

УДК 796.015.1:796.894-056.26  
DOI:

# УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ПАУЕРЛІФТЕРІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ОБМЕЖЕННЯ КРОВОТОКУ

Марія РОЗТОРГУЙ<sup>1</sup>, Олександр ТОВСТОНОГ<sup>2</sup>, Дарія ІСЬКІВ<sup>3</sup>, Андрій ДЕТКО<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, Львів, Україна

# IMPROVEMENT OF SPECIAL PHYSICAL PREPAREDNESS OF POWERLIFTERS ON THE BASIS OF USE OF BLOOD FLOW RESTRICTION MEANS

Mariia ROZTORHUI<sup>1</sup>, Oleksandr TOVSTONOG<sup>2</sup>, Dariia ISKIV<sup>3</sup>, Andrii DETKO<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskyj, Lviv, Ukraine

## Анотація.

Необхідність систематично поліпшувати результати та демонструвати спортивні досягнення, показники яких перебувають на межі людських можливостей, обґрунтовує проблему пошуку шляхів удосконалення рівня фізичної підготовленості спортсменів у пауерліфтингу. Вивчення досвіду використання нетрадиційних засобів підготовки, що підтвердили свою ефективність у різних силових видах спорту, може сприяти удосконаленню рівня підготовленості спортсменів у пауерліфтингу. Ефективність застосування засобів обмеження кровотоку підтверджено в бодібілдингу, що дає змогу припустити про можливість їх використання в тренувальному процесі пауерліфтерів.

**Метою** дослідження є виявлення ступеня впливу засобів обмеження кровотоку на спеціальну фізичну підготовленість спортсменів високого класу у класичному пауерліфтингу.

## Abstract.

The need to systematically improve results and demonstrate sports achievements, the indicators of which are at the limit of human capabilities, justifies the problem of finding ways to improve the level of physical fitness of athletes in powerlifting. Studying the experience of using non-traditional means of training, which have proven their effectiveness in various strength sports, can help improve the level of training of athletes in powerlifting. The effectiveness of occlusion has been confirmed in bodybuilding, which suggests the possibility of their use in the training process of powerlifters.

**The aim** of the study is to identify the degree of influence of occlusion on the special physical fitness of high-class athletes in classical powerlifting. To solve this goal, the analysis and generalization of scientific and methodological literature was used; pedagogical testing; pedagogical experiment; methods of mathematical statistics. The pedagogical

Для розв'язання поставленої мети був використаний аналіз та узагальнення наукової і методичної літератури; педагогічне тестування; педагогічний експеримент; методи математичної статистики. У педагогічному експерименті взяло участь 20 спортсменів високої кваліфікації, яких було рівноцінно розподілено на контрольну та експериментальну групи.

**Результати роботи.** Експериментальна перевірка ефективності програми підготовки із засобами обмеження кровотоку підтвердила наявність відмінностей у показниках спеціальної фізичної підготовленості між представниками контрольної та експериментальної груп у чотирьох тестах із п'яти, що свідчить про більш виражений позитивний вплив на силові можливості пауерліфтерів високої кваліфікації програми підготовки із засобами обмеження кровотоку порівняно зі стандартним типовим навантаженням.

**Висновки.** На основі вищих показників приросту серед представників експериментальної групи у трьох тестах порівняно з параметрами спортсменів контрольної групи та наявності достовірних відмінностей між групами експериментально підтверджено ефективність програми підготовки із засобами обмеження кровотоку щодо рівня спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів високої кваліфікації.

**Ключові слова:** пауерліфтинг, силові можливості, підготовка, спортсмен, навантаження.

experiment was attended by 20 highly qualified athletes, who were equally divided into control and experimental groups.

**Results of work.** Experimental testing of the effectiveness of the occlusion training program confirmed that there were differences in special fitness between the control and experimental groups in four of the five tests. This indicates a more pronounced positive effect on the power capabilities of powerlifters of a highly qualified training program with means of occlusion compared to the standard typical load.

**Conclusions.** On the basis of higher growth rates among the experimental group in three tests compared to the parameters of the control group and the presence of significant differences between groups, experimentally confirmed the effectiveness of the training program with occlusion in relation to the level of special physical training of highly qualified powerlifters.

