

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

ШЕСТЕРОВА Л. Є., к. фіз. вих., доцент

РОЖКОВ В. О.

Харківська державна академія фізичної культури

## ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІКИ ШТОВХАННЯ ЯДРА ЗІ СКОКУ ТА З ПОВОРОТУ

**Анотація.** Розглядаються та порівнюються біомеханічні параметри техніки штовхання ядра зі скоку та з повороту найсильніших штовхальників ядра сучасності.

**Ключові слова:** штовхальники ядра, параметри, біомеханіка, техніка.

**Вступ.** Проблема вдосконалення технічної підготовленості штовхальників ядра завжди залишається актуальною. Високий рівень досягнень вимагає пошуку нових шляхів покращення техніки штовхання ядра. Біомеханічні параметри техніки займають центральне місце в підготовці штовхальників.

В науковій літературі проблемами техніки цього виду займалися Daniel Vecchio, Carmen Muller-Karger, Edgar Salazar [6] Larry J., Young M. [7] та ін. Однак, на наш погляд, недостатньо уваги приділялося порівнянню техніки штовхання ядра різними способами та пошуку шляхів підвищення ефективності технічної підготовленості штовхальників.

**Мета дослідження.** На основі аналізу науково-методичної літератури вивчити біомеханічні параметри техніки найсильніших штовхальників ядра світу.

**Матеріал і методи дослідження.** Досліджувалися технічні параметри найсильніших штовхальників ядра сучасності. Для цього був використований метод аналізу та узагальнення науково-методичної літератури.

**Результати дослідження.** У світовій практиці сьогодні використовуються два способи штовхання ядра: зі скоку та з повороту. Погляди фахівців щодо кращого з них неоднозначні.

Marcos Gutiérrez-Davila, Javier Rojas, José Campos, Javier Gámez, Alberto Encarnación [3], проаналізувавши техніку С. Cantwell, R. Hoffa, T. Majewski, A. Mikhnevich, R. Smith, D. Scott, S. Martin, P. Sack, визначили такі біомеханічні параметри: висота вильоту ядра, швидкість вильоту ядра та кут вильоту ядра. (табл. 1) Дослідивши параметри техніки зазначених штовхальників, автори встановили, що при використанні способу штовхання з повороту спостерігається більша швидкість вильоту ядра, ніж при штовханні зі скоку. Середні показники швидкості вильоту ядра способами зі скоку та з повороту наступні: при штовханні з повороту середня швидкість ядра у досліджуваних спортсменів склала 13,65 м/с, при штовханні зі скоку – 13,60 м/с. Автори надають перевагу техніці штовхання ядра з повороту, пояснюючи це високою початковою швидкістю, яка безпосередньо впливає на дальність польоту ядра.

При цьому авторами було зазначено, що більша швидкість вильоту ядра при штовханні з повороту, тим менший кут вильоту. Так R. Hoffa, С. Cantwell, маючи найбільшу швидкість вильоту ядра, виштовхують його під найменшим кутом, що вказує на недолік даної техніки штовхання.

Таблиця 1

## Показники швидкості вильоту, висоти та кута вильоту ядра [3]

Штовхальник	Країна	Спосіб штовхання	Зріст (м)	Швидкість вильоту ядра (м/с)	Висота вильоту (м)	Висота вильоту ядра в % відношенні до зросту	Кут вильоту ядра (°)
C. Cantwell	США	поворот	1,93	14,13	2,10	106	35
R. Hoffa	США	поворот	1,83	13,99	2,08	113,7	34
T. Majewski	Польща	скок	2,04	13,63	2,29	112,3	37
A. Mikhnevich	Білорусь	скок	2,02	13,58	2,25	111,4	39
R. Smith	Нідерланди	поворот	1,97	13,61	2,21	112,2	37
D. Scott	Ямайка	поворот	1,85	13,39	2,15	116,2	41
S. Martin	Австралія	поворот	1,90	13,38	2,12	111,6	39
P. Sack	Німеччина	поворот	1,90	13,38	2,16	113,4	37

Дослідники зафіксували, що більша висота вильоту ядра спостерігається при штовханні ядра зі скоку, що вказує на перевагу даної техніки. Marcos Gutiérrez-Davila, Javier Rojas [3] виявили пряму залежність (незалежно від способу штовхання) між висотою вильоту та кутом вильоту ядра у досліджуваних спортсменів. Вони зазначають, що чим більша висота вильоту в % до довжини тіла, тим більший кут вильоту ядра [3].

