

# Вплив рівня розвитку абсолютної сили на показники технічної підготовленості штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки

Владислав Рожков  
Людмила Шестерова

Харківська державна академія фізичної культури,  
Харків, Україна

Представлено результати досліджень впливу показників абсолютної сили на параметри технічної підготовленості кваліфікованих штовхальників ядра.

**Мета:** дослідити вплив рівня розвитку абсолютної сили на показники технічної підготовленості кваліфікованих штовхальників ядра.

**Матеріал і методи:** аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічне тестування, відеозйомка з наступним біомеханічним аналізом, методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 12 кваліфікованих штовхальників ядра.

**Результати:** виявлено високий кореляційний взаємозв'язок між рівнем розвитку абсолютної сили та окремими показниками технічної підготовленості штовхальників ядра.

**Висновки:** технічна підготовленість штовхальників ядра у найбільшому ступені залежить від рівня розвитку абсолютної сили м'язів ніг, грудей та рук, зокрема, трицепсів.

**Ключові слова:** штовхальники ядра, абсолютна сила, технічна підготовленість, етап спеціалізованої базової підготовки.

## Вступ

Штовхання ядра вимагає прояву максимальних зусиль у короткий проміжок часу, тому силові здібності займають центральне місце в процесі підготовки штовхальників [3; 4; 1]. J. Silvester [8] зазначав, що від розвитку силових здібностей залежить результат штовхання. Серед силових здібностей та видів сили, необхідних штовхальникам, провідні дослідники, М. Завиєра-Кох, Н. Stone, В. Poprawski та ін., надають перевагу саме підвищенню рівня абсолютної сили, вважаючи її найголовнішою у штовханні ядра [2; 7; 9].

J. Larry, W. Wilkins та R. Pavlovic [5; 6; 10] досліджували вплив рівня розвитку абсолютної сили на результат та швидкість виштовхування ядра. Вони визначили, що саме за рахунок потужного динамічного скорочення м'язів досягається максимальна швидкість вильоту снаряду.

Однак, незважаючи на значну кількість робіт, присвячених силовій підготовці у штовханні ядра, досі залишається невизначеним вплив абсолютної сили окремих м'язових груп на показники техніки, що є актуальним, особливо на етапі спеціалізованої базової підготовки.

**Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконувалося відповідно до теми наукових досліджень ХДАФК «Моделювання техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у плаванні та швидкісно-силових дисциплінах легкої атлетики» № держреєстрації 0111U000191.

**Мета дослідження:** дослідити вплив рівня розвитку абсолютної сили на показники технічної підготовленості кваліфікованих штовхальників ядра.

## Матеріал і методи дослідження

У дослідженні взяли участь 12 штовхальників ядра

15–17 років, які перебували на етапі спеціалізованої базової підготовки. Під час роботи були використані наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічне тестування, відеозйомка з наступним біомеханічним аналізом, методи математичної статистики. Відеозйомка здійснювалася високошвидкісною відеокамерою з відеозаписом з частотою 1300 кадрів на секунду. Біомеханічний аналіз проводився за допомогою програм Dartfish Connect (Швейцарія) та Kinovea (Франція).

## Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз показників абсолютної сили (табл. 1) показав, що найбільший рівень її розвитку у досліджуваних штовхальників ядра спостерігається у м'язах нижніх кінцівок, м'язах розгиначів тулуба та м'язах грудей і рук, зокрема, трицепсів.

Коефіцієнти варіації, які знаходились в межах 8,87–9,33%, вказують на однорідність досліджуваних показників та свідчать про відсутність суттєвих розбіжностей у показниках абсолютної сили штовхальників ядра, що брали участь у дослідженні.

Для визначення технічних параметрів рухів здійснювалася відеозйомка, результати якої представлені в таблиці 2.

За даними таблиці 2, загальний час поштовху ядра у спортсменів, що брали участь у дослідженні, займає менше секунди та складає у середньому  $0,958 \pm 0,07$  с. Порівняння окремих показників техніки кваліфікованих спортсменів з аналогічними у висококваліфікованих штовхальників дозволило встановити, що лише час скоку та висота вильоту ядра відповідали параметрам техніки останніх. Усі інші показники були нижчими, що, на наш погляд, по-

Таблиця 1  
Середні показники рівня розвитку абсолютної сили штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки (n=12)

Стат. показники	Тести					
	Жим штанги лежачи (кг)	Жим штанги з-за голови сточи (кг)	Присід зі штангою (кг)	Ривок (кг)	Нахил уперед зі штангою (кг)	Станова тяга (кг)
$\bar{X}$	108	47	160	76	54	127
$\varepsilon$	5,44	2,20	6,98	4,02	2,45	5,18
V%	8,87	8,34	7,73	9,33	8,06	7,21

