

Жула Л. В.

ORCID 0000-0001-9589-3435

Кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри спорту,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
(Чернігів, Україна) E-mail: lidia.zhula@jmail.com

Жула В. П.

ORCID 0000-0003-3649-464X

Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри спорту,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка
(Чернігів, Україна) E-mail: azula19@ukr.net

Лошакова Г. В.

ORCID 0000-0003-0002-5681

Аспірантка кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(Чернігів, Україна) E-mail: anyazhula@ukr.net

БІОМЕХАНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЦЕНТРАЛЬНИХ БЛОКУВАЛЬНИКІВ У ВОЛЕЙБОЛІ

У статті наведено дані біодинамічної структури центральних блокувальників у волейболі. Розглянуто біомеханічний контроль з використанням методу тензодинамометрії. Визначено середньостатистичні біодинамічні та часові показники стану технічної підготовленості волейболісток від опори та сили їх ударів по м'ячу. Доведено, що нападаючий удар з III-ї зони та блокування у виконанні центральними блокувальниками має свою біодинамічну структуру, що обумовлено ростовими даними волейболісток.

Мета роботи. Визначити біодинамічну структуру технічної підготовленості центральних блокувальників у волейболі.

Методологія. Для реалізації основних завдань дослідження використано теоретичні й емпіричні методи: порівняння, зіставлення та узагальнення; моделювання та проектування; діагностування та методи математичної статистики.

Наукова новизна. Визначено біодинамічну структуру технічної підготовленості центральних блокувальників у волейболі в залежності від специфіки виконання технічного прийому та ростових даних.

Висновки. Досконала техніка має вирішальне значення у досягненні спортивної майстерності у волейболі. Технічна майстерність у волейболі – це вміння обирати та реалізовувати найбільш ефективні рухові дії у варіативних ситуаціях при дефіциті часу. Рівень технічної підготовленості визначається кваліфікацією та віком спортсменок. Основні показники визначення – це оптимальна форма та надійність виконання змагальної вправи. Визначені біодинамічні показники при виконанні нападаючого удару та блокування можна вважати модельними для волейболісток високої кваліфікації, а саме для центральних блокувальників. Використання методів тензодинамометрії, а саме визначення біодинамічної структури, дозволяє відійти від традиційних форм контролю, що значно підвищує інформативність та позитивно впливає на удосконалення технічної підготовленості волейболісток.

Ключові слова: біомеханічний контроль, центральні блокувальники, волейбол, технічна підготовленість.

Постановка проблеми. Техніко-тактична майстерність сучасних волейболісток знаходиться на дуже високому рівні, і подальше її підвищення вимагає пошуку нових методів діагностики, контролю та прогнозування майбутнього результату.

Технічна підготовленість у волейболі є одним із факторів, що визначають рівень майстерності спортсменок і залежить від поставленої мети для кожного ігрового амплуа. Підготовка центральних блокувальників у волейболі має свою специфіку, з огляду на те, що, як правило, це найвищі гравці в команді. Тому саме за допомогою біомеханічного контролю та побудови біодинамічної структури конкретного ігрового прийому можна досягти цілеспрямованого впливу, що в кінці проявиться на покращенні результату гри.

Дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка «Методичні засади підготовки майбутніх вчителів фізичного виховання до формування здорового способу життя» (№ 0110U000020).

Актуальність роботи. Біомеханічний контроль техніки виконання рухових дій із використанням знань про закономірності керування ними дозволяє значно підвищити якість підготовки спортсменів [1, 3].

За допомогою біомеханічного моделювання технічних прийомів можна встановити найважливіші структурні закономірності виконання рухової дії, отримати об'єктивну інформацію з структури реалізації рухових завдань. Інформаційні дані є основою для планування спортивного тренування, що сприяє досягненню високих результатів [2, 3].

Тренування спортсменів високої кваліфікації потребує постійного удосконалення. Наставови тренера на гру залежать від того, наскільки його команда володіє технічними прийомами для ефективної реалізації тактичних задач. Взагалі у волейболі тренер визначає готовність гравців до гри суб'єктивним методом зорового контролю. Знання біодинамічної структури технічної підготовленості кожного гравця виводить знання тренера на новий науковий рівень.

