

УДК 796.325

**БИОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ НАПАДАЮЧОГО УДАРУ
ВОЛЕЙБОЛІСТОК РІЗНОГО ІГРОВОГО АМПЛУА**

Жула Л.В.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

Анотація. В статті представлено результати досліджень з вивчення особливостей виконання нападаючого удару волейболістками різного ігрового амплуа високої кваліфікації з використанням методики тензодинамометрії.

Ключові слова: волейболістки, нападаючий удар, біодинамічні показники.

Аннотация. Жула Л.В. *Биомеханический анализ нападающего удара волейболисток разного игрового амплуа.* В статье предоставлены результаты исследований по изучению особенностей выполнения нападающего удара волейболистками разного игрового амплуа с использованием методики тензодинамометрии.

Ключевые слова: волейболистки, нападающий удар, биодинамические показатели.

Annotation. Zhula L.V. *Biomechanics analysis of attacking kick of volleyball players of different playing role.* In the article the results of researches are given on the study of features of implementation of attacking kick by the volleyball players of different playing role with the use of method of thensodynamometry.

Keywords: volleyball players, techniques, biodynamic indexes.

Постановка проблеми. Сучасний високий рівень спортивних досягнень супроводжується високим темпом росту технічної майстерності. Водночас зі зростанням масового спорту, виявленням талантів вирішальне значення має такий підхід до удосконалення спортивної майстерності, який дозволяє найбільше раціоналізувати рухи спортсмена, приводити їх у найбільшу відповідність із біомеханічними особливостями його рухового апарату, що виявляється в більшій доцільності, ефективності і економічності рухів [].

Розробка і практична реалізація нових, високоефективних засобів, методів, комплексного контролю й управління тренувальним процесом є одним з перспективних напрямів удосконалення системи підготовки спортсменів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основою техніки фізичних вправ, як відомо, є рухи, сукупність яких входить до складу моторики людини. Їх можна описати тільки за допомогою біомеханічних характеристик [2, 3].

В ряді сучасних досліджень були розкриті об'єктивні закономірності взаємозв'язку різних характеристик в системі кожної фізичної вправи [3].

Техніку гри в волейбол поділяють на техніку гри в нападі і техніку гри в захисті. Техніка нападу складається з техніки пересувань і техніки володіння м'ячем. Техніка володіння м'ячем включає подачі, передачі та нападаючі удари. Техніка захисту складається з техніки пересувань і техніки протидій, яка відповідно складається з прийому м'яча та блокування. Техніка пересувань у захисті аналогічна пересуванням у нападі [1].

Нападаючий удар є завершальною дією атакуючої команди. У порівнянні з подачею, яка також прираховується до атакуючих дій, нападаючий удар — самий ефективний спосіб атаки команди. Саме індивідуальна майстерність нападаючих, які завершують атаку ударом при протидії блокуючих гравців, гравців, які виконують страхуючі дії та захисників задніх зон майданчика, має першочергове значення для успіху команди [1].

Особливе значення у виконанні нападаючого удару має технічний рівень гравця, оскільки для успіху в атаці йому необхідно володіти майже усім арсеналом нападаючих ударів.

Сучасні методики реєстрації біомеханічних характеристик рухів спортсменів продовжують активно застосовувати в різних видах спорту та на спортсменах різної кваліфікації та підготовленості.

Мета роботи — здійснити біомеханічний контроль біодинамічної структури прямого нападаючого удару волейболісток різних ігрових амплуа.

Методи та організація дослідження. Електротензодинамографічні дослідження проводилися з метою вивчення кількісних характеристик опорних

взаємодій тіла спортсменок при виконанні ними нападаючого удару.

Для проведення досліджень використовувався автоматизований вимірювально-обчислювальний комплекс.

За допомогою кількісних методів реєстрації рухів спортсменок проводилися дослідження біомеханічних характеристик техніки нападаючого удару волейболісток з урахуванням специфіки їх ігрової діяльності. Волейболістки виконували на тензодинамометричній платформі нападаючий удар з розбігу в звичайних умовах тренування, під час якого вивчались параметри біодинамічної структури виконання технічної дії.

