УДК 796.342

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ТЕННИСИСТОВ В АСПЕКТЕ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ ПОЛЕТА МЯЧА ПРИ ПОДАЧЕ

***Сергей Иванович Вовк**, доктор педагогических наук, доцент,*
***Максим Павлович Коломоец**, аспирант,*
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва

Аннотация

Скорость вылета мяча при подаче, в том числе зависит от скоростно-силовой подготовленности спортсмена. В частности, от скоростно-силовых показателей тех мышечных групп, посредством которых передается момент импульса силы, и которые активно участвуют в разгоне ракетки. В статье рассматриваются факторы специальной скоростно-силовой подготовки квалифицированных теннисистов в аспекте повышения скорости полета мяча при подаче.

Ключевые слова: подача в теннисе, скорость полета мяча при подаче, биокинематическая цепь, скоростно-силовая подготовка теннисистов.

ANALYSIS OF FACTORS OF SPECIAL HIGH-SPEED AND POWER TRAINING OF QUALIFIED TENNIS PLAYERS IN ASPECT OF INCREASING IN SPEED OF FLIGHT OF BALL WHEN GIVING

***Sergey Ivanovich Vovk**, the doctor of pedagogical sciences, senior lecturer,*
***Maxim Pavlovich Kolomoyets**, the post-graduate student,*
Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow

Annotation

Ball speed when serving depends on high-speed and power readiness of the athlete. In particular, on high-speed and power indicators of those muscular groups by means of which the moment of the impulse of force is transmitted, and which actively participate in speeding up the racket. The article contains the analysis of the factors of special speed-strength training of qualified tennis players in the aspect of increasing a ball speed of tennis serve.

Keywords: tennis serve, ball speed of tennis serve, kinetic chain, speed-strength training of a tennis players.

ВВЕДЕНИЕ

Подача является одним из важнейших элементов тенниса. Каждый розыгрыш очка начинается с подачи. Подача стала мощным оружием в игре, потому что от нее во многом зависит, как будет происходить дальнейший розыгрыш. Одним из главных компонентов эффективности подачи является скорость полета мяча [1, 3, 4].

Сильная подача имеет особое значение в профессиональном теннисе. Статистика, собранная в ходе открытого чемпионата США 2009 года, показывает, что у пяти из десяти игроков, имевших наиболее высокий рейтинг, отмечалась самая высокая скорость полета мяча при подаче [1].

Результаты нашего исследования также показали, что чем выше скорость полета мяча при подаче, тем выше вероятность выигрыша розыгрыша [5].

Анализ данных, опубликованных на сайте международной ассоциации теннисистов профессионалов, в разделе статистической информации, относительно подач «навылет», иначе называемыми «эйсами», показал, что за всю историю тенниса, первые пятьдесят теннисистов, находящиеся в данном специфическом рейтинге по количеству подач навылет, входили в число двадцати лучших теннисистов мира по основному рейтингу. А среди 10-и лучших спортсменов, в рейтинге – количество подач на вылет, имевших наибольшее количество «эйсов», семь возглавляли основной мировой рейтинг. Этот факт еще раз

подтверждает, что подача оказывает весомый вклад в эффективность соревновательной деятельности.

Также в процессе педагогического наблюдения и анализа соревновательной деятельности теннисистов на Открытом Чемпионате Австралии 2018 года, нами была выявлена интересная закономерность. Как только скорость полета мяча при подаче снижается, что как правило происходит при второй подаче (в случае неудачной первой), принимающий игрок получает возможность нанести атакующий удар с высокой скоростью полета мяча, и перехватить инициативу. Например, в матче М. Чилич – К. Эдмунд, в процессе первого сета, М. Чилич принимал первую подачу К. Эдмунда, посылая сопернику мяч со средней скоростью 99 км/ч, а при приеме второй подачи, М. Чилич выполнял ответный удар уже со средней скоростью 122 км/ч. Другой пример. На этом же турнире, был зафиксирован факт, когда спортсмен выполнил подачу со скоростью 129 км/ч, вследствие чего, получил в ответ атакующий удар с приема со скоростью 153 км/ч, мгновенно проиграв розыгрыш. Очевидно, что относительно невысокая скорость полета мяча при подаче, позволяет принимающему игроку перехватывать инициативу, тем самым повышая вероятность выигрыша очка в свою пользу.