Об'єктивізація біомеханічних характеристик основних технічних прийомів гри сприяє вибору раціональних варіантів вправ для удосконалення технічної підготовленості волейболісток.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Управління тренувальним процесом передбачає постійну перевірку ефективності його функціонування. Для підвищення якості методики технічної підготовки варто розв'язати протиріччя між фізичною і технічною підготовкою. Фізична підготовка передбачає введення біомеханічних параметрів моторики на певний рівень, що регламентується біомеханічними параметрами техніки [2, 4].

У деяких видах спорту якість тренувального процесу досягається завдяки реалізації рухових задач, у яких на перший план виходить їх біокінематична структура, в інших видах таке місце посідає біодинамічна структура дій, а в окремих видах спорту приділяється увага координаційній складності і кінцевому ефекту. Виділення біомеханічних чинників у технічній підготовці необхідно розглядати лише як зручний методичний прийом, який використовують фахівці для підвищення ефективності керування тренувальним процесом [2, 3].

Удосконалення спортивної майстерності полягає у знаходженні шляху, який дозволяє раціоналізувати рухи спортсмена, приводити їх у відповідність до біомеханічних особливостей рухового апарату, що виявляється в більшій ефективності й економічності рухів [3, 4].

Як показують дослідження, варіативність спортивної техніки пов'язана переважно з підготовчими діями й обумовлена умовами ігрової обстановки, яка постійно змінюється. Стабільність виконання техніки є необхідною умовою якісного виконання прийому і визначається надійністю та стійкістю до перешкод рухів [2, 4].

Мета – визначити біодинамічну структуру технічної підготовленості центральних блокувальників у волейболі.

Завдання дослідження: за допомогою методів тензодинамометрії дослідити динамічні та часові показники виконання основних технічних елементів центральними блокувальниками у волейболі та визначити біодинамічну структуру їхньої технічної підготовленості.

Методологія. Для реалізації основних завдань дослідження використано теоретичні й емпіричні методи: порівняння, зіставлення та узагальнення; моделювання та проектування; діагностування та методи математичної статистики.

Наукова новизна. Визначено біодинамічну структуру технічної підготовленості центральних блокувальників у волейболі з урахуванням специфіки виконання ігрових дій та їхніх антропометричних даних.

Результати дослідження. Технічна підготовленість характеризується вміннями спортсмена і володінням засвоєними діями. У волейболі всі гравці повинні володіти усіма технічними прийомами, але центральні блокувальники внаслідок своїх ростових даних не грають у захисті. Їх основне завдання полягає у блокуванні та здійсненні нападаючих ударів з центру сітки. Зміна правил змагань впливає і на зміну тактики гри, що у свою чергу відображається на змісті технічної підготовленості. Під досконалою технікою у волейболі розуміють сукупність точно узгоджених рухів, які складають раціональну систему рухових дій, що відзначається високими показниками результативності в умовах змагань.

Біодинамічна структура розкриває взаємодію частин тіла між собою та із зовнішніми силами, взаємодію з опорою та м'ячем. Аналіз біодинамічної структури здійснюється за допомогою тензометричної платформи, що дозволяє отримати об'єктивні дані реєстрації зусиль при відштовхуванні волейболістки від опори та сили її ударів по м'ячу.

Рухова діяльність у волейболі являє собою комплекс рухів, які реалізуються у процесі вирішення певних завдань, характеризується біомеханічними параметрами.

Для визначення біодинамічної структури технічної підготовленості центральних блокувальників проведено дослідження з використанням методу тензодинамометрії, який дозволяє реєструвати у волейболісток під час виконання нападаючого удару та блокування біодинамічні та часові показники (табл. 1).

При виконанні центральними блокувальниками нападаючого удару з III-ї зони було зареєстровано силові та часові показники опорних реакцій, а саме: значення показника максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max}$) складає $1895,55 \pm 260,11$ Н; максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) та фронтальної ($F_{y \max}$) осей – $203,81 \pm 50,49$ Н та $64,73 \pm 15,25$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) – $1906,68 \pm 264,12$ Н; співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсменки ($F_{\max/P}$) – $2,71 \pm 0,02$. Градієнт сили (GRAD) складає $5207,21 \pm 680,83$ Н/с, а імпульсу сили (I) – $193,83 \pm 27,14$ Нс.