Таблиця 2  
Середні біомеханічні показники техніки штовхальників ядра (n=12)

Стат. показники	Час стартового розгону (с)	Час скоу (с)	Час перекачу (с)	Час фінального зусилля (с)	Загальний час поштовху (с)	Довжина скоу (м)	Висота випуску ядра (м)	Кут вильоту ядра (град.)	Результат (м)	Швидкість вильоту ядра, (м/с)
$\bar{X}$	0,392	0,160	0,142	0,263	0,958	0,83	2,05	43,68	14,37	11,20
$\varepsilon$	0,06	0,01	0,03	0,03	0,07	0,06	0,06	1,80	0,24	0,10
V%	25,62	14,10	36,84	20,44	12,66	12,42	5,47	7,27	2,94	1,63

Таблиця 3  
Взаємозв'язок показників рівня абсолютної сили із показниками технічної підготовленості штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки (n=12)

Показники абсолютної сили	Показники техніки									
	Час стартового розгону (с)	Час скоу (с)	Час перекачу (с)	Час фінального зусилля (с)	Загальний час поштовху (с)	Довжина скоу (м)	Висота випуску ядра (м)	Кут вильоту ядра (град.)	Швидкість вильоту ядра (м/с)	
Жим штанги лежачи (кг)	-0,515	-0,712	-0,574	0,223	-0,696	-0,046	0,551	-0,043	0,735	
Жим штанги з за голови сточи (кг)	-0,008	-0,621	-0,462	-0,116	-0,379	0,148	0,160	-0,224	0,664	
Присід зі штангою (кг)	-0,414	-0,751	-0,649	0,208	-0,663	-0,227	0,661	0,061	0,701	
Ривок (кг)	-0,392	-0,680	-0,667	0,321	-0,587	0,017	0,402	-0,232	0,657	
Нахил вперед зі штангою (кг)	-0,235	-0,651	-0,593	0,176	-0,489	0,043	0,192	-0,310	0,494	
Станова тяга (кг)	-0,335	-0,528	-0,597	0,298	-0,496	0,107	0,324	-0,164	0,482	

Примітка.  $R > R_{кр}$ , при  $R > (0,576)$

яснюється недостатнім рівнем підготовленості спортсменів, що брали участь у дослідженні.

Порівняння коефіцієнтів варіації показників абсолютної сили з коефіцієнтами варіації показників технічної підготовленості вказує на меншу однорідність останніх. Неоднорідність показників більшості часових параметрів технічної підготовленості пояснюється індивідуальними особливостями техніки штовхання ядра кожного зі спортсменів, що брали участь у дослідженні.

Для визначення ступеня впливу рівня розвитку абсолютної сили на показники технічної підготовленості штовхання ядра був проведений кореляційний аналіз за методом парної кореляції Пірсона (табл. 3).

Отримані дані свідчать про значну залежність між загальним часом штовхання ядра і результатами у жимі штанги лежачи ( $r=-0,696$ ). Зафіксований взаємозв'язок вказує на те, що чим більшу абсолютну силу, в першу чергу м'язів грудей та рук, зокрема, трицепсів, здатний проявити спортсмен, тим менш часу він витратить на штовхання, адже більш швидко виштовхне ядро.

На час скоку досить значний вплив мають усі досліджувані показники рівня розвитку абсолютної сили штовхальників ядра, однак найбільш високий ступінь взаємозв'язку спостерігається між часом скоку та результатами присяду зі штангою на плечах. Коефіцієнт кореляції становить ( $r=-0,751$ ), що вказує на негативний зворотній взаємозв'язок та свідчить про те, що чим більша абсолютна сила м'язів нижніх кінцівок у спортсмена, тим швидше виконується скок.

Між часом виконання стартового розгону та більшістю досліджуваних показників рівня розвитку абсолютної сили спостерігається помірний взаємозв'язок, однак значного впливу на час стартового розгону досліджувані показники рівня абсолютної сили не мали.

Між більшістю тестів, спрямованих на визначення абсолютної сили, та часом фінального зусилля спостерігався слабкий взаємозв'язок, що свідчить про відсутність впливу рівня абсолютної сили на час фінального зусилля та необхідність пошуку інших шляхів впливу на час фінального зусилля.

Переважає більшість досліджуваних показників рівня розвитку абсолютної сили помітно впливала на час перекату, однак найбільший коефіцієнт кореляції спостерігався між результатами у ривку штанги та часом перекату ( $r=-667$ ). Негативний зворотній зв'язок говорить про те, що чим більший комплексний рівень абсолютної сили проявляє спортсмен, тим менший час витрачається на виконання перекату.