Отсюда вытекает острая необходимость в выявлении факторов, влияющих на скорость полета мяча при подаче, для дальнейшего успешного совершенствования этого технического элемента с целью повышения эффективности соревновательной деятельности теннисистов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как показывают результаты исследований ведущих специалистов, успешная подача является результатом эффективной передачи момента импульса от массивных звеньев нижних конечностей и туловища к звеньям верхних конечностей, имеющих меньшую массу, вследствие чего происходит интенсивное увеличение скорости ракетки [1, 3, 4, 7, 8, 9]. Разгон ракетки, или ударяющего звена – это движение от конца замаха до начала ударного взаимодействия. Основной целью в данной фазе является сообщение максимальной скорости бьющему звену. Определено, что включение мышц в работу при выполнении подачи имеет последовательный характер. Волна мышечной активности начинается с нижних конечностей, далее распространяется на мышцы туловища, верхнего плечевого пояса, плеча и предплечья бьющей руки [3, 4]. Помимо момента импульса силы, который задается нижними конечностями, в процессе выполнения разгона ракетки, имеет значение сила и скорость сокращения мышц, с помощью которых и передается этот момент импульса силы. Дополнительная сила и скорость сокращения этих мышц последовательно увеличивают скорость движения звеньев биокинематической цепи, вследствие чего увеличивается ударный импульс и соответственно скорость вылета мяча. Получается, что скорость вылета мяча, в том числе зависит от скоростно-силовой подготовленности спортсмена. В частности, от скоростно-силовых показателей тех мышечных групп, посредством которых передается момент импульса силы, и которые активно участвуют в разгоне ракетки.

Как считают ученые, рабочее усилие, выполняемое в рамках биокинематической цепи, обеспечивается содружественной работой мышечных групп, обслуживающих каждое из ее сочленений. Таким образом, процесс функционального совершенствования движения на уровне биокинематической цепи может, в том числе выражаться в такой целесообразной очередности включения мышц в работу, которая позволяет последовательно проявить их функциональные свойства (способность к мощному усилию и быстроте сокращения) по ходу движения, а также использовать эффект упругой деформации мышц [2]. Таким образом, подбор специальных упражнений для повышения скоростно-силовых способностей мышечных групп, обслуживающих каждое сочленение кинематической цепи, должен, очевидно, базироваться в первую очередь на определении тех мышечных групп, от которых зависит эффективность выполнения подачи, и, во-вторых, на

последовательности включения этих мышц в работу.

В таких случаях, как при подаче, первыми включаются менее быстрые, но более сильные группы мышц ног и туловища. Затем активизируются менее сильные, но более быстрые группы мышц рук, увеличивающих скорость движения. Такая строгая последовательность является целесообразной для выполнения подачи. Если достижение максимальной скорости движения ракетки происходит путем передачи момента импульса от массивных нижележащих звеньев тела к менее массивным, вышерасположенным, то это означает, что кинетическая энергия должна передаваться от звена к звену с минимальными ее потерями. Так, например, если мышцы туловища, являющиеся связующим звеном между нижними и верхними конечностями, не обладают достаточным скоростно-силовым потенциалом, то вероятно не смогут эффективно предать заданный момент импульса силы нижними конечностями, и более того не смогут увеличить его. В этом случае скорость движения будет потеряна, и основная нагрузка ляжет на плечевой сустав. Специалистами отмечается, что недостаточная эффективность передачи кинетической энергии от нижних конечностей к верхним в процессе выполнения подачи является причиной перенагрузки плечевого сустава, что в последствии приводит к травме [7, 8, 9]. Таким образом, каждая мышца, влияющая на эффективность передачи кинетической энергии от одного звена к другому, должна быть подготовлена, а именно иметь достаточный уровень силовых возможностей, в том числе для минимизации вероятности получения травмы.

