

Рожков В. О. аспірант  
Харківська державна академія фізичної культури  
Харків, Україна

## ВПЛИВ МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ПОКАЗНИКИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ШТОВХАЛЬНИКІВ ЯДРА НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

В статті розгадається вплив морфологічних показників на біомеханічні параметри техніки штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки. Представлені результати дослідження залежності технічної підготовленості штовхальників ядра етапу спеціалізованої базової підготовки від їх морфологічних показників. В ході роботи були визначені необхідні морфологічні показники які повинні мати штовхальники ядра для відбору на етапі спеціалізованої базової підготовки.

**Ключові слова:** штовхальники ядра, біомеханічні параметри, техніка, морфологічні показники, етап спеціалізованої базової підготовки

### **Рожков В.А. Влияние морфологических показателей на показатели технической подготовленности толкателей ядра на этапе специализированно базовой подготовке**

В статье рассматривается влияние морфологических показателей на биомеханические параметры техники толкателей ядра на этапе специализированной базовой подготовке. Представлены результаты исследования зависимости технической подготовленности толкателей ядра, находящихся на этапе специализированной базовой подготовке, от их морфологических показателей. В ходе работы были определены особенности морфологических показателей, которые должны иметь толкатели ядра для отбора на этапе специализированной базовой подготовке.

**Ключевые слова:** толкатели ядра, биомеханические параметры, техника морфологические показатели, этап специализированной базовой подготовке

### **Rozhkov V.O. Effect of morphological indicators on the indicators of technical preparedness of shot-putters at the stage of specialized basic preparation**

**Abstract.** The article discusses effect of morphological indicators on the biomechanical parameters of the techniques shot-put at the stage of the specialized basic preparation. Are presented the results of a study of dependence technical training of the shot putters at a stage of the specialized basic preparation from their morphological indicators.

The study was attended by 12 shot putters 15-17 years who were at the stage of specialized basic training. In article used the following methods: analysis and synthesis of scientific and technical literature, the definition of anthropometric indicators index method, determining the biomechanical parameters of the technique and methods of mathematical statistics.

As a result of research it was determined that on a time shot put the biggest impact has the length of the torso; on the height of the departure of the shot the biggest impact has the growth and length of the hands; on the speed the departure of the shot the biggest impact has the chest girth and weight of athletes; on a result of the shot put the biggest impact has the span of the hands, waist girth, chest girth and weight of athletes.

To achieve the greatest results in the shot-put at the stage of the specialized basic preparation need to select the tall shot putters with more weight, with big scope hands, big chest girth and big waist girth. Also for achieve the greatest results in the shot-put at the stage of the specialized basic preparation need to select shot putters in which in general of the growth the length of the body, length of torso is greater than the length of the legs

**Keywords:** shot putters, biomechanical parameters, technique morphological indexes, stage of specialized basic preparation.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема діагностики морфологічних показників спортсменів є актуальною у зв'язку з питаннями спортивного відбору. Високий рівень досягнень в штовханні ядра вимагає пошуку нових моделей відбору штовхальників ядра, в першу чергу повинні розглядатися морфологічні параметри техніки, адже в залежності від статури тіла залежить результат штовхання.

Проблемами спортивного відбору та визначенням морфологічних параметрів у штовхальників ядра займалися Vrcic M [5], В. Захарова [3]. Особливостям маси тіла кваліфікованих штовхальників ядра приділені роботи Е. Г Мартіросова [2] Singh K. [7]. Антропометричні особливості які повинні мати штовхальники ядра зображені в роботах Christoph R.[6] Teodor T. [8]

Однак, попри значні дослідження морфологічних параметрів штовхальників ядра, майже не досліджувався їх вплив на параметри техніки штовхання ядра, особливо на етапі спеціалізованої базової підготовки, тому дуже важливо визначити особливості впливу морфологічних параметрів на техніку штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки задля вдосконалення системи відбору в штовханні.

**Мета роботи:** виявити вплив морфологічних показників на параметри техніки штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки

**Методи дослідження:** аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, визначення антропометричних показників, метод індексів, визначення біомеханічних параметрів техніки, методи математичної статистики.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дослідження проводилось на групі штовхальників ядра з 12

чоловік 15-17 років, які перебували на етапі спеціалізованої базової підготовки. Результати антропометричних параметрів наведені у таблиці 1

Отримані дані вказують на досить значний розмах рук, зріст та ширину плечей досліджуваних штовхальників, це дає перевагу в виштовхуванні ядра, адже висота виштовхування ядра буде більшою у порівнянні з вузькоплечими та короткорукими спортсменами.

