

УДК 796.015.68:611.73:796.325

Мочалова Е.А., Волкова С.С.

Научный руководитель: Бондаренко К.К.

Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины, физическая культура,
Республика Беларусь, г.Гомель, Советская, 104
e-mail: kostyabond67@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАПАДАЮЩЕГО УДАРА В ВОЛЕЙБОЛЕ

Аннотация. Миометрий әдісін пайдаланған кезде конкурстық іс-шаралар қарқындылығы және уақытына байланысты бір rozygryshai ішінде волейбол шабуылышы шрифтті режимдері жеткілікті өнімділігін анықталды. Ол мақсатты дәлдік табысты іске асыру техникалық іс-қимыл жүзеге асыру қаңқалық бұлшық тарту бірізділігі анықталады және жүзеге асыру тиімділігі үшін жауапты қаңқа бұлшық үнін өзгерту екені дәлелденген. Сонымен қатар, ол ұзақ уақыт бойы қаңқа тусhtss функционалдық жай өзгерісін спорт қозғалысының кинематика олардың ықпалын көрсетеді.

Кілттік сөздер: миометрия, қаңқалық бұлшықеттер, функционалдық күй, мақсатты дәлдік.

Аннотация. При использовании метода миометрии были определены адекватные режимы выполнения нападающего удара в волейболе в течение одного розыгрыша в зависимости от интенсивности и времени выполнения соревновательного действия. Доказано, что успешность реализации целевой точности определяются последовательностью вовлечения скелетных мышц в выполнение технического действия и изменения тонуса скелетных мышц, отвечающих за эффективность выполнения упражнения. Кроме того, выявлено изменение функционального состояния скелетных мышц течением времени и их влияние на кинематику спортивного движения.

Ключевые слова: миометрия, скелетные мышцы, функциональное состояние, целевая точность.

Abstract. When using the method of myometry, adequate modes of performing the attacking strike in volleyball were determined during one drawing depending on the intensity and time of the performance of the competitive action. It is proven that the success of the target accuracy is determined by the sequence of involvement of skeletal muscles in performing the technical action and changing the tone of the skeletal muscles responsible for the effectiveness of the exercise. In addition, a change in the functional state of skeletal muscles with time has been revealed and their effect on the kinematics of sports movement.

Keywords: myometrium, skeletal muscles, functional state, target accuracy.

Эффективность выполнения технических действий в условиях игровой деятельности связаны «...с точностью осуществлением целевой функции на основе последовательного включения в движение «рабочих» мышц, обеспечивающих реализацию целевой функции и относительной стабильностью показателей работы этих мышц в амплитуде, времени и порядке их включения в работу, относительной стабильностью кинематических характеристик движения» [6]. Результат спортивной деятельности в волейболе во многом зависит от возможности спортсмена сохранять оптимальную структуру движения на протяжении всего времени игры. Движения

спортсмена подчиняются основополагающим характеристикам, характерным для конкретного вида спорта и определяются пространственными и временными характеристиками [1,3]. Эффективность данных движений взаимосвязана с работоспособностью скелетных мышц, выполняющих основную нагрузку в движении [2,8,9]. Знание особенностей изменения кинематических характеристик при выполнении атакующего удара способствует моделированию специальной подготовки в тренировочном процессе [4,5,7].

Целью исследования явилось совершенствование структуры выполнения технических ударных движений в волейболе.

Задачей исследования явилось определение изменения силовых параметров скелетных мышц при выполнении нападающих ударов в волейболе.

Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории физической культуры и спорта УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция – 2020».

В исследовании принимали участие студенты факультета физической культуры, специализирующиеся в волейболе.

После выполнения разминки определялось исходное функциональное состояние тонуса скелетных мышц, методом миометрии посредством миометра «Myoton - 3».

Нападающие удары выполнялись через сетку серийно. В каждой последующей серии количество ударов увеличивалось на один, для возможности определения характера утомления скелетных мышц.

После каждой серии нападающих ударов выполнялось повторное миометрическое тестирование скелетных мышц. Интенсивность физической нагрузки задавалась посредством временных и количественных параметров выполнения упражнения.

Паузы отдыха составляли от 1 до 2 минут. Характер нагрузки при выполнении нападающих ударов определялся количеством и интенсивностью выполняемого упражнения. Количество серий в исследовании определялось изменениями функционального состояния скелетных мышц, свидетельствующее о неадекватной реакции нервно-мышечного аппарата на предлагаемую нагрузку.