Результати дослідження. При виконанні на тензоплатформі волейболістками I темпу нападаючого удару з розбігу було зареєстровано силові (динамічні) та часові показники опорних реакцій, а саме: значення показника максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max}$) складає $1841,63 \pm 101,458$ Н; максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) та фронтальної ($F_{y \max}$) осей – $146,905 \pm 37,877$ Н та $57,938 \pm 6,940$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) (результуюча сила) – $1847,490 \pm 105,023$ Н; співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена (F_{\max}/P) – $2,670 \pm 0,155$. Величина градієнта сили (GRAD) складає $5371,434 \pm 1024,213$ Н/с, а імпульсу сили (I) – $233,117 \pm 6,949$ Нс.

Значення часових характеристик виконання технічного прийому мали такі показники: час досягнення максимальної сили при виконанні нападаючого удару з розбігу (T_{\max}) – $0,347 \pm 0,051$ с, час відриву тіла від опори (T_o) – $0,092 \pm 0,006$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсмена ($T_{\max} + T_o$) – $0,440 \pm 0,053$ с, час польоту (T_h) – $0,616 \pm 0,011$ с, висота підйому ЗЦМ тіла (H_{\max}) – $0,463 \pm 0,015$ м, загальний час (T_{sum}) виконання нападаючого удару $1,055 \pm 0,047$ с (табл. 1).

При виконанні на тензоплатформі волейболістками II темпу нападаючого удару з розбігу було зареєстровано силові (динамічні) та часові показники опорних

реакцій, а саме: значення показника максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max}$) складає $2110,643 \pm 27,669$ Н;

Таблиця 1

Біомеханічні показники опорних реакцій тіла волейболісток різних ігрових амплуа при виконанні нападаючого удару

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимі-рив	Гравці I темпу	Гравці II темпу	Зв'язуючі гравці
1	$F_{z \max}$	Н	$1841,63 \pm 101,458$	$2110,643 \pm 27,669$	$2179,461 \pm 48,856$
2	$F_{x \max}$	Н	$146,905 \pm 37,877$	$265,682 \pm 18,363$	$224,469 \pm 13,641$
3	$F_{y \max}$	Н	$57,938 \pm 6,940$	$75,482 \pm 10,222$	$48,597 \pm 9,211$
4	F_{\max}	Н	$1847,490 \pm 105,023$	$2126,601 \pm 26,940$	$2191,046 \pm 47,831$
5	F_{\max}/P	–	$2,670 \pm 0,155$	$3,236 \pm 0,059$	$3,035 \pm 0,078$
6	GRAD	Н/с	$5371,434 \pm 1024,213$	$8270,127 \pm 304,270$	$9443,300 \pm 794,353$
7	I	Нс	$233,117 \pm 6,949$	$227,654 \pm 11,633$	$276,089 \pm 7,800$
8	P	-	$689,755 \pm 2,260$	$652,202 \pm 6,503$	$718,036 \pm 3,382$
9	T_{\max}	с	$0,347 \pm 0,051$	$0,255 \pm 0,007$	$0,232 \pm 0,014$
10	T_o	с	$0,092 \pm 0,006$	$0,104 \pm 0,007$	$0,108 \pm 0,012$
11	$T_{\max} + T_o$	с	$0,440 \pm 0,053$	$0,358 \pm 0,002$	$0,339 \pm 0,018$
12	T_h	с	$0,616 \pm 0,011$	$0,620 \pm 0,009$	$0,642 \pm 0,006$
13	H_{\max}	м	$0,463 \pm 0,015$	$0,473 \pm 0,012$	$0,507 \pm 0,006$
14	T_{sum}	с	$1,055 \pm 0,047$	$0,978 \pm 0,008$	$0,981 \pm 0,018$

максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) та фронтальної ($F_{y \max}$) осей – $265,682 \pm 18,363$ Н та $75,482 \pm 10,222$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) (результуюча сила) – $2126,601 \pm 26,940$ Н; співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена (F_{\max}/P) – $3,236 \pm 0,059$. Величина градієнта сили (GRAD) складає $8270,127 \pm 304,270$ Н/с, а імпульсу сили (I) – $227,654 \pm 11,623$ Нс.

Значення часових характеристик виконання технічного прийому волейболістками II темпу мали такі показники: час досягнення максимальної сили при виконанні нападаючого удару з розбігу (T_{\max}) – $0,255 \pm 0,007$ с, час відриву тіла від опори (T_o) – $0,104 \pm 0,007$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсмена ($T_{\max} + T_o$) – $0,358 \pm 0,002$ с, час польоту (T_h) – $0,620 \pm 0,009$ с, висота підйому ЗЦМ тіла (H_{\max}) – $0,473 \pm 0,012$ м, загальний час (T_{sum}) виконання нападаючого удару $0,978 \pm 0,008$ с.

