

Аналіз техніки метання списа найсильніших спортсменів світу

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Спортивна практика останніх років переконливо свідчить, що альтернативою до екстенсивного шляху підготовки є інтенсивний, котрий орієнтує на максимальне використання якісних характеристик тренувального процесу, пошук резервів удосконалення технічної майстерності спортсменів, методів і засобів технічної підготовки, максимальної реалізації індивідуальних вроджених та набутих задатків атлетів [5].

Метання списа – це швидко-силово, ациклічна вправа, основна мета якої – у досягненні максимального результату в межах установлених правил [2]. Міжнародний досвід і численні наукові дослідження сформувавши конкретні технічні вимоги, що визначають виконання окремих рухових прийомів у метанні списа. Одночасно є всі підстави стверджувати, що процес технічного вдосконалення кваліфікованих спортсменів відбувається на основі суб'єктивного відчуття тренера й самого спортсмена без урахування об'єктивних кількісних показників техніки метання списа. На нашу думку, процес технічної підготовки може бути більш ефективним, якщо моделювати кінематичну та динамічну структуру рухів кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в метанні списа. Для цього потрібно чітко розуміти, які біомеханічні показники мають складати основу цієї моделі, тобто визначити інформативні дані, що впливають на досягнення високих спортивних результатів. Ця проблематика достатньо широко відображена в навчальній і науково-методичній літературі [1–3]. Водночас передовий практичний досвід свідчить про пошук найбільш раціональних варіантів техніки рухів метання списа спортсменів високої кваліфікації. Це стало можливим завдяки появі високо-частотної апаратури, розробці спеціальних, що дають змогу якісно аналізувати систему рухів тощо. У зв'язку з цим аналіз найсильніших спортсменів світу уможливить визначення особливостей сучасної техніки метання списа, що, зі свого боку, стане підґрунтям для установлення показників техніки, що впливають на досягнення високих спортивних результатів, а в подальшому – моделювання біомеханічної структури метання списа в процесі технічної підготовки.

Дослідження проводили згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури й спорту на 2011–2015 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 2.2. «Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів високої кваліфікації в умовах професіоналізації (на прикладі легкої атлетики)», номер державної реєстрації – 0111U001721.

Мета дослідження – проаналізувати техніку метання списа найсильніших спортсменів світу на основі вивчення сучасної науково-методичної літератури.

Методи дослідження – теоретичний аналіз й узагальнення науково-методичної літератури та інформації світової мережі Internet, передового практичного досвіду; методи статистичного аналізу.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Метання списа виконується з прямолінійного розбігу кидком з-за голови через плече. Довжина розбігу може коливатись у межах 30–36 м [1]. Чоловіки метають спис вагою 800 г і завдовжки 220–230 см. Світовий рекорд у метанні списа належить спортсмену з Чехії Я. Железному й становить 98,48 м (установлено у 1996 р.). Слід зазначити, що до 1986 р. світовий рекорд становив 104,84 м, але Міжнародна федерація легкої атлетики (на той час так називалася ІААФ) ухвалила рішення щодо зміщення центра ваги назад (до хвостової частини). Завдяки зміщенню центра ваги траєкторія в кінці польоту списа стала більш крутою. До цього траєкторія його польоту була пологою (спис планував), унаслідок чого приземлявся на 4–6 м далі й не обов'язково повинен устромлятися, що часто призводило до непорозуміння в суддівстві [1]. Незважаючи на візуальну простоту виконання спортсменами змагальної вправи, техніка метання списа має складну структуру та залежить від багатьох кінематико-динамічних характеристик, що впливають на досягнення високих спортивних результатів.