**Keywords:** powerlifting, strength, training, athlete, load.

**Вступ.** Рівень спортивних результатів, що демонструють спортсмени на міжнародній арені в силових видах спорту, висуває високі вимоги до фізичної підготовленості спортсменів та фактично перебуває на межі їхніх фізичних можливостей [2, 8]. У системі підготовки спортсменів у силових видах спорту фізична підготовка посідає центральне місце, що пов'язано із безпосередньою залежністю результативності змагальної діяльності від рівня розвитку силових можливостей спортсменів [4, 10]. Таким чином, найбільш важливими в науковому середовищі галузі силових видів спорту повинні бути дослідження, що спря-

мовані на пошук нових шляхів удосконалення силових можливостей спортсменів як обмежувального чинника в досягненні високих спортивних результатів [9, 10].

Наукові дослідження фахівців яскраво демонструють, що резерви до удосконалення силових можливостей спортсменів у силових видах спорту на сьогодні є обмежені [1, 3, 6, 12]. Один із найбільш популярних шляхів, який полягає в систематичному збільшенні обсягу та інтенсивності навантаження, на сьогодні дає змогу поліпшувати фізичну підготовленість спортсменів у силових видах спорту лише у кваліфікованих спортсменів. Водночас науково-методичне

забезпечення підготовки спортсменів високого класу в силових видах спорту більшою мірою зорієнтовано на удосконалення інших сторін підготовки [8].

Упродовж останнього десятиліття серед науковців відсутній уніфікований підхід до застосування засобів обмеження кровотоку як можливого шляху збільшення силових можливостей спортсменів у силових видах спорту. До засобів обмеження кровотоку відносять спеціальні джгути та манжети, що фіксуються на кінцівках у процесі виконання вправи з метою тимчасового наповнення м'язів великим об'ємом артеріальної крові. У дослідженнях науковців (Michal Wilk, Michal Krzysztofik, Aleksandra Filip, Agnieszka Szkudlarek, Robert G. Lockie та Adam Zajac) підтверджено, що використання засобів обмеження кровотоку в поєднанні із силовими навантаженнями низької інтенсивності сприяє зростанню м'язової маси більше, ніж застосування великих за обсягом навантажень у підготовці спортсменів [11]. Результати цих досліджень стали поштовхом до використання засобів обмеження кровотоку в підготовці спортсменів із бодибілдингу, що допомогло спортсменам збільшувати анатомічний поперечник м'язів та підвищувати рівень підготовленості без застосування навантаження високої інтенсивності [12].

Ураховуючи те, що спортивні результати у класичному пауерліфтингу є на межі людських можливостей, існує потреба в пошуку нових шляхів удосконалення фізичної підготовленості спортсменів, одним з яких може стати застосування засобів обмеження кровотоку в підготовці спортсменів високого класу [7].

Таким чином, постає важлива науково-прикладна проблема обґрунтування ефективності впливу засобів обмеження кровотоку на спеціальну підготовленість спортсменів високого класу у класичному пауерліфтингу.

**Метою** дослідження є виявлення ступеня впливу засобів обмеження кровотоку на спеціальну фізичну підготовленість спортсменів високого класу у класичному пауерліфтингу.

**Матеріали і методи.** Учасники. У дослідженні взяли участь спортсмени наці-

ональної збірної команди. Дослідження було проведено на базі Комплексної дитячо-юнацької спортивної школи імені Ю. Кутенка (Львів), Дитячо-юнацької спортивної школи м. Яворова, Дитячо-юнацької спортивної школи «Атлант» (Борислав), Комплексної обласної дитячо-юнацької спортивної школи (Хуст), Фізкультурно-оздоровчого клубу «Старт» (Новояворівськ) та Здолбунівської дитячо-юнацької спортивної школи. У педагогічному експерименті взяло участь 20 спортсменів, яких було рівноцінно розподілено на контрольну та експериментальну групи. До складу кожної з груп увійшли по 2 спортсмени кваліфікації майстри спорту України міжнародного класу та 8 майстрів спорту України. Середній вік спортсменів становив  $21,87 \pm 1,76$  року. Середній стаж занять учасників педагогічного експерименту дорівнював  $5,11 \pm 2,14$  року.

