межах 70,0 % від 1 ПМ розвитку максимальної сили певної групи м'язів. Використання відповідних параметрів показників величини силового навантаження в процесі активації цього типу рухових м'язових одиниць, можливо, дасть змогу максимально підвищити рівень міжм'язової координації та в умовах довготривалої адаптації сприятимуть процесам гіпертрофії швидкоскорочувальних м'язових волокон певних груп.

Одночасно використання вправ на тренажерах дасть змогу спортсменам прискорити оволодіння технікою виконання вправ на певні м'язові групи, ураховуючи складність базових вправ (у м'язовому скороченні беруть участь більше 3–4 груп м'язів та 2–3 суглобів) й ізолюючих (у м'язовому скороченні беруть участь більше 1–2 груп м'язів та переважно один суглоб).

Таблиця 1

**Структура 1 моделі тренувальних занять із силової підготовки спортсменів 1 групи в умовах використання комплексу вправ на тренажерах**

М'язова група	Тренувальні вправи	Особливості режиму навантаження
Грудні м'язи	Базові: жим лежачи в тренажері Сміта Ізольовані: кросовери на блоці; зведення рук у тренажері метелик	Тренувальні навантаження виконуються в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення. В окремому тренувальному занятті навантажують 2–3 м'язових групи. Під час тренування м'язова група навантажується спочатку в процесі виконання базової, а потім 2 ізолюючих вправ. Тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а концентричної – 3 с. В окремому сеті виконують 8–10 повторень. Робоча маса снаряду становить 70 % від 1ПМ. Загальна тривалість заняття становить 30 хв, а відпочинку між сетами – 45 с.
Дельтоподібні м'язи	Базові: жим на блоці сидячи із-за голови Ізольовані: тяга руками блоку вверх перед собою сидячи; підйоми рук в сторони в тренажері	
М'язи спини	Базові: тяга верхнього блоку за голову Ізольовані: тяга блоку до пояса сидячи в тренажері; полувер у верхньому блоці з канатом	
Триголовий м'яз плеча	Базові: французьким жим у тренажері Ізольовані: розгинання рук на верхньому блоці стоячи зворотним хватом; розгинання з верхнього блоку однією рукою	
М'язи нижніх кінцівок	Базові: жим ногами в блоці Ізольовані: розгинання ніг у тренажері сидячи; зведення ніг у тренажері сидячи	

Закономірність послідовного використання базових й ізолюючих силових вправ для певної м'язової групи є одним із ключових факторів, від яких залежить не лише ефективність впливу стресового подразника на процес виснаження резервів м'язів-агоністів та синергістів, але й характер адаптаційних змін в організмі [6, 9]. Водночас одним із важливих факторів цієї моделі тренувальних занять із силової підготовки в хортингу є послідовність навантаження певних м'язових груп. Так, наприклад, комплекс силових вправ на грудні м'язи найбільш оптимально поєднувати з вправами на м'язи нижніх кінцівок. Використання відповідних комбінацій комплексів силових вправ у наведеному прикладі, обґрунтовано доцільністю поєднання в окремому тренувальному занятті саме

тих груп м'язів, які не беруть активної участі як м'язи-синергісти та одночасно м'язів-стабілізаторів для контролю за положенням тіла спортсмена в просторі.

Одним із важливих факторів, які впливають на величину зовнішнього подразника (вагу обтяження під час виконання вправ на тренажерах), є саме використання тривалих періодів виконання концентричної (3 с) та ексцентричної (6 с) фаз руху, що дасть змогу максимально знизити інерцію під час виконання силової вправи. Одночасно задане співвідношення величини компонентів тренувального навантаження уможливило максимально зменшити параметри показника робочої маси снаряду (вага обтяження під виконання заданої кількості повторень), при цьому досягаючи заданої маси в кожному сеті (максимальне стомлення працюючих м'язових груп за певний проміжок часу).

У табл. 2 представлено особливості структури другої моделі тренувальних занять із силової підготовки для спортсменів із хортингу на етапі спеціалізовано-базової підготовки.

