

ОБЪЕКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРЫЖКОВОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕНСОРНО-КОМПЬЮТЕРНОЙ УСТАНОВКИ

А. А. Пулатов, А. А. Умматов

Узбекский государственный университет физической культуры и спорта, Чирчик, Узбекистан

Анализируются материалы исследования эффектов диагностики прыжковой работоспособности волейболистов с использованием сенсорно-компьютерной установки (СКУ), разработанной одним из авторов. Выявлено, что применение СКУ в целях оценки уровня развития прыжковой работоспособности имеет доминирующее преимущество перед другими методическими приёмами оценки этого качества.

Ключевые слова: прыжковая работоспособность, сенсорно-компьютерная установка, частота сердечных сокращений.

Одной из характерных особенностей современного волейбола является то, что почти все технико-тактические действия, отрабатываемые в тренировках и производимые в ходе соревновательных игр, всё больше реализуются в безопорном положении — в прыжке. По данным А. В. Суханова, Е. В. Фомина, Л. В. Булькиной, в соревнованиях ведущих квалифицированных команд в течение одной игры из пяти партий игроки в зависимости от игрового амплуа выполняют от 76 до 114 прыжков только для нападающих ударов и блокирования [4. С. 9], а по сведениям Л. Р. Айрапетьянца, атакующие игроки за период тренировочных мезоциклов (подготовительный, предсоревновательный, соревновательный) выполняют в среднем до 1 830 прыжков для нападающих ударов и блокирования, а игроки нападения первого темпа — до 1 270 прыжков [1. С. 52–53]. Из этих фактических данных нетрудно представить, каким будет общий объём прыжковой нагрузки, если сюда включить количество прочих (прыжки для передачи, подачи, приёма мяча в падении) прыжков, в том числе отвлекающих и «холостых». Тем не менее необходимость высокой результативности игровых действий на протяжении 3–5 партий требует сохранения высоты прыжков до конца завершения игры, что зависит от уровня развития прыжковой выносливости игроков. Если рассматривать прыжковые нагрузки с точки зрения координационно-кинематической структуры в контексте биомеханических и аэродинамических (активные маховые движения рук и частей тела) основ выполнения прыжков, то понятие «прыжковая выносливость», по нашему предположению, можно переименовать

в «прыжковую работоспособность». Методы (тесты) контроля и оценки прыжковой выносливости, практикуемые в волейболе, являются вполне адекватными и объективными [2–4]. Однако нам кажется, что существующие методические приёмы оценки прыжковой выносливости, тем более прыжковой работоспособности, не отличаются выдачей достоверных и информативных результатов. Основываясь на этом предположении, нами было разработано сенсорно-компьютерное устройство (СКУ) для оценки прыжковой работоспособности волейболистов (авторское удостоверение на изобретение — № 001144).

Краткая техническая характеристика СКУ. Устройство для диагностики уровня прыжковой работоспособности волейболистов содержит: штангу, закреплённую на одну из волейбольных стоек при помощи хомута и стяжных болтов; на верхней части штанги закреплён блок фиксации касаний рук при выполнении прыжков, состоящий из сенсорных панелей (2 шт.) с сенсорными датчиками, расположенными на обратной стороне панелей; трёх светодиодных индикаторов, расположенных на боковой стороне устройства, один световой индикатор, размещённый в специальном плафоне, расположенном на нижней панели блока фиксации, выключателя питания, гнездового разъёма для подключения зарядного устройства, блока модуля радиосвязи Bluetooth.

Порядок эксплуатации. После подключения устройства программа начинает отсчитывать количество прыжков с касанием рук испытуемого двух сенсорных панелей одновременно и выводит количество касаний на монитор компьютера.

Для этого испытуемый становится под устройством и по команде он должен произвести максимальное количество прыжков с одновременным касанием обеими руками поверхности панелей. При одновременном касании рук панелей загорается световой индикатор зелёного цвета. Результаты через сенсорный сигнал выводятся на мониторе компьютера и фиксируются в памяти процессора (рисунок).

При проведении исследования по диагностике прыжковой работоспособности сенсорная панель устанавливается на высоте 43 см для волейболистов и на высоте 24 см для волейболисток от вытянутых рук. Это достигается путём поднятия или опускания штанги в обойме и фиксирование её прижимными винтами.

Целью исследования являлось изучение уровня проявления прыжковой работоспособности у волейболистов по данным диагностики этого качества традиционным методом и с использованием СКУ.

