

УДК 378.016:796.325.012

Жула В.П., Жула Г.В., Коленко О.В., Українець Ю.В.

БІОМЕХАНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ ВОЛЕЙБОЛІСТОК ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Вивчено рівень сформованості координаційних здібностей волейболісток високої кваліфікації. Доведено, що використання методики стабілографії дозволило об'єктивно оцінити статодинамічну стійкість волейболісток під час навчально-тренувального збору, що стало основою для корегування фізичних вправ на утримання рівноваги. Достовірне зменшення максимальних амплітудних характеристик, показників довжини, площі кривої коливань ЗЦМ, а також збільшення коефіцієнта функції рівноваги свідчить про покращення ступеня стійкості тіла волейболісток високої кваліфікації.

Ключові слова: біомеханічний контроль, стабілографія, волейбол.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Аналіз сучасного розвитку видів спорту зі складною координаційною структурою рухів свідчить про те, що саме рівновага тіла спортсмена, особливості статодинамічної та вестибулярної стійкості визначають кінцевий спортивний результат. Оперативна інформативність про координаційні здібності дозволяє регулювати навчально-тренувальний процес у бік корегування фізичних вправ та основних показників стійкості.

Впровадження в навчально-тренувальний процес біомеханічного контролю вимагає пізнання закономірностей, що зумовлюють збільшення функціональних резервів організму, критеріїв і методів оцінки рівня підготовленості спортсменів.

Дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка "Педагогічні шляхи формування здорового способу життя школярів різних вікових груп" (№ 0112U001072).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Високий рівень розвитку координаційних здібностей є основою для формування й удосконалення техніко-тактичної підготовленості спортсменів в ігрових видах спорту. Передумовою до успішного засвоєння ігрових прийомів у захисті та нападі є високий рівень розвитку координаційних здібностей. Цілеспрямоване вдосконалення спеціальних координаційних здібностей, тобто значущих для даного виду спорту, дозволить засвоювати технічні прийоми гри у волейбол й ефективно застосовувати їх у змагальній діяльності [2].

Данні літературних джерел розглядають вестибулярну систему як провідну в здатності людини зберігати стійке положення тіла у просторі в стані спокою та при виконанні рухів. Для спорту особливо значущою є функція вестибулярної сенсорної системи, яка пов'язана зі статодинамічною стійкістю тіла спортсмена [1, 6]. Сприймаючи напрямок руху, швидкість, прискорення, положення тіла у просторі, вестибулярна сенсорна система здійснює значний вплив на виконання як технічних дій спортсменів, так і тактичних планів [5].

У волейболі постійна зміна ігрових обставин вимагає швидкого орієнтування в просторі, точності рухових реакцій, [4]. Підвищення рівня координаційних здібностей є важливим фактором збереження рівноваги тіла в складних ігрових ситуаціях, що здійснить позитивний ефект на виконання технічних прийомів у волейболі [3].

Мета роботи полягає в експериментальній перевірці ефективності авторської методики в навчально-тренувальному процесі волейболісток високої кваліфікації та визначені стабілографічного показника, що має найвагоміший вплив при виконанні волейбольної стійки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Удосконалення елементів техніки волейболу – основа гри, оскільки будь-який тактичний задум не може бути здійснений без досконалого володіння технічними прийомами взагалі та вихідною стійкою зокрема. Чим різноманітніша технічна підготовленість гравців, тим більшими технічними можливостями володіє команда [2].

Зрозуміти до суті виконання технічного прийому, уявити собі структуру рухів під час практичних дій з м'ячем, знайти найбільш раціональне рішення для себе, а потім закріпити рухові уміння багаторазовим повторенням – приблизно така схема навчання та удосконалення [1].

Дослідження проводилися за участю волейболісток команди "Педуніверситет-ШВСМ" під час навчально-тренувального збору (НТЗ).