**Організація дослідження.** Для виявлення ефективності застосування засобів обмеження кровотоку в підготовці спортсменів високої кваліфікації до програми підготовки представників експериментальної групи було внесено зміни в показники інтенсивності навантаження та введено засоби обмеження кровотоку в підготовчий і перехідний періоди (табл. 1). Спортсмени контрольної групи тренувалися за «Програмою з пауерліфтингу для дитячо-юнацьких спортивних шкіл з пауерліфтингу» [5]. Учасники дослідження займалися у групах підготовки до вищих досягнень із нормою тижневого режиму навчально-тренувальної роботи 32 години. Тривалість педагогічного експерименту становила шість місяців (від 1 вересня 2020 року до 1 березня 2021 року), що охоплювали підготовчий і перехідний періоди.

Структура програм підготовки спортсменів експериментальних і контрольних груп була однаковою та містила такі розділи: фізичну підготовку (35,36 %), технічну підготовку (20,77 %), теоретичну підготовку (8,73 %), психічну підготовку (12,35 %), тактичну підготовку (7,88 %), змагальну діяльність (2,13 %), відновлювальні заходи (11,72 %) та контроль (1,06 %).

Програма підготовки спортсменів експериментальної групи відрізняється від стандартної в бік зменшення кількості підні-

Таблиця 1

**Показники навантаження в програмах підготовки спортсменів високої кваліфікації контрольної та експериментальної груп**

Компоненти навантаження	Показники	
	Кг	Ег
Кількість піднімань штанги, тис. разів	11,2	11,2
Кількість піднімань штанги в зоні інтенсивності 90–100 % від максимального результату,%	3,1	2,4
Загальна відносна інтенсивність у підготовчому / перехідному періоді,%	69,3 59,1	65,0 55,0
Відносна інтенсивність присідань у підготовчому / перехідному періоді,%	69,8 59,2	64,1 54,2
Відносна інтенсивність жимових вправ у змагальному / підготовчому / перехідному періоді,%	69,2 63,0	66,7 60,9
Відносна інтенсивність тягових вправ у підготовчому / перехідному періоді,%	62,1 59,1	62,1 59,1
Співвідношення засобів зфп, дфп, сфп і о%	10:10:80:0	10:5:75:5

*Примітки:* КГ – контрольна група; ЕГ – експериментальна група; ЗФП – загальна фізична підготовка; ДФП – допоміжна фізична підготовка; СФП – спеціальна фізична підготовка; О – засоби обмеження кровотоку.

мань штанги в зоні інтенсивності 90–100 % від максимального результату та відносної інтенсивності навантаження у присіданнях і жимових вправах. Ці зміни в показниках інтенсивності навантаження пов'язані з особливостями використання засобів обмеження кровотоку в підготовці спортсменів. Оскільки виконання вправ із використанням засобів обмеження кровотоку можливе з інтенсивністю 50–60 % від максимального результату, то в підготовці спортсменів експериментальної групи знижено показники інтенсивності в зоні інтенсивності 90–100 % та відносної інтенсивності у вправах, в яких передбачено використання засобів обмеження кровотоку (присідання та жимові вправи).

Для визначення показників спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів було проведено визначення рівня розвитку ви-

бухової сили на основі виконання спортсменами стрибка у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова), швидкості за результатами тесту біг 30 м із високого старту, гнучкості за результатами тесту «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» та максимальної сили на основі обчислення параметрів кистьової й станової динамометрії. Обчислення показників спеціальної фізичної підготовленості було проведено в один час до та після експерименту. На початку тестування спортсмени виконали комплекс загальнорозвивальних вправ.

