

Изучение эргономических факторов: влияние ветра на подачу мяча в пляжном волейболе

Exploring Ergonomic Factors: The Effect of Wind on Ball Serving in Beach Volleyball

Получено 8.11.2023 Одобрено 04.12.2023 Опубликовано 25.12.2023

УДК 796

DOI: 10.12737/1998-0744-2023-11-6-56-60

ОВЧИННИКОВ Ю.Д.,
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры биохимии,
биомеханики и естественно-научных дисциплин,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет
физической культуры, спорта и туризма»,
г. Краснодар

e-mail: yurij.ovchinnikov@inbox.ru

ПАВЕЛЬЕВ И.Г.,
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры биохимии,
биомеханики и естественно-научных дисциплин,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет
физической культуры, спорта и туризма»,
г. Краснодар

НИБО Р.К.,
учитель физической культуры первой категории,
МОБУ СОШ№ 10 имени Атамана С.И. Белого,
г. Сочи

OVCHINNIKOV YU.D.,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of biochemistry, biomechanics and natural
sciences, Kuban State University of Physical Culture,
Sports and Tourism,
Krasnodar

e-mail: yurij.ovchinnikov@inbox.ru

PAVELYEV I.G.,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Biochemistry,
Biomechanics and Natural Sciences, Kuban State University
of Physical Culture, Sports and Tourism,
Krasnodar

NIBO R.K.,
First Category Physical Education Teacher, Secondary
School No. 10 named after Ataman S.I. Bely,
Sochi

Аннотация

В статье рассматривается один из активно развивающихся в мире и России видов спорта – пляжный волейбол. Сравнительный анализ позволил выявить особенности классического и пляжного волейбола и взаимозависимых факторов. Цель научного исследования заключалась в определении влияния ветра на подачи различного способа в пляжном волейболе. Для проведения научного исследования были собраны и изучены видео- и фотоматериалы, по которым проведен анализ и выделены основные фазы двигательной деятельности. Прикладное исследование проводилось при изучении профильного предмета «Биомеханика двигательной деятельности» были выявлены биомеханические действия в игре и основной эргономический фактор в избранном виде спорта. С помощью эргономикобиомеханических факторов определены особенности классического и пляжного волейбола. Был выявлен главный эргономический природный фактор, которым является ветер как физическое явление, влияющее не только на траекторию двигательных действий, при котором подача выступает как главное звено в развитии концепции игры, а также влияние атмосферных явлений на устойчивость опоры и перемещения тела в пространстве.

Ключевые слова: волейбол, подача, влияние ветра, пляжный волейбол, траектория движения мяча, биомеханика.

Abstract

In the article, the authors consider one of the actively developing sports in the world and Russia – beach volleyball. Comparative analysis revealed the features of classic and beach volleyball and interdependent factors. The purpose of the scientific study was to determine the effect of wind on the delivery of various methods in beach volleyball. To conduct a scientific study, video and photographic materials were collected and studied, on which an analysis was carried out and the main phases of motor activity were identified. Applied research was carried out in the study of the profile subject "Biomechanics of motional activity", biomechanical actions in the game and the main ergonomic factor in the chosen sport were revealed. With the help of ergonomic biomechanical factors, the features of classic and beach volleyball are determined. The main ergonomic natural factor was identified, which is the wind as a physical phenomenon that affects not only the trajectory of motor actions, in which the serve acts as the main link in the development of the concept of the game, but also the influence of atmospheric phenomena on the stability of the support and movement of the body in space.

Keywords: volleyball, serve, wind effect, beach volleyball, ball trajectory, biomechanics.

Волейбол в последнее время получил активное развитие в условиях естественно-природной среды, а именно на пляжах.

С одной стороны, мы рассматриваем его как активный вид отдыха, а с другой стороны – как зрелищный вид спорта в паре игроков.

В научной литературе волейбол рассматривается как спортивная, командная игра с мячом, требующая сплоченности, внимания, быстрой реакции, координации, логического мышления (А.В.Бужинский; Е.Ю.Давыдова), [2, 5]. Следует отметить, что наряду с тактическим развитием совершенствуется и техническое.

