

БІОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ГРИ ВОЛЕЙБОЛІСТОК ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Жула Л.В., Носко Р.В., Граб А.С.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

Анотація. В статті представлено результати досліджень з вивчення особливостей виконання рухових дій волейболісток високої кваліфікації з використанням методики тензодинамометрії.

Ключові слова: волейболістки, технічні прийоми, біодинамічні показники.

Аннотация. Жула Л.В., Носко Р.В., Граб А. С. *Биомеханический анализ технических приемов игры волейболисток высокой квалификации.* В статье предоставлены результаты исследований по изучению особенностей выполнения двигательных действий волейболисток высокой квалификации с использованием методики тензодинамометрии.

Ключевые слова: волейболистки, технические приемы, биодинамические показатели.

Annotation. Zhula L.V., Nosko R.V., Grab A.S. *Biodinamical analysis of techniquiest of game of volleyball players of high qualification.* .In the article the results of researches are presented from the study of features of implementation of motive actions of volleyball players of high qualification with the use of method of thensodynamometry.

Keywords: volleyball players, techniques, biodinamic indexes.

Постановка проблеми. У сучасній стратегії підготовки спортсменів високої кваліфікації в ігрових видах спорту технічна підготовка є стрижньовим системоутворюючим елементом усієї багатогранної структури навчально-тренувального процесу а біомеханічні характеристики спортивної техніки відіграють роль ведучих управляючих перемінних параметрів у системі управління цим процесом [1, 4].

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 [1, 2, 4].

Успіхи в розвитку методів біомеханічного аналізу фізичних вправ, використання апаратних інструментальних комплексів ЕОМ дозволяє одночасно реєструвати значну кількість не тільки біокінематичних, але й біодинамічних характеристик. В ряді сучасних досліджень були розкриті об'єктивні закономірності взаємозв'язку різних характеристик в системі кожної фізичної вправи.

Протягом багатьох років проведено експериментальні дослідження особливостей біодинамічної та координаційної структури рухів волейболістів різних вікових груп М.О. Носко, в яких здійснювалась реєстрація біомеханічних характеристик рухів спортсменів за допомогою таких методик як стабілографія, тензодинамометрія, міотометрія [4].

М.О. Носко, С.В. Гаркушею, О.В. Осадчим вивчено на етапі підготовки до основних змагань гравців кадетської чоловічої збірної команди України з волейболу (2006), біомеханічні параметри статодинамічної стійкості тіла спортсменів та біодинамічну структуру основних технічних дій волейболістів 17 – 18 років високої спортивної кваліфікації, які характеризують рівень їх технічної підготовленості і які можна вважати модельними для даної вікової групи [3].

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 технічних дій волейболісток.

Методи та організація дослідження. Електротензодинамографічні дослідження проводилися з метою вивчення кількісних характеристик опорних взаємодій тіла спортсменок при виконанні ними технічних дій.

Для проведення досліджень використовувався автоматизований вимірювально-обчислювальний комплекс.

За допомогою кількісних методів реєстрації рухів спортсменок проводилися дослідження біомеханічних характеристик техніки рухових дій волейболісток з урахуванням специфіки їх ігрової діяльності. Волейболістки виконували стоячи на тензодинамометричній платформі технічні прийоми в звичайних умовах тренування, під час якого вивчались параметри біодинамічної структури виконання технічних дій.

Тестовим завданням служило виконання волейболістками таких технічних дій: подача у стрибку, нападаючий удар, блокування

Результати дослідження. Біодинамічний аналіз основних технічних дій дозволив виявити найважливіші силові компоненти цих прийомів, реалізація яких у змагальних умовах, як правило, визначає рівень результативності вирішення спортсменами основних рухових завдань. У результаті проведених досліджень було встановлено, що кожна технічна дія має свою характерну біодинамічну структуру (табл. 1).

Так, при виконанні на тензоплатформі волейболістками нападаючого удару з місця було зареєстровано силові (динамічні) та часові показники опорних реакцій, а саме: значення показника максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі ($F_{z \max 0}$) складає $1566,11 \pm 95,18$ Н; максимальної сили відносно сагітальної ($F_{x \max}$) та фронтальної ($F_{y \max}$) осей – $70,58 \pm 13,39$ Н та $152,38 \pm 17,08$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій (F_{\max}) (результуюча сила) – $1567,82 \pm 97,47$ Н (Рис. 1); співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена (F_{\max}/P) – $2,19 \pm 0,14$. Величина градієнта сили (GRAD) складає $3875,12 \pm 484,24$ Н/с, а імпульсу сили (I) – $191,6 \pm 7,74$ Нс.