Середньостатистичні показники опорних реакцій тіла центральних блокувальників при виконанні нападального удару та блокування

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірів	Нападальний удар	Блокування
1	$F_{z \max}$	Н	1895,55±260,11	1531,51±230,11
2	$F_{x \max}$	Н	203,81±50,49	85,61 ±19,12
3	$F_{y \max}$	Н	64,73±15,25	48,31±6,01
4	F_{\max}	Н	1906,68±264,12	1529,73±229,41
5	F_{\max}/P		2,71±0,02	2,16±0,13
6	GRAD	Н/с	5207,21±680,83	2605,92±529,11
7	I	Нс	193,83 ±27,14	175,32±16,14
8	P	-	704,346±89,52	703,41±92,60
9	T_{ps}	с	0,205 ±0,03	0,222 ±0,03
10	T_{\max}	с	0,365 ±0,01	0,489 ±0,04
11	T_o	с	0,091 ±0,01	0,105 ±0,03
12	$T_{\max}+T_o$	с	0,456±0,01	0,594 ±0,06
13	T_h	с	0,587±0,04	0,572 ±0,04
14	H_{\max}	м	0,425±0,06	0,402 ±0,06
15	T_{sum}	с	1,042±0,04	1,388 ±0,12

Часові показники виконання нападального удару: $T_{ps} - 0,206 \pm 0,03$ с, $T_{\max} - 0,365 \pm 0,01$ с, $T_o - 0,091 \pm 0,01$ с, $T_{\max} + T_o - 0,456 \pm 0,01$ с, $T_h - 0,587 \pm 0,04$ с, $H_{\max} - 0,425 \pm 0,06$ м, $T_{\text{sum}} - 1,042 \pm 0,04$ с.

При виконанні волейболістками блокування визначені силові показники: $F_{z \max} - 1531,51 \pm 230,11$ Н; $F_{x \max}$ та $F_{y \max}$ осей – $85,61 \pm 19,12$ Н та $48,31 \pm 6,01$ Н відповідно; $F_{\max} - 1529,73 \pm 229,41$ Н; $F_{\max}/P - 2,16 \pm 0,13$. Величина GRAD – $2605,92 \pm 529,11$ Н/с, I – $175,32 \pm 16,14$ Нс.

Часові показники виконання блокування центральними блокувальниками: $T_{ps} - 0,222 \pm 0,03$,

$T_{\max} - 0,489 \pm 0,04$ с, $T_o - 0,105 \pm 0,03$ с, $T_{\max} + T_o - 0,594 \pm 0,06$ с,

$T_h - 0,572 \pm 0,04$ с, $H_{\max} - 0,402 \pm 0,06$ м, $T_{\text{sum}} - 1,388 \pm 0,12$ с.

Специфіка виконання нападального удару з III-ї зони відрізняється від будь-яких нападальних ударів з інших зон: розбіг коротше, передача м'яча швидше та нижче, удар по м'ячу виконується швидше (градієнт сили складає $5207,21 \pm 680,83$ Н/с, імпульсу сили – $193,83 \pm 27,14$ Нс) і центральні блокувальники «зависають» у момент виконання удару по м'ячу. Отже, сумарний час виконання технічної дії більший ($T_{\text{sum}} - 1,042 \pm 0,04$ с). При блокуванні у волейболісток контакт з м'ячем здійснюється під час стрибку вгору ($H_{\max} 0,402 \pm 0,06$ с), за допомогою попередніх переміщень і вибору місця передбачуваного польоту м'яча. Точність рухів обумовлена характером ігрової ситуації, що має практичне значення при плануванні процесу навчання й удосконалювання технічної підготовленості. Досліджувані характеристики мають тенденцію до варіативності в усіх фазах руху.

Висновки. Досконала техніка має вирішальне значення в досягненні спортивної майстерності у волейболі. Технічна майстерність у волейболі – це вміння обирати та реалізовувати найбільш ефективні рухові дії у варіативних ситуаціях при дефіциті часу.

Рівень технічної підготовленості визначається кваліфікацією та віком спортсменок. Основні показники визначення – це оптимальна форма та надійність виконання змагальної вправи. Використання методів тензодинамометрії, а саме визначення біодинамічної структури, дозволяє відійти від традиційних форм контролю, що значно підвищує інформативність та позитивно впливає на удосконалення технічної підготовленості волейболісток.

Перспективи подальших розвідок з окресленої тематики полягають у детальному дослідженні різниці нападальних ударів гравцями різного ігрового амплуа.