Біомеханічний контроль було проведено на початку та наприкінці НТЗ в якому було використано авторську методику. Методика основана на спеціально підібраних вправах, наочних відеограмах швидкісної зйомки (для створення уявлення про структуру рухів під час виконання основних технічних дій у волейболі), збільшенні кількості імітаційних вправ (для удосконалення техніки виконання виходу в волейбольну стійку), біомеханічному контролі (для визначення рівня сформованості координаційних здібностей).

З метою оптимізації навчально-тренувального процесу та вирішення питань щодо відповідності фізичних вправ для більш успішного розвитку координаційних здібностей волейболісток було запроваджено біомеханічний контроль з методикою стабілографії.

Після запровадження авторської методики в навчально-тренувальний збір волейболісток високої кваліфікації ми отримали достовірні позитивні зміни. Порівняльний аналіз середньостатистичних стабілографічних показників початку та середини навчально-тренувального збору волейболісток при виконанні волейбольної стійки вияв зменшення значення показників (позитивний приріст), а саме розкиду коливань по фронтальній вісі (Q_x) на 7,55 %, розкиду коливань по сагітальній вісі (Q_y) на 19,53 %, середнього розкиду коливань ЗЦМ (R) на 15,0 %, середньої швидкості переміщення ЦМ (V) на 5,25 %, площі еліпсу (EIS) на 42,88 %, довжини траєкторії ЦВ по фронтальній вісі (L_x) на 1,99 % та сагітальній вісі (L_y) на 7,49 % та збільшенням коефіцієнту функції рівноваги (КФР) – 59,03 %. Негативний приріст у показників оцінки руху (OD) на 16,47 % та довжини переміщення ЗЦМ в залежності від площі (LFS) на 25,55 % (табл. 1).

Таблиця 1

Середньостатистичні показники коливань ЗЦМ тіла волейболісток при виконанні волейбольної стійки (n=14)

№ з/п	Позначення характеристик	Початок НТЗ	Середина НТЗ	Приріст %	Завершення НТЗ	Приріст %
1	Q_x	3,44±1,75	3,18±1,78	-7,55	2,51±0,69	-27,91
2	Q_y	3,79±2,43	3,05±1,14	-19,53	2,34±0,61	-38,25
3	R	4,64±2,76	3,94±1,78	-15,08	3,05±0,65	-34,27
4	V	21,92±2,25	20,77±2,85	-5,25	19,41±1,79	-11,41
5	EIS	185,08±186,5	124,56±96,63	-32,67	95,62±37,56	-42,88
6	OD	121,12±53,64	141,07±29,88	16,47	110,71±32,18	-8,51
7	L_x	70,44±8,56	68,73±10,95	-1,99	62,91±6,57	-10,65
8	L_y	69,35±9,65	64,15±11,19	-7,49	60,58±8,47	-12,69
9	LFS	1,13±0,79	1,43±0,52	25,55	0,99±0,43	-12,39
10	КФР	34,68±7,22	38,99±9,96	12,39	42,55±7,13	25,37

Позитивний приріст у більшості показників дозволив продовжувати навчально-тренувальний збір за авторською методикою.

Наприкінці НТЗ при виконанні волейбольної стійки у порівнянні з показниками на початок НТЗ спостерігається більш вагома різниця: достовірно зменшилися показники розкиду коливань по фронтальній осі (Q_x) – 27,91 %, розкиду коливань по сагітальній осі (Q_y) – 38,25 %, середнього розкиду коливань ЗЦМ (R) – 34,27 %, середньої швидкості переміщення ЦМ (V) – 11,41 %, площі еліпсу (EIS) – 32,67 %, оцінки руху (OD) – 8,51 %, довжини траєкторії ЦВ по фронтальній осі (L_x) – 10,65 %, довжини траєкторії ЦВ по сагітальній осі (L_y) – 12,69 %, площі еліпсу (EIS) – 12,39 %. Показник коефіцієнта

функції рівноваги (КФР) збільшився на 25,37 %. Середній приріст усіх показників під час НТЗ (середина та завершення) при виконанні волейбольної стійки склав 0,12 % та 3,66 % відповідно.

