

## БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ПРЯМОЙ ПОДАЧИ ВОЛЕЙБОЛИСТКАМИ РАЗЛИЧНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ

С. Д. Бойченко<sup>1</sup>, П. Г. Сыманович<sup>2</sup>, Е. Грабчевска<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Щецинский университет, Щецин, Польша

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Высшая профессиональная школа в Валче, Валч, Польша

*Vntu.kfk@gmail.com*

В биомеханическом исследовании установлены различия в реализации прямой верхней подачи спортсменками двухквалификаций. Высказано предположение о возможности использования длительностей предупредного торможения и контакта кисти с мячом в качестве критериев прочности навыка подачи.

In the biomechanical study, differences in the realization of direct top feeding by athletes of various qualifications have been established. It is suggested possible to use the durations of pre-braking and contact of the arm with the ball as criteria for the strength of the feeding skill.

**Ключевые слова:** верхняя прямая подача; волейболистки; видеокамера.

**Keywords:** upper straight feed; volleyball players; camcorder.

Как известно, эффективность обучения движениям, составляющим основу техники любой дисциплины спорта, во многом определяется глубиной представления спортсмена и тренера о биомеханической структуре движения, его ритмической и временной структуре, динамике основных параметров в процессе реализации [1]. Особое значение приобретает и объективная информация об изменении биодинамики в процессе изменения квалификации спортсмена [2].

В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование биомеханических параметров реализации верхней прямой подачи спортсменками двух квалификационных групп в волейболе. 12 квалифицированных спортсменок (игровой стаж 4 г) и 12 начинающих (игровой стаж 1 г) выполнили по 10 попыток прямой подачи мяча. Реализация подачи фиксировалась видеокамерой. Параллельно осуществлялась регистрация угловых скоростей, ускорения и реактивной силы с помощью датчиков, установленных с тыльной стороны каждой кисти. Результаты исследования подверглись статистической обработке пакетом SPSS 20.0. На рис.1 представлено расположение датчика на кисти испытуемого. На рис.2 представлен фрагмент компьютерной регистрации параметров движения кисти. На рис.3 приведен фрагмент исследования – кинограмма, фазовая структура, динамика скорости, ускорения, при выполнении подачи начинающей спортсменкой.



Рис.1. Фрагмент исследования

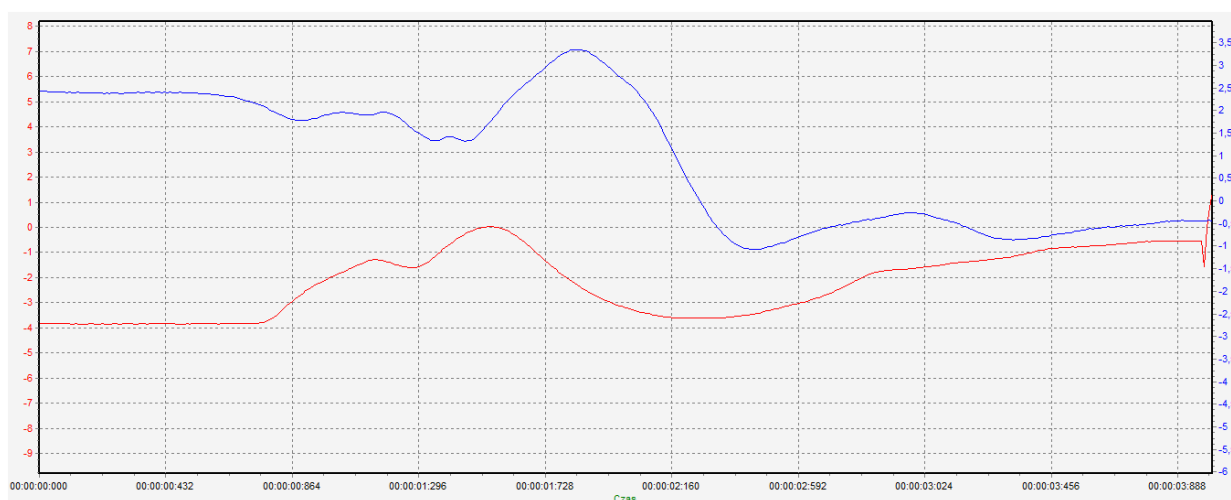


Рис.2. Скорость движения кистей рук при выполнении подачи квалифицированной спортсменкой.