В основі цієї моделі тренувальних занять – вправи з вільною вагою обтяження (штангою та гантелями). Комплекс тренувальних вправ та періодизації їх використання відповідає «класичним» для пауерліфтингу й кросфіту програмам занять, направлених на зростання максимальної м'язової сили та, можливо, гіпертрофії певних видів м'язових волокон [7, 11, 12]. Використання відповідних силових вправ (із вільною вагою обтяження) вимагає від спортсменів залучення великої кількості м'язів-синергістів та особливо м'язових груп, які будуть утримувати тіло в певному положенні. Це все потребує великих енергозатрат та підвищення адаптаційних резервів в організмі спортсменів, що вимагає від тренерів, науковців використання фізіологічних та біохімічних методів контролю за функціональним станом їхнього організму та перебігом процесу довготривалої адаптації.

Таблиця 2

**Структура 2 моделі тренувальних занять із силової підготовки спортсменів 2 групи в умовах використання комплексу вправ зі штангою та гантелями**

М'язова група	Тренувальні вправи	Особливості режиму навантаження
Грудні м'язи	Базові: жим штанги лежачи на горизонтальній лаві Ізольовані: розведення гантелей лежачи на горизонтальній і похилій лаві	Тренувальні навантаження виконуються в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення. В окремому тренувальному занятті навантажують 2–3 м'язових групи. Під час тренування м'язова група навантажується спочатку в процесі виконання базової, а потім 2 ізольованих вправ. Тривалість ексцентричної фази руху становить 2 с, а концентричної – 1 с. В окремому сеті виконують 10–12 повторень. Робоча маса снаряду становить 85 % від 1ПМ. Загальна тривалість заняття становить 30–32 хв, а відпочинку між сетами складає 60–70 с.
Дельтоподібні м'язи	Базові: жим гантелей сидячи Ізольовані: підйом гантелей перед собою сидячи; підйом гантелей через сторони сидячи	
М'язи спини	Базові: підтягування на поперечині Ізольовані: тяга гантелей на похилій лаві; гіперекстензія з обтяженням в руках	
Триголовий м'яз плеча	Базові: французьким жим лежачи Ізольовані: жим штанги лежачи вузьким хватом; розгинання руки з гантеллю через голову	
М'язи нижніх кінцівок	Базові: присідання зі штангою на грудях Ізольовані: випади з гантелями; станова тяга з гантелями	

У цій моделі використовується найбільш часто вживана серед спортсменів із силових видів спорту комбінація поєднання кількості повторень у кожній вправі (від 10 до 12) і тривалість виконання одного повторення (тривалість ексцентричної фази руху становить 2 с, а концентричної – 1 с). Використання цих параметрів призведе до того, що інерція тренувального снаряду (штанги чи гантелей) під час виконання силової вправи буде велика, що збільшує ймовірність ризику травматизму спортсменів, особливо у яких відсутній досвід виконання силових вправ із вільною вагою обтяження в заданих умовах тренувальної діяльності.

Використання силових вправ з вільною вагою обтяження та в заданому режимі навантаження впливає на збільшення активності певного типу рухомих м'язових одиниць. Так, урахувавши особливості запропонованої для цієї групи спортсменів моделі тренувальних занять, стає зрозуміло,

що в процесі напруженої м'язової діяльності переважно відбуватиметься рекрутування швидкоскорочувальних м'язових волокон типу «Б», які потребують значних запасів кретинфосфату та оптимізації системи енергозабезпечення рухової активності.

Використовуючи наведені в табл. 2, параметри компонентів навантаження сприяють тому, що показник величини робочої маси снаряду зростає до 85 % від 1ПМ. Аналізуючи результати досліджень провідних науковців із фітнесу, бодібілдингу [17, 19], ми встановили, що використання подібних до запропонованої нами моделі тренувальних занять із силової підготовки в хортингу може впливати на процес прискореного підвищення максимальної м'язової сили (1 ПМ) та зростання м'язової маси тіла. Відповідні адаптаційні зміни в організмі спортсменів відбуватимуться за рахунок збільшення рівня внутрішньо-м'язової координації та довготривалої гіпертрофії швидкоскорочувальних м'язових волокон груп, але лише за умови повного виснаження енергетичних адаптаційних резервів та одночасного стомлення працюючих груп м'язів у процесі кожного тренувального заняття [24].