*Статистичний аналіз.* Для опрацювання результатів було використано програмний пакет Microsoft Excel 2010 та програму Statistica (version 6.00). У результаті опрацювання визначено такі показники: середнє арифметичне значення (X), критерій Шапіро–Вілка для виявлення нормальності

розподілу, критерій Манна-Вітні для двох незалежних вибірок та критерій Вілкоксона для двох залежних вибірок. Достовірність відмінностей було визначено як показник за рівня значущості  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження.** Проведений аналіз показників спеціальної фізичної підготовленості допоміг виявити відсутність достовірних відмінностей між контрольною та експериментальною групами до початку педагогічного експерименту. Перевірка на наявність відмінностей між параметрами спеціальної фізичної підготовленості спортсменів контрольної та експериментальної групи дає змогу зробити висновок, що показники стрибка у висоту з місця, бігу 30 м, нахилу тулуба вперед з положення сидячи, станової та кистьової сили до педагогічного експерименту статистично не відрізняються ( $p > 0,05$ ) (табл. 2).

Щоб виявити вплив засобів обмеження кровотоку на рівень спеціальної фізичної підготовленості, у тренувальний процес спортсменів високої кваліфікації впрова-

джено програму з використанням засобів обмеження кровотоку та визначено приріст показників за тестами в експериментальній і контрольній групах після педагогічного експерименту. У результаті порівняльного аналізу показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів контрольної та експериментальної груп виявлено достовірні відмінності за чотирма тестами з п'яти ( $p < 0,05$ ), а саме за показниками стрибка у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова), бігу 30 м з високого старту, кистьової та станової сили. Отримані результати свідчать, що введення в програму підготовки засобів обмеження кровотоку в підготовчому та перехідному періоді макроциклу має вплив на силові можливості спортсменів високої кваліфікації.

Аналіз результатів оцінювання рівня спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів високої кваліфікації до та після педагогічного експерименту дає змогу зробити висновок про поліпшення показників силових можливостей спортсменів у резуль-

Таблиця 2

### Результати визначення показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів експериментальної та контрольної груп до педагогічного експерименту

Тести	КГ ( $n = 10$ )	ЕГ ( $n = 10$ )	$p$ КГ-ЕГ
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
Стрибок у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова), см	63,01±2,65	62,94±3,32	>0,05
Біг 30 м з високого старту, с	4,16±0,22	4,18±0,17	>0,05
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	8,96±1,11	9,01±1,27	>0,05
Показники кистьової сили, кгс	80,31±2,54	81,1±1,98	>0,05
Показники станової сили, кгс	221,52±6,11	223,87±5,85	>0,05

*Примітки:*  $\bar{x}$  – середнє значення;  $SD$  – квадратичне відхилення; КГ – контрольна група; ЕГ – експериментальна група;  $p$  – достовірність відмінностей між експериментальною та контрольною групами.

Таблиця 3

**Результати визначення показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів експериментальної та контрольної груп після педагогічного експерименту**

Тести	КГ (n = 10)	%	ЕГ (n = 10)	%	p КГ-ЕГ
	$\bar{x} \pm SD$		$\bar{x} \pm SD$		
Стрибок у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова), см	65,14±4,65	3,38*	69,12±3,21	9,82*	<0,05
Біг 30 м з високого старту, с	4,15±0,41	0,24	4,13±0,17	1,20*	<0,05
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	9,02±0,65	0,67	9,05±1,15	0,44	>0,05
Показники кистьової сили, кгс	81,03±2,97	0,90	87,6±1,45	8,01*	<0,05
Показники станової сили, кгс	228,11±5,78	2,97*	236,93±4,23	5,83*	<0,05

*Примітки:*  $\bar{x}$  – середнє значення; SD – квадратичне відхилення; ЕГ – експериментальна група; КГ – контрольна група; p – достовірність відмінностей між експериментальною та контрольною групами; % – відсоток приросту; \* – статистично значущий результат (p<0,05).

таті впровадження програми підготовки з використанням засобів обмеження кровотоку (табл. 3).

Серед спортсменів із контрольної групи, які займалися за стандартною програмою підготовки, у результаті педагогічного експерименту достовірні (p<0,05) показники приросту рівня спеціальної фізичної підготовленості виявлено в стрибку у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова) та в показниках станової сили. Таким чином, у контрольній групі лише за двома тестами з п'яти зафіксовано достовірне підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості.