Динамічні показники виконання нападаючого удару зв'язуючими гравцями становлять: показник максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max}$) $2179,461 \pm 48,856$ Н; максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) та фронтальної ($F_{y \max}$) осей – $224,469 \pm 13,641$ Н та $48,597 \pm 9,211$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) (результуюча сила) – $2191,046 \pm 47,831$ Н; співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена (F_{\max}/P) – $3,035 \pm 0,078$. Величина градієнта сили (GRAD) складає $9443,300 \pm 794,353$ Н/с, а імпульсу сили (I) – $276,089 \pm 7,800$ Нс.

Значення часових характеристик виконання технічного прийому зв'язуючими гравцями мали такі показники: час досягнення максимальної сили при виконанні нападаючого удару з розбігу (T_{\max}) – $0,232 \pm 0,014$ с, час відриву тіла від опори (T_o) – $0,108 \pm 0,012$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсменки ($T_{\max} + T_o$) – $0,339 \pm 0,018$ с, час польоту (T_h) – $0,642 \pm 0,006$ с, висота підйому ЗЦМ тіла (H_{\max}) – $0,507 \pm 0,006$ м, загальний час (T_{sum}) виконання нападаючого удару $0,981 \pm 0,018$ с.

Таким чином можна зазначити, що показник максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max}$) та максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) менший у гравців I темпу, а найбільший у зв'язуючих гравців. Гравці II темпу мають найбільший показник максимальної сили відносно фронтальної ($F_{y \max}$) осі, а мінімальне значення у гравців I темпу. Найбільше значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) (результуюча сила) у гравців II темпу (Рис. 1).

Значення часових характеристик виконання технічного прийому мали такі показники: час досягнення максимальної сили при виконанні нападаючого удару з розбігу (T_{\max}) у волейболісток I темпу більший ніж у волейболісток II темпу та зв'язуючих, час відриву тіла від опори (T_o) більший у зв'язуючих

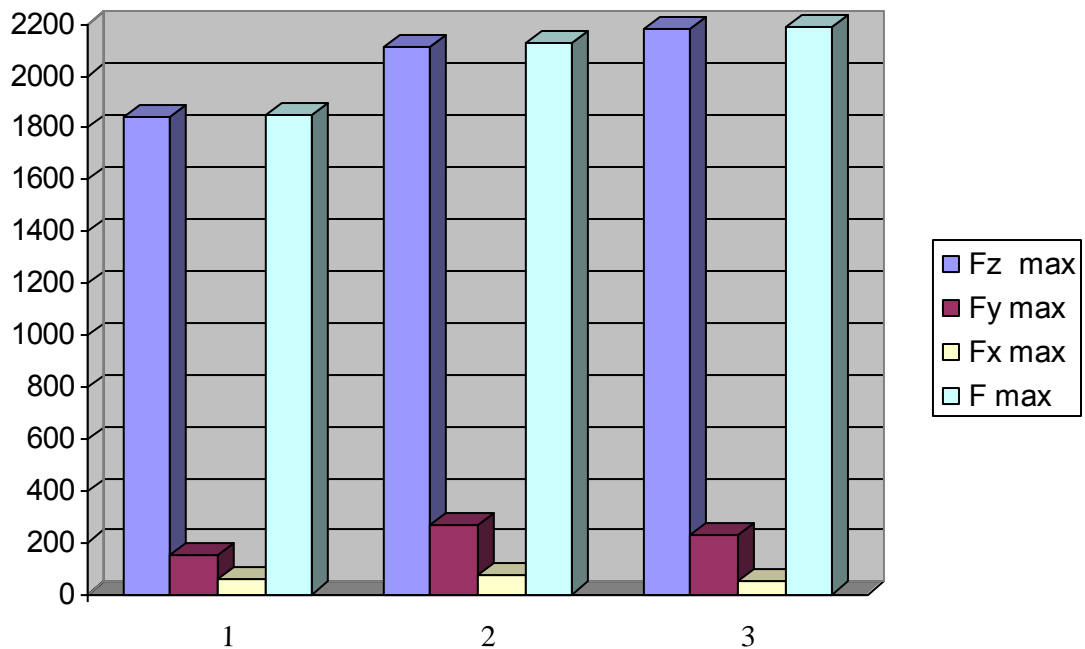


Рис. 1. Динамічні показники опорних реакцій волейболісток при виконанні нападаючого удару: 1 – гравці I темпу; 2 – гравці II темпу; 3 – зв'язуючі гравці.