Данный аспект обусловлен новыми ударными элементами при выполнении таких базовых двигательных действий, как подача и атакующий удар. В классификации волейбола выделяют два вида волейбола: пляжный и классический [7, 8]. И несмотря на то, что техника базовых элементов в пляжном волейболе схожа с элементами в классическом, все же есть существенные различия.

Анализ эргономикобиомеханических факторов позволил выделить следующие особенности пляжного волейбола от классического:

- количество игроков на площадке (в пляжном составляет 2 человека, в классическом – 6);
- площадь площадки (в пляжном – 8×16, в классическом – 9×18);
- поверхностью площадки (в пляжном – сыпучий песок, в классическом – твёрдая поверхность);
- разметкой площадки (в пляжном она отсутствует, в классическом имеется линия атаки и срединная линия);
- размером и давлением мяча.

Рассматривая концепцию игры, отметим, что *подача в волейболе является главным звеном игры* [11]. Она имеет значение не только тактического характера, но и ключевого, благодаря которому команда подающего игрока может набрать определённое количество очков. Если рассматривать подачу с точки зрения биомеханики, то подача является задачей сложной, трудно координируемой, требующей точно выполненного элемента этого тактического действия. Главной целью подачи является не только введение мяча в игру, но и нарушение тактической программы у команды соперника [10]. На это, безусловно, влияют подброс мяча, а также различные виды ударного действия по нему.

В пляжном волейболе, помимо этого, на игру существенно оказывают влияние погодные условия, но самое важное условие, которое необходимо учитывать – силу ветра, его направление, скорость. Ветер как физическое явление может помочь игрокам, а может навредить игре. И для того чтобы игроки были в равных условиях, команды меняют стороны площадки на каждые разыгранные 5 очков в короткой партии (до 15) и 7 очков в длинной партии (до 21). Анализ научной литературы

показал, что данный аспект недостаточно представлен в научной литературе, поэтому данное исследование является **теоретико-методологической основой для проведения прикладных научных исследований в рамках развития научно-методического направления – эргономическая биомеханика.**

Цель **научного исследования** заключается в *определении влияния ветра на подачи различного способа в пляжном волейболе.* Именно ветер является природным эргономическим фактором.

Студенты Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма при изучении профильного предмета «Биомеханика двигательной деятельности» рассматривают биомеханические действия и эргономические факторы в динамично развивающемся в Краснодарском крае виде спорта - пляжном волейболе.

Для проведения научного исследования были собраны и изучены видео- и фотоматериалы, по которым проведен анализ и выделены основные фазы.

В результате проведения информационного анализа были выделены несколько способов подачи в пляжном волейболе:

- подача стоя;
- планируемая подача;
- подача в прыжке.

Как показывает игровая практика, *подача стоя является самым простым способом подачи* [9].

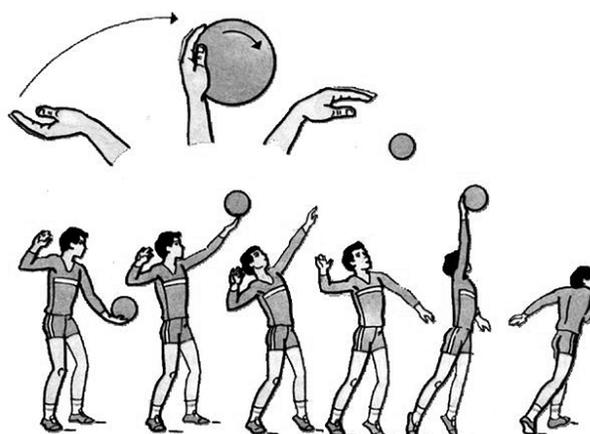


Рис. 1. Верхняя подача в волейболе

На рис. 1 подача осуществляется ударным действием – кратковременным взаимодействием тел: всей ладонной поверхностью ки-

сти и мяча. Поза – движение кисти: кисть плавно сопровождает мяч в траектории его движения. В результате происходит резкое изменение скорости по величине и направлению за определенный промежуток времени. *Основной мерой ударного взаимодействия является не сила, а ударный импульс* (А.В. Бужинский)[1].