Вуун К., Fujii Н., Murakami М., Endo Т. [1] проаналізувавши часові параметри технік штовхання ядра, отримали наступні дані (табл. 2). У більшості спортсменів, які використовують спосіб штовхання з повороту, одноопорне положення займає більший часу, ніж у тих, що штовхають зі скоку. Тому спортсмени і тренери перевагу надають способу штовхання зі скоку, адже, штовхаючи цим способом, вдається реалізувати максимальні зусилля в найкоротший проміжок часу, тобто більше розігнати ядро.

Таблиця 2  
Часові показники технік штовхання ядра [1, 3]

Спортсмен	Спосіб штовхання	Фаза 1 (с)	Фаза 2 (с)	Фаза 3 (с)	Фаза 4 (с)	Фаза 5 (с)	Фаза 6 (с)
C. Cantwell	поворот	0,48	0,03	0,21	0,18	0,03	0,00
R. Hoffa	поворот	0,44	0,04	0,21	0,19	0,00	0,04
T. Majewski	скок	0,41	0,10	0,11	0,17	0,04	0,03
A. Mikheovich	скок	0,44	0,11	0,05	0,20	0,03	0,03
R. Smith	поворот	0,45	0,06	0,25	0,16	0,03	0,02
D. Scott	поворот	0,41	0,05	0,18	0,20	0,01	0,07
S. Martin	поворот	0,44	0,12	0,17	0,16	0,00	0,02
P. Sack	поворот	0,49	0,08	0,21	0,16	0,02	0,02

**Примітка.** Фаза 1 – перше одноопорне положення, розгін снаряду, ліва нога на опорі; Фаза 2 – перший політ, момент відриву лівої ноги від опори до постанови правої ноги на опору; Фаза 3 – друге одноопорне положення, постанова правої ноги на опору; Фаза 4 – двоопорне положення, права і ліва ноги на опорі; Фаза 5 – третє одноопорне положення, ліва нога на опорі; Фаза 6 – другий політ до моменту відриву снаряду від руки.

В фазі 2 – фаза польоту менша при способі штовхання ядра з повороту, тоді як при штовханні зі скоку вона значно довша, а отже більші втрати початкової швидкості ядра. Автори стверджують, що в даному випадку ефективніша техніка штовхання з повороту, так як вдається менше втратити швидкість ядра, отриману під час його розгону.

В фазі 3 – перевага на боці штовхання ядра зі скоку, надто тривалий час цієї фази в способі штовхання з повороту пояснюється особливістю характеру руху при штовханні ядра [1].

Фаза 4, на погляд Severin Lipovšek, Branko Škof, Stanko Štuhec and Milan Čoh [5], являється ключовою в штовханні, так як саме від дії правої ноги на опору залежить результат, а від ширини постанови ніг – реалізація максимального зусилля та створення вигідного положення для фінального зусилля. Дані, отримані Harasin D., Milanović D., Čoh M. [4], свідчать про кращу реалізацію цієї фази в способі штовхання з повороту, адже вдається за менший проміжок часу прикласти більших зусиль до ядра.

В фазах 5 та 6 – перевага також надається способу штовхання з повороту [1].

Таким чином, проаналізувавши всі фази штовхання ядра, Вуун К. О., Fujii Н., Murakami М., Endo Т. визначили, що в ключових фазах перевага належить способу штовхання з повороту, отже техніка штовхання з повороту ефективніша, ніж техніка штовхання зі скоку в часових показниках [1].