В качестве **традиционного метода** определения уровня прыжковой работоспособности использовалось следующее тестовое упражнение: на баскетбольное кольцо подвешивается набивной мяч (3 кг) на высоте 43 см от вытянутых рук для мужчин и 24 см — для женщин; испытуемый, находясь под набивным мячом, по команде последовательно выполняет (без пауз) максималь-

ное количество прыжков с касанием мяча обеими руками; как только касание не произойдёт двумя руками или произойдёт одной рукой — тест прекращается и записывается результат. Методика использования СКУ описана выше.

В качестве **объекта исследования** привлекались сборные мужские и женские команды Узбекского государственного университета физической культуры и спорта.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования с использованием традиционной методики диагностики прыжковой работоспособности показали, что максимальное количество прыжков с касанием набивного мяча у волейболистов мужской команды университета в среднем составило $38,5 \pm 3,44$, варьируя в пределах 31–43 (табл. 1).

Для оценки уровня проявления прыжковой работоспособности у волейболистов мужской и женской команд представлялось важным изучить пульсовую стоимость этой тестовой нагрузки по данным ЧСС до и после тестирования, чем будет достигнута возможность определения степени переносимости организмом этой нагрузки. Так, средняя величина ЧСС у игроков мужской команды до начала теста составила $73,2 \pm 3,18$ уд./мин, а после — $149,6 \pm 5,17$ уд./мин. Через 5 минут после выполнения теста ЧСС у этих волейболистов восстановилась лишь до $97,4 \pm 4,67$ уд./мин.



Общий вид расположения СКУ и испытуемого при определении уровня развития прыжковой работоспособности

Таблица 1

**Результаты исследования прыжковой работоспособности
у волейболистов мужской сборной с использованием СКУ
и пульсового эффекта тестовой нагрузки, $n = 16$ ($\bar{X} \pm \delta$)**

Методы определения прыжковой работоспособности	ЧСС до теста	ПР	ЧСС после теста	ЧСС через 5 мин после теста
Традиционная методика определения прыжковой работоспособности, кол-во	73,2±3,18	38,5±3,44	149,6±5,17	97,4±4,67
Сенсорно-компьютерная методика определения прыжковой работоспособности, кол-во	69,61±3,07	35,4±3,12	157,8±5,39	99,6±4,13

Здесь и в табл. 2: ПР — прыжковая работоспособность (максимальное количество прыжков).

Таблица 2

**Результаты исследования прыжковой работоспособности
у волейболистов женской сборной с использованием СКУ
и пульсового эффекта тестовой нагрузки, $n = 16$ ($\bar{X} \pm \delta$)**

Методы определения прыжковой работоспособности	ЧСС до теста	ПР	ЧСС после теста	ЧСС через 5 мин после теста
Традиционная методика определения прыжковой работоспособности, кол-во	71,5±2,13	31,3±2,71	153,1±5,29	99,7±4,77
Сенсорно-компьютерная методика определения прыжковой работоспособности, кол-во	67,3±2,87	28,3±2,89	151,7±5,03	97,5±4,02

У женской команды эти показатели составили соответственно 31,3±2,89 раза; 24–37 раз. ЧСС до тестирования была равна в среднем 71,5±2,71 уд./мин, а после 153,1±5,29 уд./мин (табл. 2). Важно отметить, что при проведении исследования с использованием данного традиционного метода касание руками проводилось по бокам мяча, чтобы ограничить движение (колебание) подвешенного мяча в прямом направлении.

Касание по мячу таким образом, во-первых, вынуждает производить замах руками в поперечной плоскости, что не характерно для специфики волейбола, во-вторых, такой неадекватный замах может оказать негативное влияние на результат высоты и количество прыжков.

Попытка применения этого метода с обеспечением неподвижности подвешенного набивного мяча путём установки подпорки с обратной стороны набивного мяча создала другие помехи, связанные со смещением мяча вправо или влево, если касание будет произведено наподобие блокирования. Поэтому становится очевидным, что исследование уровня и динамики развития прыжковой работо-

способности у волейболистов с использованием разработанного нами СКУ объективно, информативно и достоверно.

При исследовании прыжковой выносливости с использованием СКУ результаты, выявленные как у игроков мужской, так и женской команды, характеризовались ярко выраженным различием их уровня количества прыжков в сторону уменьшения, что, вероятно, связано с высокой точностью и автоматической фиксацией числа производимых прыжков. Так, результаты исследования, проведённые с использованием данного метода, показали, что средняя величина объёма максимального количества прыжков у игроков мужской команды составила 35,4±3,12 раза, а у игроков женской команды она — 28,3±2,89 раза. При этом ЧСС у волейболистов до начала теста была равна в среднем 69,6±3,07 уд./мин, а у волейболисток — 67,3±2,87 уд./мин. Сразу по окончании тестовой нагрузки ЧСС значительно возросла и составила соответственно 157,8±5,39 и 151,7±5,03 уд./мин. Через 5 мин после тестирования ЧСС у волейболистов восстановилась до 99,6±4,13 уд./мин,

а у волейболисток — $97,5 \pm 4,02$ уд./мин. Видно, что, несмотря на небольшой объём данной тестовой нагрузки прыжковой направленности, её пульсовые эффекты были значительными и потому, очевидно, восстановление ЧСС происходило относительно медленно.