У табл. 3 представлено особливості структури третьої моделі тренувальних занять із силової підготовки для спортсменів із хортингу в умовах використання комбінованого комплексу вправ та принципу «передчасного стомлення м'язів» на тлі різних видів енергозабезпечення.

Основною особливістю цієї моделі тренувань силової спрямованості є те, що тренувальний принцип «передчасного стомлення» (на окрему м'язову групу спочатку виконують вправи ізольованого характеру, а потім базові) використовується в комбінації з різними режимами енергозабезпечення м'язової діяльності. Застосування цього принципу в силових видах спорту дає змогу суттєво впливати на величину показників обсягу та інтенсивності навантаження, особливо на етапі спеціалізовано-базової підготовки, а також розробити ефективний механізм оптимізації тренувального процесу в змішаних єдиноборствах [1; 4; 6].

Таблиця 3

**Структура 3 моделі тренувальних занять із силової підготовки спортсменів 3 групи в умовах використання комбінованого комплексу вправ та принципу передчасного стомлення м'язів**

М'язові групи	Тренувальні вправи	Особливості режиму навантаження
Грудні м'язи	Ізольовані: кросвери на блоці; зведення рук сидячи з протидією партнера Базові: жим лежачи в тренажері Сміта	Використовується принцип передчасного стомлення (на окрему м'язову групу спочатку виконують 2 вправами ізольованого характеру, а потім базову).
Дельтоподібні м'язи	Ізольовані: підйом рук перед собою сидячи з протидією партнера; підйом рук через сторони сидячи з протидією партнера Базові: жим на блоці сидячи із-за голови	Ізольовані вправи виконуються в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення. Тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а ексцентричної 3 с.
М'язи спини	Ізольовані: гіперекстензія з поворотами; полувер в верхньому блоці з канатом Базові: тяга верхнього блоку за голову	В окремому сеті виконують 8–10 повторень. Робоча маса снаряду становить 65–67 % від 1ПМ.
Триголовий м'яз плеча	Ізольовані: розгинання рук від опори стоячи в нахилі; зворотні віджимання від лави Базові: розгинання рук на верхньому блоці стоячи	Базові вправи виконуються в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення. Тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а концентричної 3 с.
М'язи нижніх кінцівок	Ізольовані: присідання з опорою; зведення ніг в тренажері сидячи; виконання прямого удару ногою з обтяженням Базові: жим ногами в блоці	В окремому сеті виконують 4–6 повторень. Робоча маса снаряду становить 75 % від 1ПМ.
		В окремому занятті навантажують 2–3 м'язових групи. Загальна тривалість заняття становить 30 хв, а відпочинку між сетами – 45 с.

Відмінність запропонованої нами моделі тренувань від аналогічних програм занять у бодібілдингу та силовому фітнесі [18; 19; 29] полягає в тому, що ізольовані вправи виконуватимуться в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення за рахунок використання великої кількості м'язового глікогену та дають змогу максимально задіяти в процесі напруженої м'язової діяльності саме швидкоскорочувальні м'язові волокна типу «А». У процесі використання базових силових вправ

м'язова діяльність забезпечуватиметься за рахунок розщеплення креатинфосфату (одне з основних джерел анаеробно-алактатного виду енергозабезпечення м'язової діяльності) й дасть змогу задіяти переважно швидкоскорочувальні м'язові волокна типу «Б» на тлі режиму навантажень високої інтенсивності [1].

Незвичайною особливістю запропонованої спортсменам третьої групи моделі тренувальних занять із силової підготовки є певна послідовність використання не лише різних за кількістю залучених до м'язового напруження м'язів-синергістів під час виконання тренувальних вправ, але й зовсім різних за інтенсивністю й обсягом режимів навантаження. Запропонована комбінація дієвих компонентів тренувального процесу суттєво впливає на варіативність послідовності рекрутування рухомих одиниць швидко-скорочувальних м'язових волокон типу «А» та «Б», а також і залучення відповідних адаптаційних резервів організму залежно від тривалості та потужності м'язового напруження.