Значення часових характеристик виконання технічного прийому мали такі показники: час підсиду (T_{ps}) при виконанні рухової дії $0,22 \pm 0,03$ с; час досягнення максимальної сили (T_{\max}) – $0,34 \pm 0,05$ с, час відриву тіла від опори

(T_o) – $0,2\pm 0,08$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсмена ($T_{max}+T_o$) – $0,54\pm 0,03$ с, час польоту (T_h) – $0,62\pm 0,01$ с, висота підйому ЗЦМ тіла (H_{max}) – $0,47\pm 0,01$ м, загальний час (T_{sum}) виконання нападаючого удару $1,38\pm 0,08$ с.

Таблиця 1

Біомеханічні показники опорних реакцій тіла волейболісток при виконанні технічних дій

№ з/п	Позначення характеристик	Од. вимірів	Подача у стрибку	Нападаючий удар з місця	Блокування м'яча
1	$F_{z\ max}$	Н	2321,23±26,19	1566,11±95,18	1486,31±59,37
2	$F_{x\ max}$	Н	139,98±34,71	70,58±13,39	73,05±8,99
3	$F_{y\ max}$	Н	583,05±56,34	152,38±17,08	150,46±21,52
4	$F_{\ max}$	Н	2392,28±42,79	1567,82±97,47	1487,37±59,79
5	F_{max}/P	–	3,15±0,05	2,19±0,14	2,06±0,07
6	GRAD	Н/с	9238,37±849,79	3875,12±484,24	2867,73±484,44
7	I	Нс	260,97±25,78	191,6±7,74	191,09±5,01
8	T_{ps}	с	–	0,22±0,03	0,31±0,07
9	T_{max}	с	0,25±0,02	0,34±0,05	0,39±0,05
10	T_o	с	0,12±0,01	0,2±0,08	0,29±0,03
11	$T_{max}+T_o$	с	0,38±0,02	0,54±0,03	0,69±0,03
12	T_h	с	0,64±0,01	0,62±0,01	0,62±0,01
13	H_{max}	м	0,5±0,02	0,47±0,01	0,47±0,01
14	T_{sum}	с	1,01±0,01	1,38±0,08	1,62±0,06

При виконанні подачі у стрибку виявлено збільшення силових показників при взаємодії спортсменок з опорою та зменшення часових, а саме вони мали такі значення: показник максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі складає $2321,23\pm 26,19$ Н; максимальної сили відносно сагітальної та фронтальної осей – $139,98\pm 34,71$ Н та $583,05\pm 56,34$ Н відповідно; максимальне значення вертикальних складових опорних реакцій – $2392,28\pm 42,79$ Н (рис. 1); співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена – $3,15\pm 0,05$. Величина градієнта сили складає $9238,37\pm 849,79$ Н/с, а імпульсу сили – $260,97\pm 25,78$ Нс.

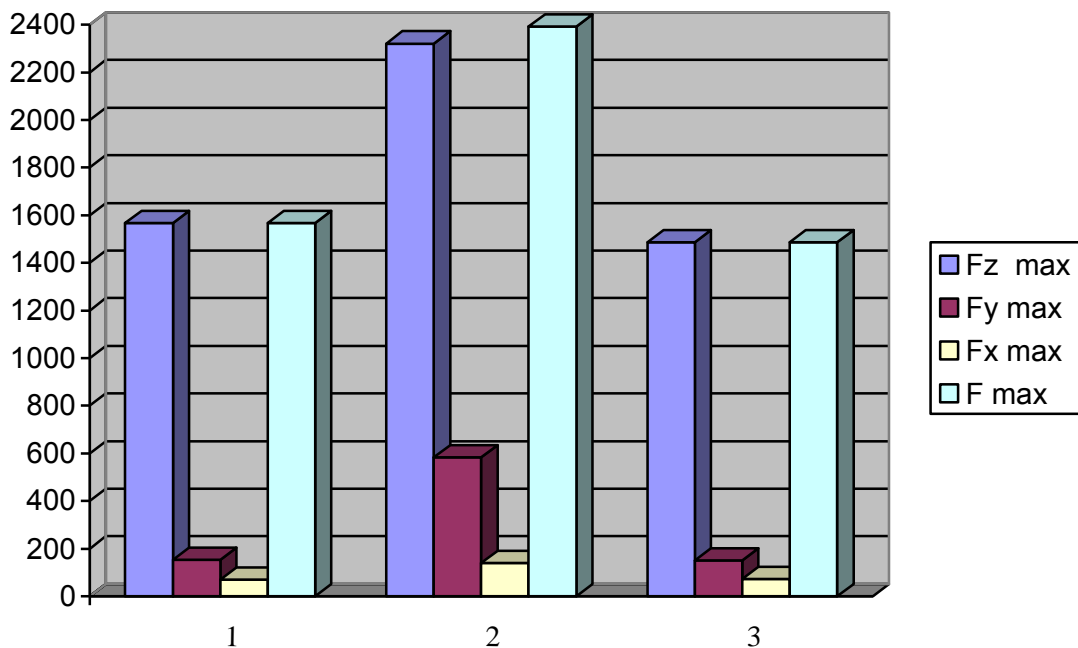


Рис. 1. Динамічні показники опорних реакцій волейболісток: 1 – нападаючий удар з місця; 2 – подача у стрибку; 3 – блокування м'яча.