Досліджувані показники абсолютної сили не мали значного впливу на довжину скоку. Між показниками рівня розвитку абсолютної сили та довжиною скоку спостерігався слабкий ступінь взаємозв'язку, що вказує на необхідність пошуку інших шляхів впливу на цей показник техніки.

На висоту випуску ядра, серед тестів на визначення рівня розвитку абсолютної сили, найбільший вплив мають результати у присяді зі штангою на плечах ( $r=0,661$ ). Отримані дані свідчать про помітний ступінь взаємозв'язку між цими показниками та вказують на те, що чим більший рівень абсолютної сили м'язів ніг спортсмена, тим більша висота вильоту ядра.

На кут вильоту ядра, так само, як і на довжину скоку та час фінального зусилля, рівень розвитку абсолютної сили значного впливу не має.

Досить високий ступінь взаємозв'язку спостерігається між швидкістю вильоту ядра та результатами у жимі штанги лежачи ( $r=0,735$ ). Це вказує на те, що чим більша абсолютна сила м'язів грудей та рук, зокрема, трицепсів, тим більшу швидкість набуває ядро під час вильоту.

Таким чином, рівень розвитку абсолютної сили по-різному впливає на окремі показники технічної підготовленості спортсменів, що спеціалізуються у штовханні ядра.

## Висновки

1. Аналіз наукової та методичної літератури показав, що, не дивлячись на велику кількість робіт, присвячених розвитку абсолютній силі у штовханні ядра, впливу її на показники технічної підготовленості штовхальників ядра приділяється недостатньо уваги.

2. Результати дослідження свідчать про велике значення показників абсолютної сили для штовхання ядра. Найбільший вплив на параметри технічної підготовленості штовхальників ядра має рівень абсолютної сили м'язів ніг, грудей та рук, зокрема, трицепсів.

3. Для зменшення часу скоку та збільшення висоти вильоту ядра необхідно збільшувати рівень абсолютної сили м'язів ніг, для збільшення швидкості виконання перекату слід збільшувати комплексний рівень абсолютної сили, для швидшого штовхання ядра та збільшення швидкості вильоту ядра необхідно підвищувати рівень абсолютної сили м'язів грудей та рук, зокрема, трицепсів.

**Перспектива подальших досліджень.** Передбачається визначити вплив рівня розвитку абсолютної сили на спеціальну підготовленість штовхальників ядра.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

**Джерела фінансування.** Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організацій.

## Список використаної літератури

1. Ахметов Р. Ф. Легка атлетика: [підручник] / Р. Ф. Ахметов, Г. М. Максименко, Т. Б. Кутек. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 320
2. Завиера-Кох М. Упражнения со штангой в тренировке легкоатлетов / Мартин Завиера-Кох // Легкоатлетический вестник ИААФ. – 2005. – № 1. – С. 7–25.
3. Мехрикадзе В. В. Толкание ядра : [пособие] / В. В. Мехрикадзе, Э. П. Позюбанов, Л. И. Мальцев. – Минск : БГУФК, 2010. – 35 с.
4. Кобринский М. Е. Легкая атлетика / [М. Е. Кобринский, Т. П. Юшкевич, А. Н. Конников и др.]; под ред. М. Е. Кобринского. – [учеб. для студентов по специальности физ. культура и спорт, 2 е издание]. – Минск : Тесей, 2011. – 334 с.

5. Larry J. The shot put hand book / J. Larry, Y. Mike. – Monterey : Coaches Choice, 2011. – 337 p.
  6. Pavlovic R. Power as a factor of successful resulting shot put / R. Pavlovic, N. Brankovic, M. Zivkovic // Researchin Kinesiology. – 2012. – № 40 (2). – P. 141–146.
  7. Poprawski B. Strength, power and speeding the shot put training/ B. Poprawski // Track Technique. – 1989. – № 10. – P. 3419–3421.
  8. Silvester J. Complete book of throws / J. Silvester. – South Australia : Human Kinetics, 2003. – 176 p.
  9. Stone H. M. Maximum strength power performance relationships in collegiate throwers / H. M. Stone, K. Sanborn, H. S. O'Bryant et al. // Journal of Strength and Condition Research. – 2003. – № 17. – P. 739–745.
  10. Wilkins W. Muscular power, Neuromuscular activation, and performance in shot performance in shot put athletes at preseason and at competition period / W. Wilkins // The Journal of Strength and Conditioning Research. – 2009. – № 23(6). – P. 1773–1782
- Стаття надійшла до редакції: 17.09.2016 р.  
Опубліковано: 31.10.2016 р.