Водночас важливим фактором, який впливає на величину стресового подразника, є те, що в цій моделі, незважаючи на ідентичні параметри тривалості концентричної (3 с) та ексцентричної (6 с) фаз, рух, кількість повторень під час виконання базових та ізолюючих вправ відрізняється майже вдвічі. Відповідна різниця в тривалості м'язового скорочення в окремому сеті за рахунок кількості повторень матиме суттєвий вплив на систему енергозабезпечення, яка використовується в умовах рухової активності. Потрібно також аналізувати характер фізіологічних адаптаційно-компенсаторних реакцій організму спортсменів, які відбуватимуться залежно від величини та спрямованості стресового подразника в якості фізичного навантаження.

Одним із важливих аспектів цієї моделі тренувальних занять є періодичність використання різної величини показників робочої ваги обтяження залежно від послідовності виконання базових чи ізолюючих вправ залежно від режиму силового навантаження. Структура цієї моделі дала змогу комбінувати параметри показників робочої ваги обтяження в межах від 65,0 до 75,0% від 1 ПМ розвитку максимальної сили певної групи м'язів, що дає змогу не лише знизити можливий ризик травмування внаслідок відсутності достатнього рівня володіння технікою виконання силових вправ, а спромогтися виснажити необхідні групи м'язів за визначений термін часу з метою отримання оптимальних адаптаційних змін в організмі в період відновлення. Запропонований у цій моделі тренувальних занять для спортсменів із хортингу механізм залучення максимальної кількості обох типів швидкоскорочувальних рухових м'язових одиниць у процесі м'язової діяльності силової спрямованості, можливо, сприятиме під час довготривалої адаптації вираженим процесам підвищення рівня внутрішньом'язової, міжм'язової координації та зростанню м'язової маси тіла за рахунок гіпертрофії певних груп м'язів.

**Дискусія.** У цій роботі досліджували обґрунтованість та необхідність розробки моделей тренувальних занять із силової підготовки в хортингу на етапі спеціалізовано-базової підготовки. Використання першої розробленої моделі тренувальних занять дасть змогу в практичній діяльності мінімізувати рівень розвитку травматизму, особливо в спортсменів, у яких відсутній достатній досвід у техніці виконання силових вправ [1; 16; 19]. Так використання вправ на тренажерах уможливить зниження кількості м'язів синергістів і м'язів-стабілізаторів, що сприятиме не лише зниженню ризику виникнення притаманних для силових видів спорту травм, але й позитивно вплине на рівень енергозабезпечення м'язової діяльності в таких умовах [3; 14; 20].

Представлене дослідження є одним із перших досліджень у хортингу, у яких вивчаються перспективи та доцільність на спеціалізованому базовому етапі в хортингу в процесі силової підготовки використовувати подібні моделі тренувальних занять. Результати вказують на те, що запропонована спортсменам 2 групи модель тренувальних занять із силової підготовки одночасно матиме можливі позитивні наслідки (прискорене зростання максимальної сили), але й виникає значна кількість факторів, які ускладнюють тренувальний процес (великі енергозатрати за рахунок великої кількості задіяних м'язів-синергістів та м'язів-стабілізаторів під час виконання вправ, зростання інерції ваги обтяження під час руху за рахунок нетривалого періоду виконання концентричної та ексцентричної фази) [14; 15].

Запропонована варіативність основних структурних ланок розробленої третьої моделі силових тренувань спортсменів у хортингу дасть змогу за рахунок передчасної втоми м'язів-агоністів зменшити величину показника робочої маси снаряду, при цьому досягти максимальної втоми всіх м'язів-синергістів за необхідний проміжок часу (у кожному із сетів) [6; 10; 17]. Водночас одним із пріоритетних особливостей цієї моделі тренувальних занять, є використання переважно тренажерних

пристроїв, що в комбінації із застосуванням тренувального принципу «передчасної втоми» сприятиме зниженню рівня травматизму під час виконання саме базових вправ. Так, низка науковців з пауерліфтингу, силового фітнесу, кросфіту [17; 19] на основі результатів досліджень указують на те, що використання в якості базових та ізолюючих вправ тренажерні пристрої дає змогу підвищити саме навантаження на м'язи-агоністи й значно зменшити кількість синергістів, що усуне одну з найбільш важливих проблем, пов'язаних із силовою підготовкою, а саме передчасне виснаження функціональних резервів організму. Розв'язання цієї проблеми дасть змогу спочатку деталізовано стомлювати відповідну групу м'язів за рахунок виснаження внутрішньо-м'язових енергоресурсів (креатинфосфату, глікогену та певних субстратів), а потім відбуватиметься загальне зниження функціональних резервів організму. Відповідні зміни в організації тренувального процесу дадуть змогу знизити рівень активності компенсаторних механізмів та забезпечать протидію процесам зриву адаптації [9, 18, 20].