Коефіцієнти варіації які знаходились в більшості показників в проміжку від 2,65 – 7,41%, вказують на тісну однорідність морфологічних показників та свідчать про відсутність значних розбіжностей в морфологічних показниках серед досліджуваних спортсменів, це дає змогу стверджувати про подібність антропометричних показників штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки.

На основі отриманих показників за класифікацією М. В. Чорноручького [4] було визначено що всі досліджувані штовхальники ядра мали гіперстенічний тип статури тіла. Отримані дані вказує на відповідність соматотипу штовхальників на етапі спеціалізованої базової підготовки соматотипу висококваліфікованих штовхальників ядра.

Таблиця 1

**Морфологічні показники штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки (n=12)**

Антропометричні показники	X ср.	$\sigma$	V %
Зріст (см)	185,58	4,96	2,67
Довжина руки (см)	75,58	4,03	5,34
Розмах рук (см)	199,5	9,45	4,74
Ширина плечей (см)	48,42	1,15	2,38
Довжина тулуба (см)	56,25	3,36	5,97
Довжина ноги (см)	92,33	3,26	3,53
ОГК (см)	104,08	7,72	7,41
Обхват талії (см)	101,08	6,2	6,13
Вага (кг)	91,33	10,76	11,79
Вага жирового прошарку (кг)	9,38	1,06	11,29
Ваго-зростовий індекс (г/см)	491,58	49,46	10

На основі даних ваги тіла та зросту штовхальників ядра, що приймали участь у дослідженні за методом В. М. Селуянова [1] було вираховано вагу сегментів тіла, дані зазначені у таблиці 2.

Таблиця 2

**Вага сегментів тіла штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки (n=12)**

Показник	X ср.	$\sigma$	V%
Стопа (кг)	1,198	0,1	8,8
Гомілка (кг)	3,925	0,43	11
Стегно (кг)	13,283	1,62	12,2
Кисть (кг)	0,616	0,05	8,2
Передпліччя (кг)	1,419	0,14	9,9
Плече (кг)	2,433	0,31	12,8
Голова (кг)	5,451	0,23	4,4
Верхня частина тулуба (кг)	14,434	1,81	12,5
Середня частина тулуба (кг)	15,277	2,2	14,4
Нижня частина тулуба (кг)	10,544	1,24	11,7

Як видно з отриманих даних найбільше вага припадає на середню частину тулуба  $15,277 \pm 2,2$  кг, а також на верхню частину тулуба  $14,434 \pm 1,81$  кг та стегно  $13,283 \pm 1,62$  кг.

Найменшу вагу з поміж усіх сегментів тіла мають стопа  $1,198 \pm 0,1$  кг, передпліччя  $1,419 \pm 0,14$  кг та кисть  $0,616 \pm 0,05$  кг.

Для визначення біомеханічних параметрів техніки досліджуваних штовхальників ядра використовувалась відеозйомка, яка здійснювалась високошвидкісною відеокамерою, що здійснювала відеозапис з частотою 1300 кадрів в секунду. Біомеханічний аналіз здійснювався за допомогою програм Dartfish Connect (Швейцарія) та Kinovea (Франція)

Результати біомеханічного аналізу наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Середні біомеханічні показники техніки досліджуваних штовхальників ядра (n=12)**

Показник	X ср	$\sigma$
час стартового розгону (с)	0,392	0,10
Час скою (с)	0,160	0,02
Час перекату (с)	0,142	0,05
Час фінального зусилля (с)	0,263	0,05
Загальний час поштовху (с)	0,958	0,12
довжина скою (м)	0,83	0,10

Висота випуску ядра (м)	2,05	0,11
кут вильоту ядра (°)	43,68	3,17
Результат (м)	14,4	0,49
Швидкість вильоту ядра (м/с)	11,21	0,21

Як видно з отриманих даних час штовхання ядра був меншим за секунду та складав в середньому 392 мілісекунди. З усіх фаз штовхання найбільш швидкою була фаза перекач, що ж до кута вильоту, то в середньому він був більше за модельний 42 градуси.