Такой вид данной подачи является более точным, с минимальной потерей очков для команды. Поскольку ударное действие было произведено всей ладонной поверхностью кисти, то можно отметить, что подача будет осуществляться с минимальным вращением, поскольку осуществляется касательный удар. Хотя, с одной стороны, оно не существенное, но со взаимодействием силы ветра это значительный аспект подачи. Направление мяча будет осуществляться целенаправленно через сетку с вращением по часовой стрелке, что задаёт ускорение подачи. В данном случае попутный ветер будет добавлять скорость мячу, тем самым нужно рассчитать силу удара. Она должна быть меньше с учётом скорости ветра. Если ветер будет встречный, то сила удара должна быть больше, также учитывая скорость ветра. Встречный ветер является отталкивающей силой, влияющей на подачу, поэтому мяч обычно падает за несколько метров до цели. Для этого игрокам, которые принимают такую подачу (следовательно, ветер будет у них попутный), должны находиться ближе к сетке.

Рассмотрим вид планирующей подачи, которая может осуществляться как стоя, так и в прыжке.

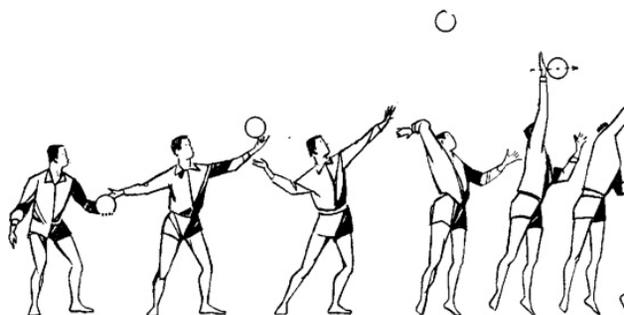


Рис. 2. Моделирование поз движения при проведении центрального удара

На рис. 2 приведено моделирование поз движения при проведении центрального удара. Он характеризуется тем, что ударный импульс проходит через ЦМ мяча. В этом случае

мяч летит не вращаясь. Анализ биомеханических характеристик по рис.2 показывает, что сила приложена не всей ладонной поверхностью кисти, а лишь частью – поперечной связкой запястья и частью мышц большого пальца. Мяч в результате подачи летит, не только не вращаясь, но и планирует в горизонтальной плоскости из стороны в сторону. Это осуществляется за счёт того, что во время ударного действия скорость одного из тел равна нулю, следовательно, скорость мяча после удара будет результирующей и будет определяться скоростью перемещения обеих тел.

Эффективность такой подачи состоит в том, что в самый последний момент приема мяча при такой подаче он может «ускользнуть» от рук принимающего, за счет резкого изменения его скорости. Соответственно со взаимодействием ветра необходимо учитывать прикладываемую силу удара аналогичным образом, как и в предыдущем способе подачи. Единственным условием для этого можно выделить попадание траектории мяча в поток ветра. Если траектория мяча совпадает с направлением ветра, то совпадение может привести к уходу в аут. И наоборот: встречный поток ветра может приостановить скорость мяча, что грозит потерей подачи, в результате которой мяч не сможет перелететь через сетку.

Последний вид подачи – в прыжке (силовая). Её часто сравнивают с нападающим ударом, поскольку все фазы удара схожи [3].

Выделим основные пять фаз выполнения такой подачи:

- подбрасывание мяча;
- разбег;
- отрыв и прыжок;
- вращение плеча;
- контакт с мячом.

В этом виде подачи осуществляется также касательный удар, то есть ударный импульс не проходит через ЦМ мяча, траектория полета мяча происходит с вращением по часовой стрелке. Можно сказать, что этот вид подачи схож с первой, но главное отличие в том, что применяется большая сила удара. Для такой подачи задействованы не только мышцы верхнего плечевого пояса, но и мышцы туловища [4]. Данный способ подачи

в основном осуществляется, когда отсутствуют значимые природные влияния. Следует отметить, что ветер имеет существенное значение при реализации такого вида подачи. Он аналогичным способом будет либо содействовать направлению движения мяча, придавая ему скорость, что грозит уходом в аут, либо «подавлять», что характеризуется резким падением мяча.