References

- Гаркуша С. В. Практика застосування біомеханічних методів контролю в підготовці майбутніх фахівців фізичного виховання. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*. Випуск 129. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Чернігів: ЧНПУ, 2015. № 129. Т. II. С. 3–10.
Harkusha S. V. (2015). Praktyka zastosuvannya biomechanichnyh metodiv kontrolyu v pidgotovtsi maybutnih fahivtsiv fizychnogo vyhovannya. [The practice of applying biomechanical control methods in the training of future physical education specialists]. *Visnyk Chernihivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu imeni T.G. Shevchenka. – Scientific bulletin of the T. H. Shevchenko National University «Chernihiv collehium». The Series: Pedagogical Sciences. Physical Education and Sport*, 129, 3–10.
- Лапутін А. М., Носко М. О., Кошуба В. О. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ. К.: Наук. світ, 2001. 201 с.
Laputin, A. M., Nosko, M. O., & Koshuba, V. O. (2001). *Biomechanichni osnovy tehniky fizychnykh vprav* [Biomechanical basics of exercise technique]. Kyiv, Ukraine: Naukovy svit.

3. Носко Н. А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. К. : Науковий світ, 2000. 326 с.
Nosko, M. O. (2000). Pedagogicheskie osnovy obuchenia molodezhi i vzroslyh dvizheniam so slozhnoy biomehanicheskoy strukturoy [Pedagogical basics of teaching youth and adults movements with a complex biomechanical structure]. Kyiv, Ukraine: Naukovy svit.
4. Носко М. О., Архипов О.А., Жула В.П. Волейбол у фізичному вихованні студентів: [підручник]. К.: «МП Леся», 2015. 396 с.
Nosko, M. O., Arhipov, O. A., & Zhula, V. P. (2015). Volleyball u phizychnomu vyhovanni studentiv: pidruchnik [Volleyball in physical education of students]. Kyiv, Ukraine : «MP Lesiya».

Zhula L.

ORCID 0000-0001-9589-3435

PhD in pedagogical science, Associate professor
Associate professor of the department of Sport,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: lidia.zhula@jmail.com

Zhula V.

ORCID 0000-0003-3649-464X

PhD in pedagogical science, Associate professor
Associate professor of the department of Sport,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: azula19@ukr.net

Loshakova H.

ORCID 0000-0003-0002-5681

Postgraduate student, Department of Pedagogy,
Psychology and methods of physical education,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: anyazhula@ukr.net

BIOMECHANICAL CONTROL OF TECHNICAL PREPAREDNESS OF MIDDLE BLOCKERS IN VOLLEYBALL

The article presents data on the biodynamic structure of middle blockers in volleyball. The study considers biomechanical control using tensodynamometry. The study determines the average biodynamic and time indicators of the volleyball player's technical readiness state. The registration efforts data at repulsion of volleyball players from a caliper and force of their blows on a ball are resulted. It is proved that the attacking blow and the blocking from the third zone, performed by the central blocking players, have its own biodynamic structure, which is due to the growth of this volleyball player.

***The aim** of the work is to determine the biodynamic structure of technical preparedness of middle blockers in volleyball.*

***Methodology.** The study used theoretical and empirical methods: comparison, and generalization; modeling and design; diagnosis and methods of mathematical statistics to develop its conclusions.*

***Scientific novelty.** The study determines the biodynamic structure of technical preparedness of middle blockers in volleyball is dependent on the specifics of height and technical performance.*

***Conclusions.** Perfect technique is crucial in achieving athleticism in volleyball. Technical skill in volleyball is the ability to choose and implement the most effective motor actions in a variety of situations with a very limited reaction time.*

The level of technical training is determined by the capabilities and age of athletes. The main indicators are the optimal form and reliability of the competitive exercise. Certain biodynamic parameters when performing an attacking strike and blocking can be considered model for highly qualified volleyball players, namely for middle blocking players.

The use of tensodynamometry methods, namely the definition of biodynamic structure, allows moving away from traditional forms of control, which significantly increases the informativeness and has a positive effect on improving the technical training of volleyball players.

Key words: biomechanical control, middle blocker, volleyball, technical preparedness.

Стаття надійшла до редакції 29.11.2021 р.

Рецензент – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України **М. О. Носко**