Для виявлення найвагомішого стабілографічного показника, що впливає на рівень сформованості координаційних здібностей волейболісток, було проведено кореляційний аналіз. Вивчення взаємозв'язку між координаційними здібностями займає важливе місце. Оскільки, від того, чи існує взаємозв'язок між окремими координаційними здібностями, залежить вибір тренувальних засобів, що застосовуються для їхнього розвитку і методів контролю. Наявність сильних взаємозв'язків дозволяє використання вправ інтегрованого характеру і, навпаки, їх відсутність припускає пошук засобів направлено впливу.

Кореляційний аналіз показників при виконанні волейбольної стійки дозволив виявити кількість значимих зв'язків, а саме початок НТЗ – 44, середина НТЗ – 50, завершення НТЗ – 58. Рівень взаємозв'язків між показниками визначався з урахуванням коефіцієнтів кореляції початок НТЗ – 0,254-0,999, середина та завершення НТЗ – 0,325-0,999.

За ранговим розподілом показники на початок НТЗ наступні: показник розкиду коливань по фронтальній вісі (Q_x) – 12,36 %, середнього розкиду коливань ЗЦМ (R) – 11,95 %, площі еліпсу (EIS) – 11,77 %, відсотковий діапазон 5,91 %-12,36 %.

У середині НТЗ ранговий розподіл показників наступний: на першому місці середній розкид коливань ЗЦМ (R) – 12,63 %, на другому місці оцінка руху (OD) – 12,01 %, на третьому місці показник розкиду коливань по фронтальній вісі (Q_x) – 11,13 %. Діапазон відсоткового внеску знаходився в межах від 6,11 % до 12,63 %.

Наприкінці НТЗ найбільш значимі показники були: середній розкид коливань ЗЦМ (R) – 12,61 %, площа еліпсу (EIS) – 12,44 %, розкид коливань по сагітальній вісі (Q_y) – 12,38 %, відсотковий діапазон показників від 4,35 % до 12,61 %.

За даними кореляційного аналізу визначено наявність сильних кореляційних взаємозв'язків, що дозволяє використовувати вправи інтегрованого характеру, а показник середнього розкиду коливань ЗЦМ (R) має найвагоміший вплив на утримання рівноваги при виконанні волейбольної стійки, тобто й на рівень сформованості координаційних здібностей волейболісток високої кваліфікації.

Узагальнивши результати порівняльного аналізу стабілографічних показників, можна дійти висновку про те, що при виконанні волейбольної стійки волейболістками, які займалися за розробленою авторською методикою під час навчально-тренувального збору, мають позитивний приріст показників за амплітудно-частотними, векторними та інтегральними показниками.

Статодинамічна стійкість є важливим фактором збереження рівноваги тіла у складних ігрових ситуаціях. Достовірне зменшення максимальних амплітудних характеристик, показників довжини і, особливо, площі кривої коливань ЗЦМ, а також збільшення коефіцієнта функції рівноваги свідчить про покращення ступеня стійкості тіла волейболісток високої кваліфікації.

Спеціальні волейбольні вправи та використання методики стабілографії дозволили об'єктивно оцінити функціональний стан волейболісток під час навчально-тренувального збору, що стало основою для корегування фізичних вправ на покращення статодинамічної стійкості, фізичного розвитку та удосконалення рухових якостей. Запропонована нами методика з використанням біомеханічного контролю дозволяє ефективно підвищувати статичну стійкість та удосконалювати координаційні здібності волейболісток.