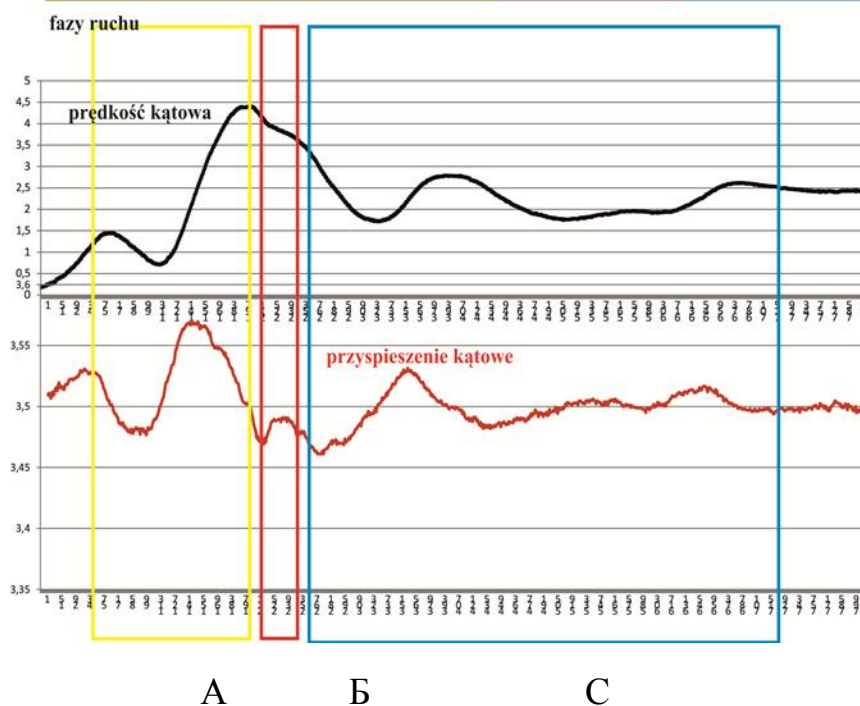
Визуально, испытуемые обеих групп выполняли подачу однотипно. Однако, обработка видеоматериалов показала, что начинающие спортсменки были более «суетливы» за счет включения в подготовительную фазу непрогнозируемых дополнительных микрофаз – содержавших движения в плечевых и тазобедренных суставах.

Анализ материалов исследования показал, что начинающие спортсменки выполняли подачу на границе «удара и толчка». Об этом свидетельствовали длительность выраженного предупредительного торможения и время контакта кисти с мячом – 15 и 60 мс соответственно. У квалифицированных спортсменок те же показатели составили 10 и 20 мс соответственно. Межгрупповая разница для этих показателей была статистически значима –  $P < 0,05$ . Следствием этого, на наш взгляд, явилась относительно низкая скорость вылета мяча в группе начинающих спортсменок – 10 м/с против 19,9 м/с у группы квалифицированных.

1



2



3

4

Рис.3. Кинограмма – 1, фазовая структура – 2, динамика угловых скоростей – 3, ускорения – 4 при выполнении подачи начинающей спортсменкой (А – подготовительная, Б – рабочая, С – заключительная фазы)

С нашей точки зрения, результаты исследования подтверждают известные в литературе представления об особенностях формирования навыка при освоении баллистических движений [3]. В частности, корреляционным анализом, по Спирмену, не выявлено значимых связей между пространственно-временными характеристиками движения в рассматривавшихся фазах. В свою очередь, рассчитанная по материалам исследования автокорреляционная функция (рис.4), вероятно, подтверждает относительную независимость параметров движения от времени его реализации.

В заключение можно сделать следующие выводы. В процессе биомеханического исследования установлены различия в реализации прямой верхней подачи спортсменками различных квалификаций.

Начинающие спортсменки, в отличие от квалифицированных, выполняли подачу на границе «удара и толчка» кистью. Об этом свидетельствовали длительность выраженного предупредного торможения и время контакта кисти с мячом.

Можно полагать, что длительность фазы предупредного торможения, свойственная баллистическим движениям, и время контакта кисти с мячом, являются критериями прочности и эффективности двигательного навыка.

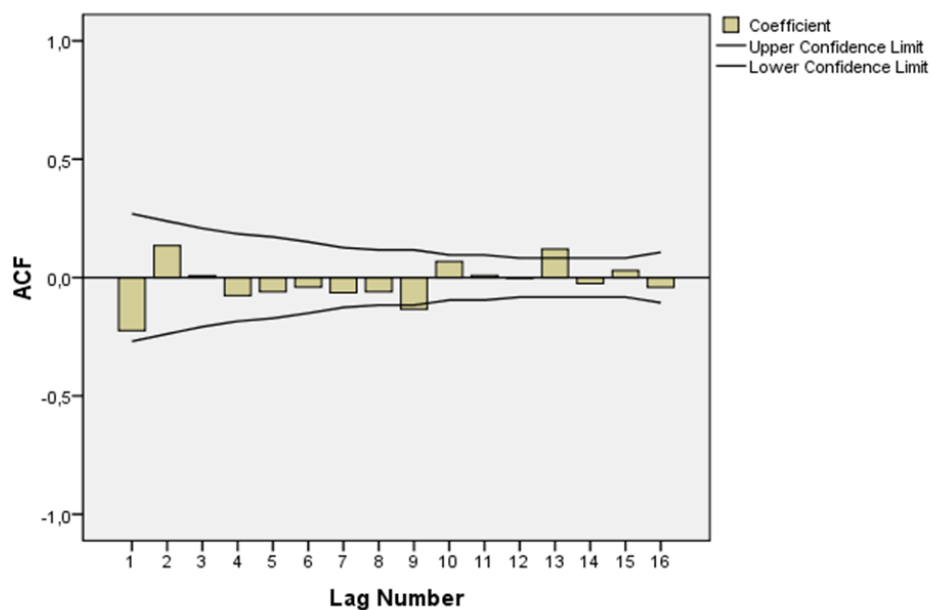


Рис.4. Автокорреляционная функция пространственно-временных характеристик реализации подачи квалифицированными спортсменками

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ СЫЛКИ

1. *Ивойлов А. В.* Волейбол. Минск : Вышэйшая школа, 1979.
2. *Grabczewska Ewa* Biomechaniczne zasady zagrywki sposobem górnym: praca dyploma. Wałcz, 2013.
3. *Чхаидзе Л. В.* Об управлении движениями человека. М. : Физкультура и спорт. 1970. 136 с.