**Висновок.** Установлено, що розробка моделей тренувальних занять силової спрямованості для спортсменів із хортингу в умовах різної варіативності поєднання режимів навантаження з комплексами вправ на тренажерах та з вільною вагою обтяження, можливо, є одним з обґрунтованих фундаментальних механізмів удосконалення тренувального процесу в цьому виді єдиноборств на етапі спеціалізовано-базової підготовки. Визначення пріоритетності використання тієї чи іншої із запропонованих моделей тренувальних занять, з урахуванням особливостей змагальної діяльності в хортингу та першочергових завдань етапу спеціалізовано-базової підготовки дасть змогу знайти оптимальний механізм підвищення функціональних можливостей організму спортсменів у найкоротший термін часу з мінімальними ризиками травмування.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому планується проведення досліджень для визначення особливостей перебігу процесів адаптації спортсменів в умовах різних моделей тренувальних занять у процесі силової підготовки, використовуючи комплекс фізіологічних і біохімічних методів діагностики систем організму.

#### *References*

1. Chernozub, et al. (2018). Chernozub, A., Korobeynikov, G., Mytskan, B., Korobeinikova, L., Cynarski, W. J. Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(3), 28–36. <https://doi/10.14589/ido.18.3.5>
2. Naiara, Ribeiro et al. (2019). Naiara, Ribeiro, A., Fabio, Dal, B., Andreia, C., Pedro, B; Ciro, B., John, A., Bianca, M. Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi/10.1519/JSC.00000000003018>.
3. Bueno et al. (2022). Bueno, J., Faro, H., Lenetsky, S., Gonçalves, A., Dias, S., Ribeiro, A., Silva, B., Filho, C., Vasconcelos, B., Serrão, J., Andrade, A., Souza-Junior, T., Claudino, J. Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports (Basel)*, 10(6), 80. <https://doi/10.3390/sports10060080>.
4. James et al. (2020). James, L., Connick, M., Haff, G., Kelly, V., Beckman, E. (2020). The Countermovement Jump Mechanics of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 982–987. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003508>.
5. Kirk et al. (2020). Kirk, C., Clark, D., Langan-Evans, C., Morton, J. The physical demands of mixed martial arts: A narrative review using the ARMSS model to provide a hierarchy of evidence. *Journal of Sports Sciences*, 38(24), 2819–2841. <https://doi/10.1080/02640414.2020.1802093>.
6. Chernozub et al. (2022). Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *Peer J*, 10, e13827. <https://doi/10.7717/peerj.13827>.
7. Davletyarova, K., Vacher, P., Nicolas, M., Kapilevich, L., Mourot, Laurent (2022). Associations Between Heart Rate Variability-Derived Indexes and Training Load: Repeated Measures Correlation Approach Contribution. *J Strength Cond Res*, 36(7), 2005–2010. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003760>.
8. Holmes, C., Winchester, L., MacDonald, H., Fedewa, M., Wind, S., Esco, M. (2020). Changes in Heart Rate Variability and Fatigue Measures Following Moderate Load Resistance Exercise. *J Exerc Physiol Online*, 23(5), 24–35.
9. Nuutila, O., Seipäjärvi, S., Kyröläinen, H., Nummela, A. (2022). Reliability and Sensitivity of Nocturnal Heart Rate and Heart-Rate Variability in Monitoring Individual Responses to Training Load. *Int J Sports Physiol Perform*, 17(8), 1296–1303. <https://doi/10.1123/ijsp.2022-0145>.
10. Aerenhouts D, & D'Hondt E. (2020). Using Machines or Free Weights for Resistance Training in Novice Males? A Randomized Parallel Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7848. <https://doi/10.3390/ijerph17217848>.