Відомо, що метання списа – складний прямолінійний рух, який складається з розбігу й фінального зусилля [1]. Зі свого боку, розбіг умовно поділяється на дві частини – попередню й завершальну. Попередня частина розбігу (від старту до контрольної позначки) складає 15–23 м і виконується спортсменами за 10–14 кроків [2]. У попередній частині розбігу найсильніші металітники списа розвивають високу швидкість. Щоб досягти результату 90 м, потрібно виконувати рухи зі швидкістю $9 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Довжина завершальної частини розбігу (від контрольної позначки до дуги) – до 12 м. Довжина обох частин розбігу залежить від довжини кроків і швидкості. Довжину завершальної частини визначають спосіб відведення та інерція руху металітника після випуску списа.

Під час аналізу техніки метання списа фахівці найчастіше звертають увагу на кінематичні характеристики підготовчої частини метання: постановка правої (опорної ноги для спортсменів, які

метають спис правою рукою) на опору на початку підготовчої фази (одноопорне положення); постановку лівої ноги на опору (гальмувальний рух) або двохопорне положення на початку фази випуску снаряда й фінальної частини – випуск списа. Визначено, що важливе значення має тривалість підготовчої та фінальної частин метання списа. За даними Samros [6], у сильніших спортсменів світу (фіналістів чемпіонату світу) час підготовчої частини метання коливається від 0,14 до 0,26 с, а фінальної – значно менший, від 0,11 до 0,13 с. Значних розходжень у фінальній частині серед металників не виявлено [7]. Наприклад, у Я. Железного, рекордсмена світу з метання списа, ці показники становили, відповідно, 0,16 та 0,11 с [7].

Швидкість вильоту є вирішальною для результативності метання списа: чим вона вища, тим кращий спортивний результат. У спортсменів високої кваліфікації спостерігаємо варіативність цього показника. При показі результатів 89,52–83,84 м швидкість вильоту коливається в діапазоні від 29,7 до 28,5 м·с⁻¹ [7]. Сучасні дані щодо параметрів техніки провідних металників списа на чемпіонаті світу з легкої атлетики 2009 р. отримано командою дослідників Інституту спорту в Лейпцизі (Німеччина). У фіналі серед чоловіків проаналізовано (38 зарахованих і 17 незарахованих спроб). Середня помилка вимірювання складала 0,9–1,05 %. Середні величини просторових і часових параметрів кращих металників списа на чемпіонаті світу з легкої атлетики 2009 р. наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Середні величини просторових і часових параметрів кращих металників списа на чемпіонаті світу з легкої атлетики 2009 р. (Франк Лехтманн, 2010) [3]

Місце	Результат	Швидкість випуску, м·с ⁻¹	Кут випуску, °	Кут атаки, °	Кут польоту, °	Відстань до лінії, м	Довжина останніх трьох кроків, м	Довжина передостаннього кроку, м	Довжина останнього кроку, м	Час t1, мсек	Час t2, мсек	Час t3, мсек	Час t4, мсек
1–3	86,11	29,3	35,3	37,5	12,5	2,97	1,85	2,36	1,84	180	320	193	93
4–11	80,46	28,9	32,8	36,9	14,1	2,68	1,67	2,09	2,00	168	268	195	105
1–11	82,00	29,0	33,5	37,1	13,6	2,75	1,72	2,16	1,95	171	282	195	102

Примітки:

t₁ – тривалість від відштовхування на третьому кроці від фіналу до відштовхування на останній крок;

t₂ – тривалість від відштовхування на останній крок до постановки ноги на опору;

t₃ – тривалість від відштовхування на передостанній крок до постановки ноги на опору;

t₄ – тривалість постановки опорної ноги до випуску снаряда.

Як бачимо, середня швидкість вильоту списа в призерів чемпіонату світу була 29,3 м·с⁻¹. Лінійна швидкість вильоту списа залежить від якості трансформації енергії від нижньої частини тіла до верхньої кінцівки й прикладення її до списа. До моменту приходу спортсмена до фінальної частини зусилля на праву ногу може розвиватися до 350–400 кг. У цей момент металник прикладає зусилля до списа 1,5–2 кг. У момент виходу спортсмена на ліву ногу зусилля ще збільшується та може досягати 500–550 кг, зусилля на спис складає 5–6 кг, а в момент випуску снаряда – підвищується до 30–32 кг.