Часові характеристики виконання технічного прийому мали такі значення: час підсиду при виконанні подачі у стрибку $0,00$ с; час досягнення F_{\max} – $0,25 \pm 0,02$ с, час відриву тіла від опори $0,12 \pm 0,01$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсмена – $0,38 \pm 0,02$ с, час польоту – $0,64 \pm 0,01$ с, висота підйому ЗЦМ тіла – $0,5 \pm 0,02$ м; загальний час виконання нападаючого удару $1,01 \pm 0,01$ с.

Біодинамічні показники при виконанні технічного прийому блокування волейболістками мають менші значення силових та більші значення часових характеристик. Так показник максимальної сили відштовхування відносно вертикальної осі складає $1486 \pm 59,36$ Н; максимальної сили відносно сагітальної та фронтальної осей – $73,05 \pm 8,99$ Н та $150,46 \pm 21,52$ Н відповідно; результуюча сила – $1487,37 \pm 59,79$ Н; співвідношення максимального значення силових показників опорних реакцій до ваги тіла спортсмена – $2,06 \pm 0,07$. Градієнт та імпульс сили становлять $2867,73 \pm 484,44$ Н/с та $191,09 \pm 5,01$ Нс.

Часові характеристики виконання блокування мали такі значення: час підсиду при виконанні технічного прийому $0,32 \pm 0,07$ с, час досягнення F_{\max} – $0,39 \pm 0,05$ с, час відриву тіла від опори – $0,29 \pm 0,03$ с, сумарний час відштовхування тіла спортсмена – $0,68 \pm 0,03$ с, час польоту – $0,62 \pm 0,01$ с, висота підйому ЗЦМ тіла – $0,47 \pm 0,02$ м, загальний час виконання блокування м'яча – $1,62 \pm 0,06$ с.

Для з'ясування внеску кожного вимірюваного показника в досягнення основного вагомого ефекту при виконанні технічних прийомів, визначалися залежності між досліджуваними характеристиками опорних реакцій волейболісток. У результаті використання кореляційного аналізу можна визначити, що між біомеханічними характеристиками, які вивчалися при виконанні нападаючого удару з місця виявлено 27 значимих взаємозв'язків, при виконанні подачі у стрибку – 34, при виконанні блокування– 26.

Аналіз кореляційних залежностей показників дозволив визначити внесок значень характеристик опорних реакцій у виконанні волейболістками технічних прийомів. Відсоткове співвідношення внеску окремих біомеханічних характеристик мало такі значення: найбільший внесок при виконанні нападаючого удару з місця мали характеристики вимірюваних показників максимальної сили відносно сагітальної осі 9,04%, на другому місці – максимальне значення силових складових опорних реакцій (результуюча сила) 8,9%, на третьому – максимальної сили відносно вертикальної осі – 8,85%. При виконанні подачі у стрибку відсотковий внесок показників у виконання технічного елемента мав такий розподіл: найбільшу частку становив показник результуючої сили – 9,01%, менші значення мали показники максимальної сили відносно вертикальної осі – 8,9% та градієнт сили – 8,95%. Найбільшу частку у виконанні блокування складав показник максимальної сили відносно вертикальної осі – 8,78%, на другому місці показник результуючої сили – 8,75%, на третьому – максимальної сили відносно фронтальної осі – 8,3%.

Таким чином можна зазначити, що найважливіші показники опорних реакцій, які здійснюють найбільший вплив при виконанні даних технічних

прийомів є показники максимальної сили відносно вертикальної осі та результуючої сили.

Висновки. Біодинамічний аналіз основних технічних дій дозволив виявити найважливіші силові компоненти цих прийомів, реалізація яких у змагальних умовах, як правило, визначає рівень результативності рішення спортсменами основних рухових завдань.

Отримані данні дозволяють адекватно аналізувати рівень технічної майстерності 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. Лапутин А.Н. Дидактическая биомеханика: проблемы и решения // Наука в олимпийском спорте. – 1995. – №2. – С. 42-51.
2. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 317 с.
3. Носко М.О., Гаркуша С.В., Осадчий О.В. Особливості застосування комплексного біомеханічного контролю в тренувальному процесі волейболістів високої кваліфікації. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 35. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №35. – 528 с.
4. Носко Н.А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой. – К.: Науковий світ, 2000. – 326 с.
5. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.