Отримані результати щодо оцінювання показника приросту рівня спеціальної фізичної підготовленості у спортсменів експериментальної групи свідчать про наявність достовірного приросту в чотирьох тестах з п'яти (p<0,05). У тесті «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» достовірного приросту не виявлено (p>0,05), що пов'язано з відсутністю впливу засобів обмеження кро-

вотоку на гнучкість спортсменів. Величина приросту показників спеціальної фізичної підготовленості у спортсменів експериментальної групи за результатами педагогічного експерименту є вищою в більшості тестів, ніж у представників контрольної групи.

Найвищі показники приросту в рівні фізичної підготовленості як у спортсменів контрольної, так і в учасників експериментальної групи виявлено у тесті «Стрибок у висоту з місця» (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова) та за результатами станової динамометрії. Крім того, серед спортсменів експериментальної групи виявлено достовірно (p<0,05) високий показник приросту за результатами кистьової динамометрії.

**Дискусія.** Однією з найбільш гострих проблем сучасної системи підготовки спортсменів високої кваліфікації у силових видах спорту, на думку фахівців галузі, є висока інтенсифікація навантаження, що призводить до підвищення травматизму та має негативний вплив на здоров'я спортсменів [2, 4, 6, 10]. З урахуванням нагальної

необхідності пошуку шляхів підвищення рівня підготовленості спортсменів на тлі зменшення інтенсивності навантаження та наявності наукових досліджень щодо використання засобів обмеження кровотоку в силових видах спорту запропоновано їх використання у програмах підготовки пауерліфтерів високої кваліфікації в перехідному та підготовчому періоді макроциклу.

Аналіз динаміки показників спеціальної фізичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації контрольної групи дає змогу зробити висновок щодо відносної ефективності стандартної програми підготовки в перехідному та підготовчому періодах, що, на нашу думку, пов'язано з низькою адаптаційною реакцією організму спортсменів високої кваліфікації на стандартні навантаження. Разом з тим достовірні показники приросту рівня спеціальної фізичної підготовленості у представників контрольної групи виявлено у двох тестах із п'яти.

Отримані результати допомагають обґрунтувати позитивний вплив програм підготовки з використанням засобів обмеження кровотоку в перехідному та підготовчому періодах макроциклу на спеціальну фізичну підготовленість пауерліфтерів високої кваліфікації. Установлено, що приріст силових показників після педагогічного експерименту є вищим серед представників експериментальної групи у чотирьох тестах. Зокрема, результати приросту у спортсменів експериментальної групи у стрибку у висоту з місця (вимірюють за допомогою стрічки Абалакова) на 6,44 % вищі, ніж серед представників контрольної групи. Найбільшу відмінність у впливі різних програм підготовки виявлено на основі даних кистьової динамометрії. Різниця у прирості показників кистьової сили між представниками контрольної та експериментальної груп становила 7,12 %, що свідчить про більш спеціалізований вплив програми з використанням обмеження кровотоку на силові можливості м'язів верхніх кінцівок спортсменів.

Використання засобів обмеження кровотоку в програмах підготовки підготовчого та перехідного періодів забезпечує підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості на тлі зменшення інтенсивності навантаження. Необхідно відзначити, що існує необхідність подальшого вивчення впливу засобів

обмеження кровотоку на підготовленість і здоров'я спортсменів. Оскільки результати дослідження можуть бути зумовлені сильними адаптаційними зсувами в організмі спортсменів, що відбулися у відповідь на нетипове навантаження, подальший аналіз динаміки показників спеціальної фізичної підготовленості під впливом програми із засобами обмеження кровотоку дає змогу більш комплексно оцінити їх ефективність.

**Висновки.** У результаті експериментальної перевірки ефективності програми підготовки із засобами обмеження кровотоку підтверджено наявність достовірних відмінностей ( $p < 0,05$ ) у показниках спеціальної фізичної підготовленості між представниками контрольної та експериментальної груп після її впровадження в тренувальний процес. Наявність достовірних відмінностей ( $p < 0,05$ ) між показниками спортсменів контрольної та експериментальної груп після експерименту в чотирьох тестах із п'яти свідчить про різний вплив на спеціальну фізичну підготовленість стандартної програми та програми із засобами обмеження кровотоку. Установлено, що введення у програму підготовки засобів обмеження кровотоку в підготовчому та перехідному періодах макроциклу має більш виражений позитивний вплив на силові можливості пауерліфтерів високої кваліфікації, ніж стандартне типове навантаження.

