

Список использованных источников

1. Семенов В.А. Спорт и допинг // Материалы семинара-совещания представителей НОК стран СНГ и Балтии (г. Алма-Ата, 16 июня 2005 г.). – М.: Физкультура и спорт, 2005. – С. 32-38.
2. Новикова, С. С. Социология спорта / С. С. Новикова, А. Н. Елсукова. – Том 1. – М. : МГУ, 1997. – С. 236 - 251.
3. Родченков Г. Краткий курс истории Всемирного Анти-Допингового Агенства (ВАДА) / Г. Родченков // Легкая атлетика. - 2006. - N7/8. - С. 42-44.
4. Николаев П.П. К вопросу о спортивной подготовке в пауэрлифтинге / П.П. Николаев, И.В. Николаева, Ю.В. Шиховцов // Известия института систем управления СГЭУ. – 2016. – № 2 (14). – С. 19-22.
5. Николаев П.П. Система подготовки спортсменов в высшей школе: пауэрлифтинг (силовое троеборье): учеб. пособие / П.П. Николаев, И.В. Николаева, Ю.В. Шиховцов. – Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2016. – 112 с.

УДК 796.015.12:796.012.57:796.325

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ НАПАДАЮЩЕГО УДАРА В ВОЛЕЙБОЛЕ НА ОСНОВЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЯ

Э. А. Гайков, А. Е. Бондаренко, канд. пед. наук, доцент, **В. А. Сычова**

Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
Гомель, Беларусь, aebondarenko@gsu.by

В работе рассматриваются кинематические параметры нападающего удара в волейболе. Выявлено влияние физических нагрузок различной интенсивности на совершенствование техники движений. Приведены параметры изменения суставных углов при утомлении скелетных мышц. Приведены наиболее оптимальные углы в биокинематических парах звеньев рук и ног при выполнении нападающего удара в волейболе.

Введение. Степень подготовленности спортсмена эффективно выполнять сложное двигательное действие позволяет эффективно решать игровые задачи в соревновательной деятельности. Эта эффективность зависит от взаимосвязи кинематических и динамических параметров выполняемого движения. На основании этой взаимосвязи выделяются модельные параметры, характеризующиеся амплитудой движения, стабильностью действий вне зависимости от характера ведения игровой деятельности и реализацией целевой функции [9]. Изменение модельных параметров движения зачастую связано с изменением функционального состояния скелетных мышц под воздействием процессов утомления [6].

Основу эффективности ведения игровой деятельности составляют нападающие удары [3]. Как правило, эти действия выполняются в прыжке с разбега у сетки. Результативная атака вызывает взрыв эмоций зрителей и способствует достижению игровой цели [1]. Овладение техническими приемами волейбола достаточно сложный и емкий процесс. Сложность атакующих действий определяется их выполнением при кратковременном взаимодействии рук и мяча. По мнению Беляева А.В. «данные приемы необходимо выполнять всегда максимально эффективно, несмотря ни на какие изменения условий игры» [2].

Современный спорт предъявляет высокие требования не только к техническому мастерству спортсменов, но и к эффективности управляющих систем организма при адаптации к мышечной деятельности [4]. Это предопределяет пристальное внимание к овладению оптимальной техникой движений. Немаловажна в данном аспекте и роль

использования методов определения эффективности движения и применения в тренировочном процессе многофункциональных научно-исследовательских стендов [5].

Специфика подготовки спортсменов в спортивных играх предполагает моделирование действий в соответствии с характером соревновательной деятельности [8]. Кроме того, оптимизация тренировочных средств в игровых видах спорта должно базироваться на основе функционального состояния скелетных мышц спортсменов [7].

В связи с тем, что в настоящее время остается малоизученным вопрос о характере изменения биомеханических характеристик техники прямого нападающего удара под влиянием различных физических нагрузок, нами было проведено исследование определения воздействия физических нагрузок на технику нападающего удара.

Цель исследования: совершенствование техники нападающего удара в волейболе.

Организация исследования. 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».

Контингент занимающихся составляли студенты общих факультетов университета, специализирующиеся в волейболе.

Параметры изменения траекторий движений звеньев тела и временные характеристики нападающего удара определялись с помощью биомеханического анализа движения, с использованием метода видеоанализа и программного обеспечения «KinoVea».

Анализ динамических усилий в звеньях тела определялись посредством динамических характеристик траекторий движения и программного обеспечения «Physical ToolKit».