Специалистами выделяется, что существенным фактором в достижении наибольшей скорости рабочего звена кинематической цепи является достижение наибольшей скорости каждого звена, участвующего в разгоне [7]. Происходит нарастание скорости от звена к звену, причем получается так, что, чем больше скорость предыдущего звена, тем большую скорость может показать следующее за ним звено. Таким образом, теннисист, желая выполнить подачу с высокой скоростью полета мяча, должен стремиться, чтобы каждая группа мышц, начиная с нижних конечностей, мышц туловища и заканчивая мышцами верхних конечностей, в соответствии с их последовательностью включения в работу, проявила максимальную силу и скорость сокращения с целью сообщения наибольшей скорости последнему звену в данной цепи. Так будет достигнута высокая скорость движения ракетки, а, следовательно, и скорость вылета мяча. Как считают ученые, эффективность тренировочных упражнений определяются степенью структурной схожести и режимом работы мышц в процесс его выполнения со структурой и режимом основного соревновательного упражнения [6]. Таким образом, помимо определения мышечных групп участвующих в движении и определения их последовательности, подбор упражнений должен в том числе базироваться на структурной схожести тренировочных упражнений с соревновательным способом выполнения подачи, либо с ее частью.

Исследования Б. Киблера показали последовательность включения звеньев, ноги-туловище и спина-плечо-локоть-кисть при выполнении подачи в теннисе. При этом была рассчитана масса каждого звена, и представлены их скорости в процессе выполнения подачи [10]. Понятно, что масса нижних конечностей и туловища оказываются самыми большими, а скорость движения при выполнении подачи у этих звеньев самая низкая, и наоборот масса кисти является самой низкой, а скорость при выполнении подачи самой высокой. При этом важно подчеркнуть, что нижние конечности и туловище, двигаясь с самой низкой скоростью, проявляют самую большую мощность, и наоборот, кисть, показывая самую большую скорость, проявляет самую низкую мощность. Таким образом, проявляемая мощность в процессе выполнения подачи обратно пропорциональна скорости движения. Это означает, что крупные мышечные группы тела в начале ударной фазы при выполнении подачи, выполняют разгон туловища, на что требуется большая мощность, с целью снижения нагрузки на дистальные звенья и сообщения им наибольшей скорости движения. Таким образом, мышечные группы нижних конечностей и туловища должны иметь превалирующий силовой компонент, а мышечные группы верхних конечностей скоростной

компонент.

Анкетирование, проведенное нами среди специалистов по теннису, подтвердило наше мнение о критериях подбора упражнений для повышения скорости вылета мяча при подаче.

ВЫВОДЫ

Из приведенных материалов с очевидностью следует, что подбор специально-подготовительных упражнений, для повышения скорости полета мяча при подаче, должен базироваться, во-первых, на учете особенностей реализации биокинематической цепи, а именно выделении каждого активного звена этой цепи и определении мышечных групп, участвующих в движении этих звеньев при выполнении подачи. Во-вторых, на учете последовательности включения мышечных групп в работу и мощности, развиваемой ими. Таким образом, упражнения должны иметь скоростно-силовую направленность и быть структурно похожими. При этом вероятно, под каждое активное звено при выполнении подачи должны подбираться отдельные упражнения и выполнятся на тренировке последовательно. Например, если при выполнении подачи первыми включаются мышцы нижних конечностей, то и тренировка должна начинаться с упражнений на нижние конечности, и так далее, последовательно, вплоть до последнего звена биокинематической цепи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия тенниса / П. Роутерт, М. Ковач ; пер. с англ. П.А. Самсонов. – Минск : Попурри, 2012. – 224 с.

2. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – 3-е изд. – Москва : Советский спорт, 2013. – 216 с.

3. Зайцева, Л.С. Биомеханические основы строения ударных действий и оптимизация технологии обучения (на примере тенниса) : дис. … д-ра пед. наук : 13.00.04 / Зайцева Любовь Степановна ; Рос. гос. акад. физ. культуры. – Москва, 2000. – 372 с.

4. Зайцева, Л.С. Основные тенденции развития современной подачи в теннисе / Л.С. Зайцева, А.А. Лаптев // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 3. – С. 41-42.

5. Вовк, С.И. Скорость полета мяча при подаче как фактор результативности соревновательной деятельности высококвалифицированных теннисистов / С.И. Вовк, М.П. Коломоец // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2018. – № 1 (155). – С. 52-56.

6. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры : учебник для ин-тов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

7. Шалманов, А.А. Методологические основы изучения двигательных действий в спортивной биомеханике : дис. … д-ра пед. наук : 01.02.08 / Шалманов Анатолий Александрович. – Москва, 2002. – 334 с.

8. Elliott, B. Contribution of upper limb segment rotations during the power serve in tennis / Elliott B., Marshall R., Noffal G. // Journal of Applied Biomech. – 1995. – Vol. 11. – № 4. – P. 433-442.