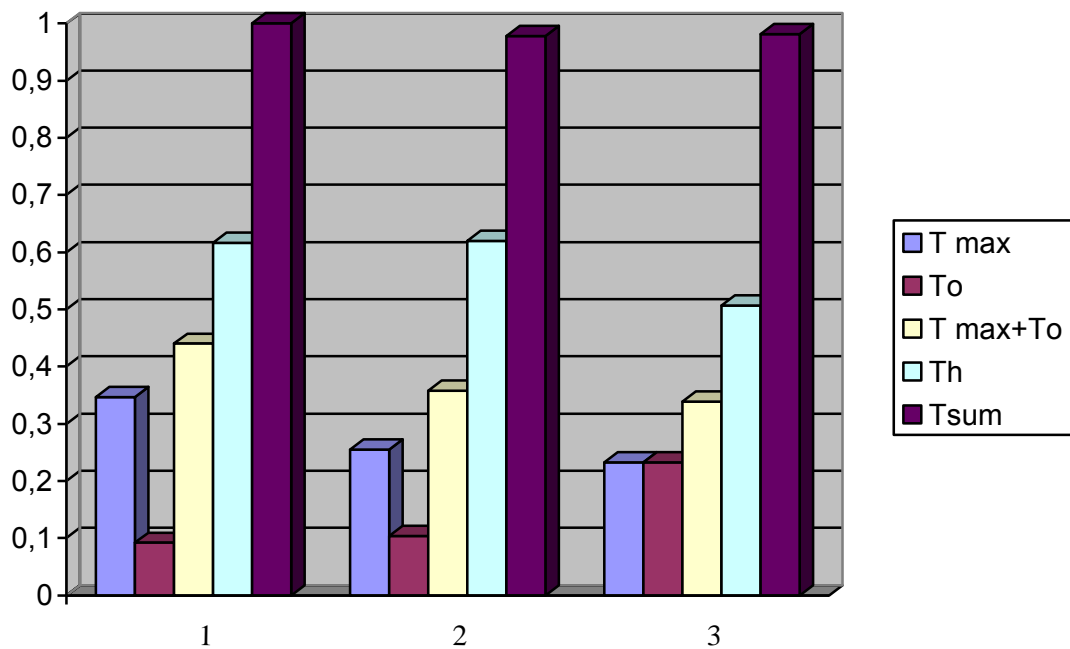


Рис. 2. Часові показники опорних реакцій волейболісток при виконанні нападаючого удару: 1 – гравці I темпу; 2 – гравці II темпу; 3 – зв’язуючі гравці.

гравців, так як і сумарний час відштовхування тіла спортсменки ($T_{\max}+T_o$). Час польоту (T_h) найменший у зв’язуючих гравців, а у волейболісток I і II темпів більший, це вказує на специфіку ігрової діяльності цих амплуа. Загальний час (T_{sum}) виконання нападаючого удару не має істотних розбіжностей (Рис. 2).

Висновки. Проведено біомеханічний контроль прямого нападаючого удару волейболісток I і II темпів, зв’язуючих гравців. Біодинамічний аналіз нападаючого удару дозволив виявити найважливіші силові компоненти цих прийомів для різних амплуа волейболісток, реалізація яких у змагальних умовах, як, правило визначає рівень результативності вирішення спортсменками основних рухових завдань. У результаті проведених досліджень було встановлено, що нападаючий удар волейболісток різного ігрового амплуа має свою характерну біодинамічну структуру.

Отримані данні дозволяють аналізувати рівень технічної підготовленості волейболісток і прогнозувати подальший ефективний розвиток.

Перспективи подальших досліджень. Визначення стану підготовленості волейболісток на різних етапах за допомогою біомеханічних методів контролю потребують подальшого вивчення та дослідження.

Література

1. Железняк Ю.Д. Юный волейболист: Учебное пособие для тренеров. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
2. Зациорский В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 193 с.
3. Носко Н.А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. – К.: Науковий світ, 2000. – 326 с.
4. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

Надійшла до редакції 29.02.2008 р.