Порівнявши отримані дані з технікою висококваліфікованих штовхальників було виявлено, що часові параметри техніки в штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки значно перевищують час виконання поштовху висококваліфікованих штовхальників ядра, це пояснюється нижчим рівнем підготовки у порівнянні з висококваліфікованими спортсменами. Що ж до висоти вильоту ядра, то вона відповідала висоті вильоту ядра висококваліфікованих штовхальників ядра.

Для визначення впливу морфологічних параметрів досліджуваних штовхальників ядра на показники техніки за методом парної кореляції Пірсона був проведений кореляційний аналіз між досліджуваними морфологічними показниками та показниками технічної підготовленості досліджуваних штовхальників ядра.

Дослідивши вплив зросту на біомеханічні параметри техніки було виявлено що найбільший вплив спостерігається на часові параметри техніки штовхання ядра та довжину скоку. Досить тісний взаємозв'язок спостерігався між зростом та часом стартового розгону  $r = -0,774$ . Не менш тісний зв'язок спостерігається між зростом та часом виконання поштовху ядра, коефіцієнт кореляції складає  $r = -0,759$ . Менший взаємозв'язок, але також досить помітний, спостерігається між показниками зросту досліджуваних штовхальників та виконання скоку, коефіцієнт кореляції  $r = -0,601$ .

Негативний зворотній взаємозв'язок між зростом та вищезазначеними часовими параметрами техніки свідчить, що чим більшим буде зріст штовхальника ядра, тим швидше буде виконуватися стартовий розгін, скок та штовхання ядра в цілому, тим самим вдасться розвинути більший імпульс сили в момент відштовхування ноги від опори в фазі фінального зусилля, адже буде спостерігатися приріст сили в коротший проміжок часу

Досить помітний взаємозв'язок, окрім часових параметрів техніки, спостерігається між зростом та висотою випуску ядра, коефіцієнт кореляції становить  $r = 0,678$ . Отримані дані вказують на те, що чим більший матиме зріст штовхальник ядра, тим більшою буде висота виштовхування ядра, це створить більший шлях розгону ядра у порівнянні зі штовхальником меншого зросту, як наслідок більша швидкість вильоту ядра.

Проаналізувавши вплив таких показників як довжина руки, розмах рук та ширина плечей на досліджувані параметри техніки, було виявлено, що ширина плечей має найбільший вплив на швидкість вильоту ядра  $r = 0,686$ . Отримані дані вказують на досить помітний взаємозв'язок між цими показниками та свідчать про те, що чим більшою буде ширина плечей тим більшою буде швидкість вильоту ядра.

Що ж до таких показників, як довжина та розмаху рук, то вони мають найбільший вплив на загальний час штовхання ядра. Між цими показниками та загальним часом штовхання ядра спостерігається дуже тісний взаємозв'язок, так між часом штовхання ядра та довжиною руки коефіцієнт кореляції був  $r = -0,882$ , а між часом штовхання ядра та розмахом рук  $r = -0,860$ . Негативний зворотній взаємозв'язок вказує на те, що чим більшою буде довжина рук та розмаху рук, тим швидшим буде виконаний поштовху ядра.

Проаналізувавши вплив досліджуваних морфологічних показників на висоту вильоту ядра було виявлено, що з поміж усіх досліджуваних морфологічних показників найбільший вплив має довжина руки. Коефіцієнт кореляції  $r = 0,635$  свідчить про досить помітний взаємозв'язок між цими показниками та вказує на те що чим більшу матиме штовхальник довжину руки, тим більшою буде висота вильоту ядра.

Проаналізувавши вплив довжини тулуба на біомеханічні параметри техніки досліджуваних штовхальників було визначено, що саме від розміру тулуба залежить час штовхання ядра. Коефіцієнт кореляції  $r = -0,913$  вказує на дуже тісний негативний зворотній взаємозв'язок цих показників та свідчить про те, що чим більшу довжину тулуба матимуть штовхальники ядра тим менше буде витрачатися часу на поштовху ядра.

Проаналізувавши вплив довжини ноги на досліджувані показники техніки було виявлено, що даний показник значного впливу на досліджувані параметри техніки штовхання ядра не має.