Анализ функционального состояния скелетных мышц определялся по показателю индекса, характеризующего силовой потенциал мышцы (*index stiffness*). Силовая работоспособность скелетной мышцы определялась по показателю тонуса мышцы в напряженном состоянии, с учетом прироста показателя по отношению к параметрам тонуса расслабленной мышцы. По характеру изменения эластичности скелетной мышцы (*index decrement*) от показателей в расслабленном и напряженном состояниях определялась эффективность мышечной работы.

Исследовались следующие мышцы, выполняющие основную нагрузку в данном упражнении:

- а) двуглавая мышца плеча;
- б) трехглавая мышца плеча;
- в) длинный лучевой разгибатель запястья.

Проведенное исследование позволило выявить степень и характер утомления скелетных мышц при выполнении специального соревновательного упражнения. В частности в зависимости от интенсивности выполнения, количество эффективных действий ограничивается 3-5 атакующими действиями в одном розыгрыше.

Наиболее быстрое утомление возникает в длинном лучевом разгибателе запястья. Это сказывается не только на кинематике движения руки, но и на точности нападающего удара.

Наименьшему утомлению подвергается двуглавая мышца плеча. Её влияние на кинематику движения под воздействием утомления минимально.

Выявленная динамика силового потенциала и эффективности работы двуглавой мышцы плеча свидетельствует о постепенном снижении параметра к окончанию тренировочного задания.

При анализе силового потенциала и индекса эластичности трехглавой мышцы плеча при выполнении той же специальной нагрузки, наблюдается волнообразная динамика. К заключительному повторению упражнения данные показатели заметно снижаются.

Основные мышечные группы, участвующие в нападающем ударе, включаются в работу последовательно. Причем перед сокращением мышцы предварительно растягиваются и при этом запасают энергию.

Анализ проведенных исследований позволил выявить модельные параметры использования технико-тактических действий при нападающем ударе. Более того, выявленные характеристики силовых возможностей скелетных мышц позволили подобрать наиболее эффективные режимы тренировочной деятельности, направленные на повышение их производительности.

Применение технических приемов в игровой деятельности, связанных с точностью действий и направлением мяча в заранее обозначенную точку площадки соперника, характеризуется последовательностью вовлечения в движение скелетных мышц и обеспечением целевой функции за счет адекватности их функционального состояния.

В то же время, выполнения нападающего удара, не обеспечивающего точность попадания мяча в цель, определяется отсутствием синхронизации усилий, связанных с утомлением определенных групп мышц.

Таким образом, успешность игровой деятельности во многом зависит от готовности скелетных мышц эффективно осуществлять техническое действие в зависимости от количества повторяемости и интенсивности движения в одном розыгрыше.

Литература

1. Бондаренко К.К., Хихлуха Д.А., Бондаренко А.Е., Шилько С.В. влияние утомления мышц на кинематику движений при гребле на байдарке // Российский журнал биомеханики. 2010. Т. 14. № 1. - С. 48-55.
2. Бондаренко К.К., Черноус Д.А., Шилько С.В. Биомеханическая интерпретация данных миометрии скелетных мышц спортсменов // Российский журнал биомеханики. 2009. Т. 13. № 1. - С. 7-17.
3. Бондаренко К.К., Лисаевич Е.П., Шилько С.В., Бондаренко А.Е. Изменение кинематики гребка при утомлении скелетных мышц // Российский журнал биомеханики. 2009. Т. 13. № 2. - С. 24-33.
4. Бочаров М.И. Частная биомеханика с физиологией движения. Ухта: УГТУ., 2010. - 235 с.
5. Воронов А.В., Усков В.А. Методика оценки точных и неточных действия в игровых видах спорта на примере штрафных бросков в баскетболе / Моделирование спортивной деятельности человека в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы): сб. тез. науч.-практ. конф. М.: Физкультура, образование и наука, 1999. - С. 7-9.
6. Зюбанова И.А., Усков В.А., Капилевич Л.В. Биомеханические модельные характеристики выполнения нападающего удара в волейболе // Вестник Томского государственного университета 2013. № 367. - С. 151-153.

7. Совершенствование техники выполнения волейболистами прямого нападающего удара методом компьютерной стабилографии / Л.В. Капилевич, Е.В. Кошельская, В.И. Андреев, И.А. Зюбанова // Теория и практика физической культуры. 2011. № 9. - С. 66-69.

8. Шилько С.В., Черноус Д.А., Бондаренко К.К. Метод определения *in vivo* вязкоупругих характеристик скелетных мышц // Российский журнал биомеханики. 2007. Т. 11. № 1. - С. 45-54.

9. Shil'ko S.V., Chernous D.A., Bondarenko K.K. Generalized model of a skeletal muscle // Mechanics of Composite Materials. 2016. Т. 51. № 6. - С. 789-800.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