**Аннотация. Рожков В., Шестерова Л. Влияние уровня развития абсолютной силы на показатели технической подготовленности толкателей ядра на этапе специализированной базовой подготовки.** Представлены результаты исследования влияния показателей абсолютной силы на параметры технической подготовленности квалифицированных толкателей ядра. **Цель:** исследовать влияние уровня развития абсолютной силы на показатели технической подготовленности квалифицированных толкателей ядра. **Материал и методы:** анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогическое тестирование, видеосъемка с последующим биомеханическим анализом, методы математической статистики. В исследовании принимали участие 12 квалифицированных толкателей ядра. **Результаты:** выявлена высокая корреляционная взаимосвязь между уровнем развития абсолютной силы и отдельными показателями технической подготовленности толкателей ядра. **Выводы:** техническая подготовленность толкателей ядра в наибольшей степени зависит от уровня развития абсолютной силы мышц ног, груди и рук, в частности, трицепсов.

**Ключевые слова:** толкатели ядра, абсолютная сила, техническая подготовленность, этап специализированной базовой подготовки.

**Abstract. Rozhkov, V. & Shestereva, L. Influence of the level of development of absolute force on indicators of technical preparedness of shot putters at the stage of specialized basic preparation.** The results of the researches of influence of indicators of absolute force on parameters of technical preparedness of the qualified shot putters are presented. **Purpose:** to investigate influence of the level of development of absolute force on indicators of technical preparedness of the qualified shot putters. **Material & Methods:** analysis and generalization of scientific and methodical literature, pedagogical testing, video filming with the subsequent biomechanical analysis, methods of mathematical statistics. 12 qualified shot putters participated in the research. **Results:** the high correlation interrelation between the level of development of absolute force and separate indicators of technical preparedness of shot putters is revealed. **Conclusions:** technical preparedness of shot putters farthest depends on the level of development of absolute muscular strength of legs, chest and hands, in particular, triceps.

**Keywords:** shot putters, absolute force, technical preparedness, stage of specialized basic preparation.

## References

1. Akhmetov, R. F., Maksimenko, G. M. & Kutek, T. B. (2010), *Legka atletika* [Athletics], Vid-vo Zhdu im. I. Franka, Zhitomir, 320 p. (in Russ)
2. Zaviera-Kokh, M. 2005, "Exercises with a barbell in the training of athletes" *Legkoatleticheskij vestnik IAAF*, No 1, pp. 7-25. (in Russ)
3. Mekhrikadze, V. V., Pozyubanov, E. P. & Maltsev, L. I. (2010), *Tolkanie yadra* [Shot put], BGUFK, Minsk, 35 p. (in Russ)
4. Kobrinskiy, M. Ye., Yushkevich, T. P. & Konnikov, A. N. (2011), *Legkaya atletika* [Athletics], Tesey, Minsk, 334 p. (in Russ)
5. Larry, J. (2011), *The shot put hand book*. Monterey: Coaches Choice, 337 p.
6. Pavlovic, R., Brankovic, N. & Zivkovic, M. (2012), "Power as a factor of successful resulting shot put", *Kinesiology*, No 40(2), pp. 141-146.
7. Poprawski, B. (1989), "Strength, power and speeding the shot put training", *Track Technique*, No 10, pp. 3419-3421.
8. Silvester, J. (2003), *Complete book of throws*. South Australia: Human Kinetics, 176 p.
9. Stone, H. M., Sanborn, K. & O'Bryant, H. S. et al. (2003), "Maximum strength power performance relationships in collegiate throwers", *Journal of Strength and Condition Research*, No 17, pp. 739-745.
10. Wilkins, W. (2009), "Muscular power, Neuromuscular activation, and performance in shot performance in shot put athletes at preseason and at competition period", *The Journal of Strength and Conditioning Research*, No 23(6), pp. 1773-1782.

Received: 17.09.2016.

Published: 31.10.2016.

**Рожков Владислав Олександрович:** Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Рожков Владислав Александрович:** Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Vladyslav Rozhkov:** Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0002-5110-6046**

**E-mail: rozhkov.vladislav-a@yandex.ru**

**Шестерова Людмила Єгорівна:** к. фіз. вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Шестерова Людмила Егоровна:** к. физ. восп., доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Lydmila Shestereva:** PhD (Physical Education and Sport); Associate Professor, Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0001-8777-6386**

**E-mail: shestereva1@mail.ru**

## Бібліографічний опис статті:

Рожков В. Вплив рівня розвитку абсолютної сили на показники технічної підготовленості штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки / Владислав Рожков, Людмила Шестерова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2016. – № 5(55). – С. 68–71. – doi: 10.15391/snsv.2016-5.012