Проаналізувавши вплив таких антропометричних показників як обхват грудної клітини та обхват талії на параметри техніки було визначено що дані показники найбільше впливають на результат штовхання та швидкість вильоту ядра. Коефіцієнт кореляції між обхватом грудної клітини та результатом штовхання  $r = 0,805$  свідчить про досить тісний взаємозв'язок між цими показниками. Не менш тісний взаємозв'язок також спостерігається між обхватом талії та швидкістю вильоту ядра  $r = 0,707$  Коефіцієнт кореляції між обхватом грудної клітини та швидкістю вильоту ядра  $r = 0,778$  як і між обхватом талії та результатом штовхання  $r = 0,778$ , вказують на високу ступінь взаємозв'язку між цими показниками. Таким чином виходячи з вищезазначених даних можна стверджувати, що чим більшими будуть обхвати грудної клітини та талії, тим більшим буде результат штовхання та швидкість вильоту ядра

Проаналізувавши вплив ваги спортсменів в цілому та окремих сегментів тіла на біомеханічні параметри техніки штовхання ядра, було визначено що як вага в цілому так і окремих сегментів тіла мають найбільший вплив на результат штовхання  $r = 0,812$ , це пояснюється тим що чим більше важить спортсмен, тим більшу має інерцію система штовхальник-ядро, та тим більше інерції передається ядру в момент його виштовхування.

З поміж досліджуваних сегментів тіла штовхальників ядра найбільший вплив на результат має верхня частина

тулуба  $r = 0,823$  це вказує на високу ступінь зв'язку, та на те що чим важчою буде верхня частина тулуба тим більшим буде результат штовхання ядра.

Що ж до інших параметрів техніки штовхання ядра на швидкість вильоту ядра найбільше впливає вага середньої частини тулуба  $r = 0,744$ , що також свідчить про тісний взаємозв'язок між цими показниками та вказує на більшу швидкість вильоту ядра в спортсменів з більшою вагою середньої частини тулуба. На час штовхання ядра з поміж ваги сегментів тіла має найбільший вплив вага голови. Так спостерігається висока ступінь зв'язку між вагою голови та часом штовхання  $r = -0,730$ , що вказує що чим більша вага голови тим швидше відбувається поштовх ядра. На час скоку найбільше з поміж досліджуваних сегментів тіла впливає вага стегна. Між цими показниками спостерігається досить тісний зв'язок  $r = -0,809$ , що вказує на більш швидке виконання скоку в спортсменів які мають більшу вагу стегна.

#### ВИСНОВКИ.

Дослідивши вплив морфологічних показників на показники технічної підготовленості штовхальників ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки було визначено що на час штовхання ядра найбільший вплив має довжина тулуба; на висоту випуску ядра – зріст та довжина руки; на швидкість вильоту ядра – обхват грудної клітини та вага спортсменів; на результат штовхання ядра – розмах рук, обхват талії, обхват грудної клітини та вага спортсменів.

Для досягнення найбільших результатів в штовханні ядра на етапі спеціалізованої базової підготовки потрібно відбирати високорослих штовхальників ядра з великою вагою, великим розмахом рук, обхватом грудної клітини та тулуба, в яких в загальному зрості довжина тулуба більша за довжину ніг

**ПЕРСПЕКТИВА ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Передбачається визначити вплив морфологічних параметрів на рівень розвитку силових здібностей штовхальників ядра.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрєєва Р. Біомеханіка і основи метрології: [навчально-методичний посібник] / Р. Андрєєва. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2015. – 224 с.
2. Мартиросов Э. Г. Технология и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2007. – 248 с.
3. Отбор и прогнозирование в легкой атлетике: методические указания / Сост. В. В. Захарова. – Ульяновск: УлГТУ, 2003 – 74 с.
4. Спортивная морфология: [учебное пособие] / Алексанянц Г.Д., Абушкевич В.В., Тлехас Д.Б., Филенко А.М., Ананьев И.Н., Гричанова Г.Т. — М.: Советский спорт, 2005. — 92 с.
5. Vrcic M. Some morphological characteristics predictive value at the shot put results in students of Faculty of Sport and Physical Education / M. Vrcic // Homo Sporticus. – 2010. – № 12(1). – P. 57-61.
6. Christoph R. Sports anthropological and somatotypical comparison between young male shotputters and javelin throwers of different performance classes and recreational athletes / R. Christoph, V. Katrin, K. Kim // Papers on Anthropology. – 2015. – № 24 (1). – P 129-141.
7. Singh K. Anthropometric characteristics, body composition and somatotyping of high and low performer shot putters / K. Singh, P Singh, C. Singh // International Journal of Sports Science and Engineering. – 2012. – № 3. – P. 153-158.
8. Teodor T. Somatotypes in sport / T. Teodor, M. Monika, B. Lucia, Z. Jozef, K. Peter // acta mechanica et automatica. – 2014. – № 8 (1). – P. 27-32