11. Alves, R., Prestes, J., Enes, A., Moraes, W., Trindade, T., Salles, B., Aragon, A., Souza-Junior, T. (2020). Training Programs Designed for Muscle Hypertrophy in Bodybuilders: A Narrative Review. *Sports (Basel)*, 8(11), 149. <https://doi/10.3390/sports8110149>.
12. Miller, R., Freitas, E., Heishman, A., Koziol, K., Galletti, B., Kaur, J., Bembem, M. (2020). Test-Retest Reliability Between Free Weight and Machine-Based Movement Velocities. *J Strength Cond Res*, 34(2), 440–444. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002817>.
13. Coratella, G., Tornatore, G., Longo, S., Esposito, F., Cè, E. (2022). Front vs Back and Barbell vs Machine Overhead Press: An Electromyographic Analysis and Implications For Resistance Training. *Front Physiol*, 13, 825–880. <https://doi/10.3389/fphys.2022.825880>.
14. Chernozub et al. (2019). Chernozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Ieremenko, N., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W. J., Gorashchenko, A. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 481–488. <https://doi/10.7752/jpes.2019.s2070>.
15. Kirk et al. (2021). Kirk, C., Langan-Evans, C., Clark, D., Morton, J. Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*, 16(5), e0251266. <https://doi/10.1371/journal.pone.0251266>.
16. Liu et al. (2022). Liu, Y., Evans, J., Wąsik, J., Zhang, X., Shan, G. Performance Alteration Induced by Weight Cutting in Mixed Martial Arts-A Biomechanical Pilot Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2015. <https://doi/10.3390/ijerph19042015>.
17. Chernozub, A., Titova, A., Dubachinskiy, O., Bodnar, A., Abramov, K., et al. (2018). Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 217–221. <https://doi/10.7752/jpes.2018.01028>.
18. Johnen B, & Schott N. (2018). Feasibility of a machine vs free weight strength training program and its effects on physical performance in nursing home residents: a pilot study. *Aging Clin Exp Res*, 30(7), 819–828. <https://doi/10.1007/s40520-017-0830-8>.
19. Zhao, Jie., & Oleshko, V. (2022). Peculiarities of the Influence of Loads with the Use of Exercises on Simulators and with Free Weight Load on the Development of Maximum Muscle Strength in Bodybuilders. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 5(39), 278–283. <https://doi/10.26693/jmbs07.05.348>.
20. Polechoński, J., Langer, A. (2022). Assessment of the Relevance and Reliability of Reaction Time Tests Performed in Immersive Virtual Reality by Mixed Martial Arts Fighters. *Sensors (Basel)*, 22(13), 47–62. <https://doi/10.3390/s22134762>.
21. Pavelka, R., Třebický, V., Fialová, J., Zdobinský, A., Coufalová, K., Havlíček, J., Tufano, J. (2020). Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*, 15(1), e0227675. <https://doi/10.1371/journal.pone.0227675>.
22. Giboin, L., Gruber, M. (2022). Neuromuscular Fatigue Induced by a Mixed Martial Art Training Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), 469–477. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003468>.
23. Tota, Ł.M., Wiecha, S.S. (2022). Biochemical profile in mixed martial arts athletes. *PeerJ*, 10, e12708. <https://doi/10.7717/peerj.12708>.
24. Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020). Application of the matching law to Mixed Martial Arts. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(2), 846–856. <https://doi/10.1002/jaba.653>.
25. Camarco et al. (2022). Camarco, N., Neto, I., Ribeiro Jr, E., Andrade, A. Anthropometrics, Performance, and Psychological Outcomes in Mixed Martial Arts Athletes. *Biology (Basel)*, 11(8), 1147. <https://doi/10.3390/biology11081147>.
26. Folhes et al. (2022). Folhes, O., Reis, V., Marques, D., Neiva, H., Marques, M. Maximum Isometric and Dynamic Strength of Mixed Martial Arts Athletes According to Weight Class and Competitive Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8741. <https://doi/10.3390/ijerph19148741>.

Стаття надійшла до редакції 15.06.2023 р.