Відомо, що спортивний результат залежить від висоти й кута вильоту списа [1; 2; 4]. Висота вильоту снаряда визначається ростом спортсмена, кутом згинання тулуба та ноги, що розміщена попереду в момент його вильоту.

Аналіз антропометричних показників, проведений нами за персональними даними спортсменів, засвідчив, що зріст сильніших спортсменів світу (15 металників, які мали найвищий рейтинг у цьому виді у 2014 р.) коливається від 195 до 176 см. Металники повинні випускати спис на висоті, що вища від їхнього росту. Наприклад, у момент випуску снаряда (результат – 87,67 м) його висота перебувала на відмітці 1,80 м у Я. Железного, 2,14 м – у Парвіанена [6]. Кут вильоту в спортсменів високої кваліфікації коливався в діапазоні від 27,7 до 40,2° [6]. Теоретично оптимальним кутом вильоту списа є 32–37°, а кут атаки не повинен бути +8° для ефективного кидка [7].

Цікаві наукові дані отримано командою дослідників Інституту спорту в Лейпцизі (Німеччина) на чемпіонаті світу (2009 р.). Вони свідчать, що в провідних спортсменів світу різниця в успішних спробах за 80 м, порівняно з результатами меншими за 80 м, насамперед, визначається швидкістю вильоту списа, водночас кут вильоту не є визначальним для підвищення результативності [3]. Наприклад, у Andreas Thorkidsen, переможця чемпіонату світу в Берліні, у першій спробі кут випуску снаряду – 42°, але спис приземлився на позначці 78 м. У другій та третій спробах кут випуску спису складав 38–39°, що дало змогу спортсмену показати результати, відповідно, 89,59 і 88,95 м. Водночас дані фахівців із Німеччини свідчать, що при відсутності статистично значущого взаємозв'язку між кутом випуску списа й результатом кращих результатів досягнуто при перевищенні середніх показників кута випуску фіналістів чемпіонату світу (n=55 спроб) [3].

Франк Лехтман [3] указує, що здібність регулювати кут вильоту в процесі змагань – вирішальний чинник результативності. Абсолютно високий результат простежуємо у випадку, коли кут випуску списа й атаки приблизно однакові.

Чинник, що суттєво впливає на величину енергії, що прикладена до списа, – це координація під час розгону та гальмування окремих сегментів тіла металника. Ці узгодження рухів від найближчої до снаряда точки до найбільш віддаленої – головна закономірність результативності метання.

У ході дослідження узагальнено результати стосовно техніки метання списа, за даними науково-методичної літератури. Проведений аналіз дав змогу систематизувати дані [1–3; 6; 7] характеристик метання списа, що впливають на досягнення високих спортивних результатів.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Досягнення високих спортивних результатів у метанні списа залежить від раціональних рухів у підготовчій і фінальній частинах метання, що визначається їх тривалістю, швидкістю, висотою, кутом вильоту, польоту та атаки.

Швидкість вильоту вирішальна для результативності метання списа: чим вона вища, тим кращий спортивний результат. У найсильніших спортсменів світу при показі результатів 89,52–83,84 м швидкість вильоту коливається в діапазоні від 29,7 до 28,5 м·с⁻¹. Сучасні наукові дані свідчать, що здібність регулювати кут вильоту в процесі змагань – вирішальний чинник результативності, а максимально високий результат відбувається у випадку, коли кут випуску списа та атаки приблизно однакові.

Перспективи подальших досліджень слід пов'язувати з розширенням даних щодо біомеханічних показників техніки, що можуть стати підґрунтям для побудови моделі техніки метання списа.