Frossword L. [2], проаналізувавши траєкторії руху ядра під час штовхання, отримав наступні дані: при штовханні ядра з повороту траєкторія має вигляд кривої лінії з петлею в середній частині, що призводить до виникнення центробіжної сили, інерції. Крім того, на відміну від штовхання ядра зі скоку, при штовханні ядра з повороту, в фазі фінального зусилля снаряд рухається по більшому радіусу, а отже можна найкраще прикласти силу та придати найбільшу швидкість руху ядра. Попри це він зазначає такі недоліки техніки штовхання з повороту: по-перше – значне відхилення форми траєкторії ядра від прямої лінії, як наслідок це призводить до великого неспівпадіння швидкостей стартового і фінального розгону; по-друге – рух ядра в повороті по надмірно великому радіусу ускладнює швидке випрямлення руки, що штовхає ядро. Ще

одним недоліком є вузька постановка ніг під час повороту, штовхальнику не вдається повністю закінчити поворот ніг та тулуба, тому ядро вилітає вправу частину сектора.

Аналізуючи техніку штовхання ядра зі скоку Frossword L. відмічає її приближення до прямої лінії. Автор зазначає, більше співпадіння швидкостей стартового і фінального розгону саме при штовханні цим способом. При штовханні зі скоку спортсмену перед фінальним зусиллям вдається зберегти закриті положення тулуба, як наслідок, більший розгін ядра ніж при штовханні з повороту [2].

Проаналізувавши обидві траєкторії під час виконання поштовху ядра Frossword L. Вважає за кращу траєкторію при штовханні ядра зі скоку та надає перевагу цьому способу штовхання ядра [2].

**Висновки:** Таким чином, результати досліджень вищезазначених авторів свідчать про неоднозначність переваг техніки штовхання ядра способом зі скоку та з повороту. Техніка штовхання ядра способом з повороту має переваги у часових та швидкісних параметрах техніки, спосіб штовхання ядра зі скоку – у кутових параметрах техніки та траєкторії руху ядра під час виконання поштовху. Висота вильоту ядра не залежить від способу штовхання.

**Перспективи подальших досліджень.** Передбачається визначити вплив силових здібностей та морфо-функціональних показників на параметри техніки штовхання ядра.

#### Список використаної літератури:

1. Byun K. *A biomechanical analysis of the men's shot put at the 2007 World Championships in Athletics* / K. Byun, H. Fujii, M. Murakami, T. Endo // *New Studies in Athletics*. – 2008. – № 23(2). – P. 53–62.
2. Frossword L. *Shot trajectory parameters in gold medal stationery shot putters during world-class competition* / L. Frossword // *Adaptation Physical Activity Research Quarterly*. – 2007. – № 24(4). – P. 317–319.
3. Gutiérrez-Davila M. *Biomechanical analysis of the shot put at the 12th IAAF World Indoor Championships* / M. Gutiérrez-Davila, J. Rojas, J. Campos, J. Gámez, A. Encarnación // *New Studies in Athletics*. – 2009. – № 24(3). – P. 45-61
4. Harasin D. *3D kinematics of the swing arm in the second double-support phase of rotational shot put elite vs sub-elite athletes* / D. Harasin, D. Milanović, M. Čoh, // *Kinesiology*. – 2010. – № 42(2). – P. 169-174.
5. Lipovšek S. *Biomechanical Factors of Competitive Success With the Rotational Shot Put Technique* / Š. Lipovšek, B. Škof, S. Štuhec, M. Čoh // *New Studies in Athletics*. – 2011. – № 26(1/2). – P. 101–109.
6. Vecchio D. *Biomechanical study of the shot put and analysis of the flight phase* // *12th Pan-American Congress of Applied Mechanics* / D. Vecchio, C. Muller-Karger, E. Salazar. – Port of Spain: Trinidad, 2012. – P. 1–6.
7. Young M. *Determination of critical parameters among elite female shot putters* / M. Young, L. Li // *Sports Biomechanics*. – 2005 – № 4. – S. 131–148.