С точки зрения биомеханики ударные действия делят **на несколько двигательных действий**:

- Замах – движение, предшествующее ударному движению и приводящее к увеличению расстояния между ударным звеном тела и предмета, по которому наносится удар.

- Ударное движение (от конца замаха до начала удара).

- Ударное взаимодействие (столкновение двух тел).

- Послеударное движение.

При механическом ударе скорость тела после удара тем выше, чем больше скорость ударяющего звена непосредственно перед ударом [11].

Учитывая законы и принципы биомеханики, траектория полёта мяча представляется в виде параболы с ветвями, направленными вниз. Но изменение расположения высшей точки нахождения мяча зависит не только от ударных действий, но и от ветра, который оказывает значительное влияние на полёт мяча. Ветер может помогать перемещению мяча по направлению, а может и изменять (уменьшать). Для устранения этих проблем

следует рассчитать силу удара, способ подачи, направление действующей силы ударяющего тела.

В пляжном волейболе существенное значение имеет влияние атмосферных условий в игре (влажность, давление), так как эти факторы оказывают воздействие на опорную реакцию стопы с внешней средой, что значительно для изменения положения тела в пространстве. Реакция опоры зависит от состояния внешней среды, которая постоянно изменяется в зависимости от характера передвижений по песку. Структура опоры в виде песка создает изменение силы реакции опоры, что требует необходимости дополнительного перемещения звеньев тела при любых двигательных действиях.

Также географическое расположение и климатические условия региона перспективны для развития пляжного волейбола на курортах Краснодарского края, как среди приезжающих туристов, так и создания корпоративных клубов при фирмах и санаториях, ибо инфраструктура спортивных объектов и, прежде всего, естественно-природная среда будут способствовать развитию данного вида спорта.

Более того, пляжный волейбол не требует огромных финансовых затрат, но способствует пропаганде здорового образа жизни среди подростков, развитию у человека сложно скоординированных движений, которые являются определяющими не только для выполнения социальных функций, но и профессиональной ориентации [6].

■ Список литературы

1. Бужинский А.В. Оценка информативности объективных параметров нападающего удара в пляжном и классическом волейболе / А.В. Бужинский, П.В. Павлов // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2017. – № 3(43). – С. 219–222. – EDN ZJAOIX.
2. Бужинский А.В. Использование видеозахвата для биомеханического анализа атакующего удара в пляжном волейболе / А. В. Бужинский, П.В. Павлов // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2015. – № 2(34). – С. 126–130. – EDN TWQLUB.(биомеханический анализ с помощью компьютерных технологий)

■ References

1. Buzhinsky A.V., Pavlov P.V. Estimation of informativeness of objective parameters of an attacking blow in beach and classic volleyball // Uchenye zapiski. Electronic scientific journal of Kursk State University. – 2017. – No. 3 (43). – S. 219–222. – EDN ZJAOIX.
2. Buzhinsky A.V. Using video capture for biomechanical analysis of an attacking blow in beach volleyball / A. V. Buzhinsky, P. V. Pavlov // Uchenye zapiski. Electronic scientific journal of Kursk State University. – 2015. – No. 2 (34). – S. 126–130. – EDN TWQLUB. (computer assisted biomechanical analysis)