Заключение. Исходя из сравнительного анализа результатов исследования прыжковой работоспособности у волейболистов и волейболисток высших разрядов с параллельным изучением ЧСС до и после выполнения тестовой нагрузки можно отметить приоритетность использования сенсорно-компьютерной установки для определения и оценки уровня развития рассматриваемого качества при занятиях волейболом. Приоритетность данной методики заключается в оперативности её использования, автоматическом фиксировании результатов, радиосенсорной передачи и сохранения их в памяти компьютера, что обеспечивает объективность, информатив-

ность и достоверность изучаемых параметров прыжковой работоспособности.

Список литературы

1. Айрапетьянц, Л. Р. Волейбол (техника, тактика, тренировка) / Л. Р. Айрапетьянц. — North Carolina, USA, 2017. — 240 с.
2. Беляев, А. В. Волейбол / А. В. Беляев, М. В. Савин. — М. : Физкультура, образование, наука, 2000. — 368 с.
3. Железняк, Ю. Д. Волейбол: у истоков мастерства / Ю. Д. Железняк. — М. : Фаир-пресс, 1998. — 323 с.
4. Суханов, А. В. Прыгучесть и прыжковая подготовка волейболистов : метод. пособие. Вып. 10 / А. В. Суханов, Е. В. Фомин, Л. В. Булыкина. — М., 2012. — 24 с.
5. Аванесян, Г. М. Научно-прикладные аспекты применения проективных методов в спортивном отборе / Г. М. Аванесян // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. — 2018. — № 3 (10). — С. 3–11. — URL: <http://journal.asu.ru/zosh/article/view/4495>

Поступила в редакцию 6 февраля 2019 г.

Для цитирования: Пулатов, А. А. Объективная диагностика прыжковой работоспособности волейболистов с использованием сенсорно-компьютерной установки / А. А. Пулатов, А. А. Умматов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2019. — Т. 4, № 1. — С. 81–85.

Сведения об авторах

Пулатов Азад Артыкович — доцент кафедры теории и методики волейбола, баскетбола, Узбекский государственный университет физической культуры и спорта. Чирчик, Узбекистан. svetlana_ashurkova@mail.ru

Умматов Акрам Ахмедович — старший преподаватель кафедры теории и методики волейбола, баскетбола, Узбекский государственный университет физической культуры и спорта. Чирчик, Узбекистан. svetlana_ashurkova@mail.ru

PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION

2019, vol. 4, no. 1, pp. 81–85.

Objective Diagnosis of the Jump Performance of Volleyball Players using the Touch-computer Installation

Pulatov A.A., Ummatov A.A.

Uzbek State University of Physical Culture and Sports, Chirchik, Uzbekistan
svetlana_ashurkova@mail.ru

The article analyzes the materials of the study of the effects of diagnostics of jump performance of volleyball players using a touch-computer system (TCS), developed by one of the authors. It is established that the use of the TCS in order to assess the level of development of hopping performance has a dominant advantage over other methodological techniques for assessing this quality.

Keywords: *hopping performance, touch-computer installation, heart rate.*

References

1. Ayrapetyants L.R. *Voleybol (tekhnika, taktika, trenirovka)* [Volleyball (technique, tactics, training)]. North Carolina, USA, 2017. 240 p. (In Russ.).
2. Belyayev A.V., Savin M.V. *Voleybol* [Volleyball]. Moscow, 2000. 368 p. (In Russ.).
3. Zheleznyak Yu.D. *Voleybol: u istokov masterstva* [Volley ball: origins skill]. Moscow, 1998. 323 p. (In Russ.).
4. Sukhanov A.V., Fomin E.V., Bulykina L.V. *Pryiguchest' i pryizhkovaya podgotovka voleybolistov. Metodicheskiye posobiye. Vyipusk 10* [Jumping ability and jump training for volleyball players. Methodical manual. Iss. 10], 2012. 24 p. (In Russ.).
5. Avanesyan G.M. Nauchno-prikladnyye aspekty primeneniya proektivnykh metodov v sportivnom otbore [Scientific and applied aspects of application of projective methods in sports selection]. *Zdorov'ye cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta* [Human Health, theory and methods of physical culture and sport], 2018, no. 3 (10), pp. 3–11. Available at: <http://journal.asu.ru/zosh/article/view/4495>