9. Elliott, B. ITF biomechanics of advanced tennis / Elliott B., Reid M., Crespo M. – London, 2003. – 155 p.

10. Elliott, B. Technique effects on upper limb loading in the tennis serve / Elliott B., Fleisig G., Nicholls R. // Journal of Science and Medicine in sport. – 2003. – Vol. 6. – P. 76-87.

11. Kibler, B. Kinetic Chain contributions to elbow function and dysfunction in sports / Kibler B. // Clin Sports Med. – 2004. – Vol. 23. – P. 545-552.

REFERENCES

1. Routert, P. and Kovac, M. (2012), *Tennis Anatomy*, Potpourri, Minsk.

2. Verkhoshansky, Yu.V. (2013), *Bases of special power preparation in sport*, Soviet sport, Moscow.

3. Zaitseva, L.S. (2000), *Biomechanical basics of structure of strike actions and optimization of learning technology (tennis example)*, dissertation, Moscow.

4. Zaitseva, L.S. and Laptev, A.A. (2007), “The main trends of development a modern serve in tennis”, *Theory and practice of physical culture*, No. 3, pp. 41-42.

5. Vovk, S.I. and Kolomoyets, M.P. (2018), "Speed of flight of a ball when serving as a factor of effectiveness of competitive activity of highly skilled tennis players", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 155, No. 1, pp. 52-56.

6. Matveev L.P. (1991), *Theory and Methods of Physical Education*, Physical Culture and Sport, Moscow, Russian Federation.

7. Shalmanov, A.A. (2002), *Methodological basics of study of motor actions in sports biomechanics*, dissertation, Moscow.

8. Elliott, B., Marshall, R. and Noffal, G. (1995), "Contribution of upper limb segment rotations during the power serve in tennis", *Journal of Applied Biomechanics*, Vol. 11, No 4, pp. 433-442.

9. Elliott, B., Reid M. and Crespo M. (2003), ITF biomechanics of advanced tennis. London, UK.

10. Elliott, B., Fleisig, G. and Nicholls R. (2003), "Technique effects on upper limb loading in the tennis serve", *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 6, pp. 76-87.

11. Kibler, B. (2004), "Kinetic Chain contributions to elbow function and dysfunction in sports", *Clin Sports Med*, Vol. 23, pp. 545-552.

Контактная информация: maksim_kol@bk.ru

Статья поступила в редакцию 26.04.2018

УДК 796.012

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИЖЕНИЯ ШТАНГИ В РЫВКЕ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ И СРЕДНЕЙ СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

***Юрий Владимирович Воронович**, старший преподаватель,*
Могилевский институт МВД Республики Беларусь, г. Могилев

Аннотация

В статье изложены результаты сравнительного биомеханического анализа пространственных показателей движения штанги у спортсменов высокой и средней спортивной квалификации. В результате проведенного исследования получены средние значения анализируемых показателей для всех весовых категорий. Выявлены ключевые отличия в технике в зависимости от спортивной квалификации спортсменов.

Ключевые слова: биомеханический анализ, видеосъемка, спортивная техника, тяжелая атлетика.

COMPARATIVE BIOMECHANICAL ANALYSIS OF SPATIAL INDICATORS OF THE BARBELL'S MOVEMENT DEPENDING ON SPORTSMEN'S QUALIFICATION IN SNATCH

***Yuri Vladimirovich Voronovich**, the senior teacher,*
Institute of Mogilev Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Mogilev, Belarus

Annotation

The article presents the results of the comparative biomechanical analysis of the spatial indicators of the barbell's movement among the athletes of high and medium sports qualification. As a result of the study, the average values of the analyzed indicators for all weight categories are obtained. The key differences in technique are revealed depending on sportsmen's qualification.

Keywords: biomechanical analysis, video shooting, sport technique, weightlifting.

Одной из основных задач биомеханического анализа является обоснование рациональной техники выполнения спортивного упражнения. Одним из подходов является накопление большого числового материала результативных соревновательных попыток, на основании дальнейших расчетов возможно получение значений, к которым должны стремиться все спортсмены независимо от спортивной квалификации.

Цель исследования – провести сравнительный биомеханический анализ пространственных показателей движения штанги в упражнении рывок в тяжелой атлетике у