Висновки. Експериментально доведено позитивний вплив авторської методики на рівень сформованості координаційних здібностей волейболісток високої кваліфікації. Застосування методів біомеханічного контролю, які збільшують об'єктивність і оперативність управління фізичною та технічною підготовкою у волейболі, сприяє інтенсифікації навчально-тренувального процесу, що дозволяє збільшити керованість й ефективність навчально-тренувального процесу. Стабілографічний показник середнього розкиду коливань ЗЦМ (R) має найвагоміший вплив при виконанні волейбольної стійки.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямком подальшого дослідження вбачаємо у вивчені шляхів підвищення ефективності визначення фізичної та технічної підготовленості волейболісток високої кваліфікації з використанням методик біомеханічного контролю, які враховують індивідуальні рухові характеристики спортсменок.

Використані джерела

1. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / А.М. Лапутін, М.О. Носко, В.О. Кашуба – К.: Наук. світ, 2001. – 201 с.
2. Бойчук Р.І. Структура координаційної підготовленості волейболістів 17-18 років / Р.І. Бойчук, Т.М. Захаркевич // Вісник ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка [Текст]. Випуск 139. Серія : педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт: Збірник. – Чернівці : ЧНПУ, 2016. – № 139. Т. II. С. 210-213.

3. Ивойлов А.В. Волейбол: Очерки по биомеханике и методике тренировки / А.В. Ивойлов. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 152 с.
4. Клещев Ю.Н. Волейбол. Подготовка команды к соревнованиям. Учебное пособие для специалистов / Ю.Н. Клещев – М.: ТВТ Дивизион, 2009. – 208 с.
5. Носко М.О. Волейбол у фізичному вихованні студентів: [підручник] / М.О. Носко, О.А. Архипов, В.П. Жула. – К.: "МП Леся", 2015. – 396 с.
6. Носко Н. А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой / Н.А. Носко. – К.: Науковий світ, 2000. – 326 с.

Zhula V., Zhula G., Kolenko O., Ukrainets Y.

BIOMECHANICAL CONTROL OF THE LEVEL OF FORMATION OF COORDINATION ABILITIES OF VOLLEYBALL PLAYERS OF HIGH QUALIFICATION

The level of formation of coordination abilities of volleyball players of high qualification has been studied. The research was conducted with the participation of the volleyball players from "Peduniversity SHVSM" team during the training session.

Biomechanical control over the technique of the implementation of the volleyball rack was held at the beginning and in the end of the training gathering, where the author's method was introduced. The method is based on specially selected exercises, on visual high-speed videograms (to create an idea of the structure of movements during the implementation of major technical actions in volleyball), on increasing the number of simulation exercises (for the improvement of the technique of the implementation of the exit to the volleyball rack), on the biotechnical control (to determine the level of formation of coordination abilities).

The generalization of the results of the comparative analysis of the stabilographic indicators has proven that during the performing of the volleyball rack by volleyball players, who were involved to the developed author's method during the training session, they have a positive growth rate of amplitude-frequency, vector and integral indicators.

The reliable decrease of the maximum amplitude characteristics, the length parameters, the area of the oscillation curve of the ZMC, as well as the increase of the coefficient of equilibrium function indicates an improvement in the degree of stability of the body of volleyball players of high qualification.

It has been proved that the use of the stabilographic techniques allowed to objectively assess the static dynamic stability of volleyball players during the training session, that became the basis for adjusting physical exercises to improve static stability, physical development and coordination abilities in the process of implementing the author's method.

According to the correlation analysis, it is determined that the average spread of fluctuations of the ZCM (R) has the most significant effect on the balance of the holding of the volleyball rack. The presence of strong correlation interconnections allows using the integrated character exercises.

The application of methods of biomechanical control increases the objectivity and efficiency of management of physical and technical training in volleyball, which contributes to the intensification of the training process and allows increasing its manageability and efficiency and positively affecting the level of formation of coordination abilities of volleyball players of high qualification.

Key words: *biomechanical control, stabilization, volleyball.*

Стаття надійшла до редакції 30.08.2017