Джерела та література

1. Артюшенко О. Ф. Легка атлетика. Теорія і методика викладання : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Артюшенко. – Черкаси : Брама-Україна, 2008. – 632 с.
2. Круглик И. И. Об анализе техники метания копья и эффективности методики развития специальной подвижности у юных копьеметателей / И. И. Круглик, И. П. Круглик // Психология, социология и педагогика. – 2012. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL:<http://psychology.snauka.ru/2012/06/817>
3. Лехман Ф. Биомеханический анализ метания копья на чемпионате мира ИААФ по легкой атлетике 2009 года / Ф. Лехман // Легкоатлетический вестник ИААФ. – 2010. – №3–4. – С. 61–77.
4. Метание копья : пособие / В. В. Мехрикадзе, Э. П. Позюбанов, Б. В. Ермолаев. – Минск : БГУФК, 2010. – 36 с.
5. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – Киев : Олимп. лит., 2013. – 624 с.
6. Campos J. Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the 1999 IAAF World Championships in Athletics / J. Campos, G. Brizuela, V. Ramon. – [Elektronik resourse] – Mode of access : // <http://www.iaaf-rdc.ru/ru/docs/publication/64.html>.
7. Wang Y. A Biomechanical Comparison and Analysis on Throwing Step of Chinese Top Javelin Throwers Lv huihui / Ying Wang, Jihe. Zhou // Olympic sport and sport for all : proceedings of 17th International scientific congress (Beijing, China, 2nd-6th, June, 2013) / International Association of Universities of Physical Culture and Sport, Capital University of Physical Education and Sports. – Beijing, 2013. – P. 378–379.

Анотації

Актуальність статті обумовлена необхідністю моделювання біомеханічної структури метання списа кваліфікованими спортсменів у процесі технічної підготовки.

Завдання роботи – проаналізувати біомеханічні показники техніки, що впливають на досягнення високих спортивних результатів у метанні списа на підґрунті аналізу науково-методичної літератури.

Узагальнено результати, що стосуються особливостей техніки метання списа найсильніших спортсменів світу.

Установлено, що досягнення високих спортивних результатів у метанні списа залежить від раціональних рухів у підготовчій та фінальній частинах метання, що визначається їх тривалістю, швидкістю, висотою, кутом вильоту, польоту та атаки. Сучасні наукові дані свідчать, що здатність регулювати кут вильоту в процесі змагань є вирішальним чинником результативності, а максимально високий результат отримуємо у випадку, коли кут випуску списа й атаки приблизно однакові.

Ключові слова: метання списа, техніка, найсильніші спортсмени світу.

Александр Климашевский. Анализ техники метания копья сильнейших спортсменов мира. Актуальность статьи обусловлена необходимостью моделирования биомеханической структуры метания копья квалифицированными спортсменами в процессе технической подготовки.

Задачи работы – проанализировать биомеханические показатели техники, которые влияют на достижение высоких спортивных результатов в метании копья на основе анализа научно-методической литературы.

Обобщены результаты, касающиеся особенностей техники метания копья сильнейших спортсменов мира.

Установлено, что достижение высоких спортивных результатов в метании копья зависит от рациональности действий в подготовительных и финальных частях метания, что определяется их длительностью, скоростью, высотой, углом вылета, полета и атаки.

Ключевые слова: метание копья, техника, сильнейшие спортсмены мира.

Alexander Klimashevsky. Analysis of the Strongest Athletes Javelin Throwing Technique in the World. The urgency is determined by the need of modeling of the biomechanical structure of javelin throwing athletes qualified in technical training.

The biomechanical performance technology that affects the achievement of high sports results in javelin throwing based on the analysis of scientific and methodological literature was analyzed.

Results of the strongest athletes javelin throwing technique in the world were generalized.

Conclusions It was found that the achievement of high results in javelin depends on the actions of rationality in the preparatory and final parts of throwing, as determined by their length, speed, height, angle of released speed of the flight and attack.

Key words: javelin throwing, technique, the world elite athletes.