Результаты исследования и их обсуждение.

В процессе исследований, нами были определены три основных модели физических нагрузок с малой (модель «А»), средней (модель «В») и большой (модель «С») интенсивностью, адекватно отражающих общую направленность и специфику реальных физических нагрузок современного волейбола. При разработке моделей мы пытались оказать специальное физическое воздействие на двигательный аппарат волейболиста и структуру его движений, абстрагировавшись от условий игры. В связи с тем, что характер игровой деятельности волейболистов не позволяет достаточно точно определять и дозировать физические нагрузки, проблема исследования их влияния на технику движения сложна.

В этой связи, функциональное подобие послужило основой создания моделей движений. Определение двигательного подобия с учетом частоты повторения нападающих ударов явилось основой структуры модельных параметров. Данные модели строились по принципу сохранения постоянства применяемых физических нагрузок по объему нагрузки - 30 ударов, с изменяющейся интенсивностью их выполнения. Нападающие удары выполнялись из зоны 4 в зону 5. Определялась результативность ударов в заданные зоны при выполнении каждой из трех моделей.

Анализ полученных результатов исследования воздействия различных физических нагрузок (модель «А» и «В») показал, что они не оказывают существенного влияния на технику исследуемых приемов игры. Сравнительная характеристика технических действий, выполненных после разминки с результатами, полученными после применения в процессе тренировки моделей «А» и «В», показала отсутствие достоверности различий между ними ($P > 0,05$).

Выполнение модельных физических нагрузок средней интенсивности при разбеге и во время отталкивания, выявило снижение быстроты движения, что в более выражено у менее квалифицированных волейболистов. Кроме того, обнаружена изменение траектории общего центра масс тела волейболистов более высокой квалификации перед отталкиванием, что выражалось в увеличении пути этой траектории при интенсивной физической нагрузке. Эта особенность, по нашему мнению, позволяет в конечном итоге увеличить высоту прыжка при выполнении прямого нападающего удара.

Следовательно, большой игровой опыт и высокий уровень организации в системе движений более квалифицированных волейболистов приводит к экономизации и большей эффективности выполнения технических действия на фоне утомления. После выполнения нападающих ударов с большой интенсивностью уменьшились и показатели ускорений центра масс кисти ударной руки. Из этого следует, что уменьшается и сила нападающего удара. Кроме этого, наблюдалось увеличение угла сгибания в локтевом суставе, уменьшение его в суставе кисти и коленном суставе вокруг фронтальной оси.

Таким образом, большая интенсивность выполнения упражнений приводит к ухудшению управления дистальными звеньями ударной руки, что сказывается, в конечном итоге, на снижении эффективности выполняемого действия.

Биомеханический анализ динамических усилий звеньев тела при отталкивании позволил выявить различия в зависимости от квалификации спортсменов.

У волейболистов более высокой квалификации при отталкивании опорные усилия в области носка и пятки левой ноги уменьшаются на 15,4 и 13,3 кг соответственно. У волейболистов более низкой квалификации эти показатели, соответственно меньше на 16,8 и 19,6 кг. Опорные усилия в области носка и пятки толчковой ноги у более квалифицированных волейболистов уменьшаются соответственно на 12,8 и 19,1 кг. У менее квалифицированных волейболистов, соответственно на 26,4 и 24,5 кг. Кроме этого, у всех волейболистов вне зависимости от их квалификации уменьшается время полета, что говорит об уменьшении высоты прыжка.

Исследование параметров мышечного тонуса мышц, несущих основную нагрузку при выполнении технических действий выявили его снижение. Величина этих изменений может служить одним из объективных критериев функционального состояния нервно-мышечного аппарата волейболистов различной квалификации в ходе учебно-тренировочного процесса.

Несмотря на снижение ускорений звеньев тела, параметров изменения суставных углов, величины силы опорных реакций и снижение мышечного тонуса, наблюдается увеличение амплитуды биопотенциалов и увеличение длительности биоэлектрической активности мышц. Изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы рассматриваются как наиболее интегративные показатели функционального состояния организма. У волейболистов различной квалификации эти изменения более существенны.

Исследование кинематических параметров движения выявило изменения суставных углов под воздействие утомления (Таблица 1). В частности, утомление скелетных мышц, отвечающих за эффективность выполнения технического действия изменяют параметры «рычага» в суставе, что в свою очередь изменяет амплитуду движения и его точность.