За результатами педагогічного експерименту виявлено достовірні ( $p < 0,05$ ) показники приросту в рівні спеціальної фізичної підготовленості у спортсменів контрольної групи у двох тестах, а серед представників експериментальної групи – у чотирьох тестах із п'яти. Показники приросту серед представників експериментальної групи у трьох тестах є достовірно вищими ( $p > 0,05$ ) порівняно з параметрами спортсменів контрольної групи, що підтверджує більшу ефективність програми підготовки із засобами обмеження кровотоку щодо рівня спеціальної фізичної підготовленості пауерліфтерів високої кваліфікації.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з виявленням впливу програми із засобами обмеження кровотоку на біохімічні показники та антропометричні параметри спортсменів високої кваліфікації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Androulakis-Korakakis, P., Fisher, J., Kolokotronis, P., Gentil, P., & Steele, J. (2018). Reduced Volume 'Daily Max' Training Compared to Higher Volume Periodized Training in Powerlifters Preparing for Competition – A Pilot Study. *Sports*, 6(3), 86. <https://doi.org/10.3390/sports6030086>.
2. Bengtsson, V., Berglund, L., & Aasa, U. (2018). Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), Стаття e000382. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000382>.
3. Dankel, S. J., Counts, B. R., Barnett, B. E., Buckner, S. L., Abe, T., & Loenneke, J. P. (2017). Muscle adaptations following 21 consecutive days of strength test familiarization compared with traditional training. *Muscle & Nerve*, 56(2), 307–314. <https://doi.org/10.1002/mus.25488>.
4. Helms, E. R., Storey, A., Cross, M. R., Brown, S. R., Lenetsky, S., Ramsay, H., Dillen, C., & Zourdos, M. C. (2017). RPE and Velocity Relationships for the Back Squat, Bench Press, and Deadlift in Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(2), 292–297. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001517>.
5. Капко, І. О., Базаєв, С. Г., & Олешко, В. Г. (2013). Пауерліфтинг. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл. Держ. служба молоді та спорту України, Респ. наук.-метод. каб., Федерація пауерліфтингу України.
6. Kompf, J., & Arandjelović, O. (2016). The Sticking Point in the Bench Press, the Squat, and the Deadlift: Similarities and Differences, and Their Significance for Research and Practice. *Sports Medicine*, 47(4), 631–640. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0615-9>.
7. Krzysztofik, M., Wilk, M., Filip, A., Zmijewski, P., Zajac, A., & Tufano, J. J. (2020). Can Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) Improve Resistance Training Volume during the Bench Press Exercise? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2554. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072554>.
8. Розторгуй, М. (2019). Підготовка спортсменів у силових видах адаптивного спорту. ЛДУФК.
9. Tsoukos, A., Brown, L. E., Veligekas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G. C. (2019). Postactivation Potentiation of Bench Press Throw Performance Using Velocity-Based Conditioning Protocols with Low and Moderate Loads. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 81–98. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0058>.
10. Вербовий, В. П., & Розторгуй, М. С. (2020). Структура та зміст програми підготовки спортсменів у класичному пауерліфтингу на етапі підготовки до вищих досягнень. *Науковий часопис Нац. пед. ун-ту імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 123(3), 24–29.
11. Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Szkudlarek, A., Lockie, R. G., & Zajac, A. (2020). Does Post-Activation Performance Enhancement Occur during the Bench Press Exercise under Blood Flow Restriction? *In-*