3. *Гамалий В.В.* Нападающие действия в арсенале высококвалифицированных волейболистов мира / В.В. Гамалий, О.Л. Шленская // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2014. – № 2. – С. 95–103. – EDN SNUPWV.
4. *Головин И.Г.* Биоимпедансометрический анализ компонентного состава тела девушек в пляжном волейболе / И. Г. Головин, В. П. Губа // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2021. – № 2. – С. 28. – EDN TUSSBB.
5. *Давыдова Е.Ю.* Условия развития пляжных спортивных дисциплин в России (на примере пляжного тенниса) / Е. Ю. Давыдова // Культура физическая и здоровье. – 2021. – № 4(80). – С. 142–146. – DOI 10.47438/1999-3455_2021_4_142. – EDN TOELDO. (Наиболее адаптируемым оказался пляжный волейбол)
6. *Дашаев К.А.* Спортивно ориентированное физическое воспитание учащихся 8–9 классов средствами пляжного волейбола в условиях школьной секции / К.А. Дашаев // Известия Чеченского государственного университета. – 2021. – № 4(24). – С. 144–151. – DOI 10.36684/12-2021-24-4-144-151. – EDN OHODKI.
7. *Дворников А.В.* Особенности технической подготовки студентов к соревнованиям по пляжному волейболу / А.В. Дворников, П.В. Королев, К.Г. Чуй // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2021. – № 6. – С. 78–79. – EDN OIOJVV.
8. *Родин А.В.* Педагогическая программа оценки индивидуальных технико-тактических действий спортсменов в студенческом классическом и пляжном волейболе / А.В. Родин, П.В. Пустошило // Известия Смоленского государственного университета. – 2016. – № 1(33). – С. 298–304. – EDN VUSOUL.
9. *Рожнов А.А.* Особенности применения приемов пляжного волейбола в процессе физвоспитания студентов вузов / А.А. Рожнов, А.И. Ефимов // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2017. – № 1. – С. 91–96. – EDN YPWKRB.
10. *Рудковская Э.В.* Динамика нагрузок в макроцикле подготовки юных спортсменов, специализирующихся в пляжном волейболе / Э.В. Рудковская // Вестник спортивной науки. – 2007. – № 3. – С. 62–64. – EDN MCADZR.
11. Совершенствование игровых действий в пляжном волейболе / А.А. Ржанов, Е.Н. Матросова, С.А. Тигунцев, Э.Э. Кugno // Современные вопросы биомедицины. – 2021. – Т. 5. – № 4(17). – DOI 10.51871/2588-0500_2021_05_04_31. – EDN HMYNLV.
3. *Gamaly V.V.* Attacking actions in the arsenal of highly qualified volleyball players of the world / V.V. Gamaly, O.L. Shlenskaya // Bulletin of the Tula State University. Physical education. Sport. – 2014. – No. 2. – P. 95–103. – EDN SNUPWV.
4. *Golovin I.G.* Bioimpedance analysis of the component body composition of girls in beach volleyball / I.G. Golovin, V.P. Guba // Physical culture: education, training, training. – 2021. – No. 2. – P. 28. – EDN TUSSBB.
5. *Davydova E.Yu.* Conditions for the development of beach sports disciplines in Russia (on the example of beach tennis) / E. Yu. Davydova // Physical culture and health. – 2021. – No. 4 (80). – S. 142–146. – DOI 10.47438/1999–3455_2021_4_142. – EDN TOELDO. (Beach volleyball turned out to be the most adaptable)
6. *Dashaev K.A.* Sports-oriented physical education of students in grades 8–9 by means of beach volleyball in the conditions of the school section / K. A. Dashaev // Bulletin of the Chechen State University. – 2021. – No. 4 (24). – S. 144–151. – DOI 10.36684/12-2021-24-4-144-151. – EDN OHODKI.
7. *Dvornikov A.V., Korolev P.V., Chui K.G.* Features of technical training of students for beach volleyball competitions // Physical culture: education, training. – 2021. – No. 6. – P. 78–79. – EDN OIOJVV.
8. *Rodin A.V.* Pedagogical program for assessing individual technical and tactical actions of athletes in student classical and beach volleyball / A.V. Rodin, P.V. Pustoshilo // News of the Smolensk State University. – 2016. – No. 1 (33). – S. 298–304. – EDN VUSUL.
9. *Rozhnov A.A.* Features of the application of beach volleyball techniques in the process of physical education of university students / A. A. Rozhnov, A. I. Efimov // Bulletin of the Tula State University. Physical education. Sport. – 2017. – No. 1. – P. 91–96. – EDN YPWKRB.
10. *Rudkovskaya E.V.* Dynamics of loads in the macrocycle of training of young athletes specializing in beach volleyball / E. V. Rudkovskaya // Bulletin of sports science. – 2007. – No. 3. – S. 62–64. – EDN MCADZR.
11. *Improvement of game actions in beach volleyball / A.A. Rzhanov, E.N. Matrosova, S.A. Tiguntsev, E.E. Kugno // Modern questions of biomedicine. – 2021. – V. 5. – No. 4 (17). – DOI 10.51871/2588–0500_2021_05_04_31. – EDN HMYNLV.*