Таблица 1 – Кинематические параметры диапазона движений в суставах при выполнении нападающего удара

Биокинематическая пара	Оптимальный угол сгибания в суставе	Угол сгибания в суставе под воздействием утомления
Локтевой сустав	53-55°	61-64°
Луче-запястный сустав	43-45°	33-35°
Плечевой сустав	142-148°	156-159°
Коленный сустав	145-161°	135-143°

При многократности повторения нападающего удара, утомление мышц изменяет угол в суставах, тем самым нарушая технику нападающего удара и снижает его эффективность. Наибольшее утомление наблюдается в лучевом разгибателе запястья, локтевом сгибателе запястья, дельтовидной мышце.

Выводы. Структура совершенствования техники выполнения прямого нападающего удара включает комплексы специальных упражнений, направленные на повышение производительности действий при выполнении прямого нападающего удара, а также, на укрепление мышц и связок плечевого пояса, локтевого сустава, лучезапястного сустава.

Выявленные наиболее оптимальные характеристики кинематики движения в суставах и подобранный на основании их комплекс упражнений для повышения работоспособности определенных групп мышц, отвечающих за силу удара и эффективность выполняемого технического действия, позволяет спортсменам выполнять больше атакующих действий в одном розыгрыше и способствует эффективности атакующих действий в игре.

Разработанный нами экспериментальный комплекс упражнений по совершенствованию техники прямого нападающего удара в ходе педагогического эксперимента доказал свою эффективность. Результаты, полученные в процессе педагогического эксперимента, свидетельствуют о достоверном улучшении показателей как в физической, так и в технической подготовленности юных волейболистов. Это дает возможность проводить атакующие действия с большей интенсивностью и не теряя техники выполнения нападающего удара, так как утомление мышц происходит гораздо позже.

Список использованных источников

1. Айриянц, А.Г. Волейбол / А. Г. Айриянц // Учеб. для ин-тов физ. культ., Изд. 2-е, доп. М.: «Физкультура и спорт», 1996 – 230 с.
2. Беляев, А.В. Волейбол / А. В. Беляев, М. В. Савин // // Учеб. для ин-тов физ. культ., - М.: Физкультура, образование, наука, 2000. – 368 с.
3. Бондаренко, А. Е. Модельные параметры нападающего удара в волейболе / А. Е. Бондаренко, Э. А. Гайков, Мочалова Е. А. // Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики [Текст] : сборник научных статей 1-й Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева (г. Воронеж, 23—24 октября 2018 г.) / редкол.: А. В. Сысоев [и др.]. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018. — С.374-380.
4. Бондаренко, К. К. Эффективность управляющих систем организма хоккеистов при адаптации к мышечной деятельности / К. К. Бондаренко, А. С. Малиновский // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. — Гомель : ГГУ, № 4(31), 2005. — С. 102—107.
5. Бондаренко, К. К. Система управления тренировочным процессом на основе многофункциональных научно-исследовательских стендов / К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко, А. С. Малиновский, К. В. Чахов // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. статей (матер. IV Междунар. науч.-техн. конф.), Минск, 18—19 февр. 2016 г. — Минск : БНТУ. — С. 118—122.
6. Бондаренко, К. К. Изменение функционального состояния скелетных мышц под воздействием напряженной нагрузочной деятельности / К. К. Бондаренко, Е. А. Кобец, А. Е. Бондаренко // Наука і освіта. — 2010. — № 6/LXXXIII. — С. 35–40.
7. Бондаренко, К.К. Оптимизация тренировочных средств гандболистов на основе функционального состояния скелетных мышц / К. К. Бондаренко, А. П. Маджаров, А. Е. Бондаренко // Наука и образование –2016 - №8, С. 5-11
8. Бондаренко, К. К. Исследование соревновательной деятельности гандболистов различной квалификации / К. К. Бондаренко, А. П. Маджаров // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь. Научное издание. -Минск: издательский центр БГУ, выпуск 8, 2008. - С. 218 -223.
9. Мочалова, Е. А. Изменение функционального состояния скелетных мышц при выполнении нападающего удара в волейболе / Е. А. Мочалова, С. С. Волкова, К. К. Бондаренко // Международная научно-практическая конференция «Научные исследования – инструмент для новых возможностей развития». В трех томах. Том III. 27 апреля – Шымкент: Типография «Элем», 2018. - С. 400-403.