## REFERENCES

1. Androulakis-Korakakis, P., Fisher, J., Kolokotronis, P., Gentil, P., & Steele, J. (2018). Reduced Volume 'Daily Max' Training Compared to Higher Volume Periodized Training in Powerlifters Preparing for Competition – A Pilot Study. *Sports*, 6(3), 86. <https://doi.org/10.3390/sports6030086>.
2. Bengtsson, V., Berglund, L., & Aasa, U. (2018). Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), Стаття e000382. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000382>.
3. Dankel, S. J., Counts, B. R., Barnett, B. E., Buckner, S. L., Abe, T., & Loenneke, J. P. (2017). Muscle adaptations following 21 consecutive days of strength test familiarization compared with traditional training. *Muscle & Nerve*, 56(2), 307–314. <https://doi.org/10.1002/mus.25488>.
4. Helms, E. R., Storey, A., Cross, M. R., Brown, S. R., Lenetsky, S., Ramsay, H., Dillen, C., & Zourdos, M. C. (2017). RPE and Velocity Relationships for the Back Squat, Bench Press, and Deadlift in Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(2), 292–297. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001517>.
5. Kapko, I. O., Bazayev, S. G., & Oleshko, V. G. (2013). Pauerliftyng. Navchalna programa dlya dytyachonyatskykh sportyvnykh shkil Derzh. sluzhba molodi ta sportu Ukrayiny, Resp. nauk.-metod. kab., Federatsiya pauerliftyngu Ukrayiny.
6. Kompf, J., & Arandjelović, O. (2016). The Sticking Point in the Bench Press, the Squat, and the Deadlift: Similarities and Differences, and Their Significance for Research and Practice. *Sports Medicine*, 47(4), 631–640. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0615-9>.
7. Krzysztofik, M., Wilk, M., Filip, A., Zmijewski, P., Zajac, A., & Tufano, J. J. (2020). Can Post-Activation Performance Enhancement (PAPE) Improve Resistance Training Volume during the Bench Press Exercise? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2554. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072554>.
8. Roztorhui, M. (2019). *Training athletes in power kinds of adaptive sports*. LDUFK.
9. Tsoukos, A., Brown, L. E., Veligekas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G. C. (2019). Postactivation Potentiation of Bench Press Throw Performance Using Velocity-Based Conditioning Protocols with Low and Moderate Loads. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 81–98. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0058>.
10. Verbovy, V. P., & Roztorguy, M. S. (2020). Struktura ta zmist programy pidgotovky sportsmeniv u klasychnomu pauerliftyngu na etapi pidgotovky do vyshchykh dosyagnen. *Naukovyy chasopys Natsionalnogo pedagogichnogo universytetu M. P. Dragomanova. Seriya 15, Naukovo-pedagogichni problemy fizychnoyi kultury (fizychna kultura i sport)*, 123(3), 24–29.
11. Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Szkudlarek, A., Lockie, R. G., & Zajac, A. (2020). Does Post-Activation Performance Enhancement Occur during the Bench Press Exercise under Blood Flow Restriction? *In-*



*ternational Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3752. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113752>.

12. Wilk, M., Krzysztofik, M., Gepfert, M., Poprzecki, S., Gołaś, A., & Maszczyk, A. (2018). Technical and Training Related Aspects of Resistance Training Using Blood Flow Restriction in Competitive Sport – A Review. *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 249–260. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0101>.

*ternational Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3752. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113752>.

12. Wilk, M., Krzysztofik, M., Gepfert, M., Poprzecki, S., Gołaś, A., & Maszczyk, A. (2018). Technical and Training Related Aspects of Resistance Training Using Blood Flow Restriction in Competitive Sport – A Review. *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 249–260. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0101>.

Стаття надійшла до редколегії 27.04.2023.

Прийнята до друку 20.06.2023.

Підписана до друку 30.06.2023.

**Марія Розторгуй**

ORCID: 0000-0001-7726-0036

[mariia.roztorhyi@gmail.com](mailto:mariia.roztorhyi@gmail.com)

**Олександр Товстоног**

ORCID: 0000-0003-3223-2431

[o.tovstonoh@gmail.com](mailto:o.tovstonoh@gmail.com)

**Дарія Іськів**

[dara.iskiv@gmail.com](mailto:dara.iskiv@gmail.com)

**Андрій Детко**

[lviv.powerlifting@gmail.com](mailto:lviv.powerlifting@gmail.com)