

Контактная информация: ulyana_nata@mail.ru

Статья поступила в редакцию 24.01.2023

УДК 796.856.2

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ УДАРОВ НОГАМИ В ТХЭКВОНДО

Андрей Александрович Померанцев, кандидат педагогических наук, доцент, Сергей Сергеевич Мурашкин, магистрант, Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк; Илья Викторович Бурых, учитель физической культуры, средняя школа № 30 г. Липецка имени Героя РФ подполковника О.А. Пешкова, Липецк

Аннотация

Введение. Богатый исторический опыт развития тхэквондо привёл к появлению большого количество техник выполнения ударов. Активные научные исследования биомеханики тхэквондо начались лишь с 2000 года, когда тхэквондо стал олимпийским видом спорта. В большинстве научных работ по биомеханике тхэквондо исследование строится на глубоком анализе одного или нескольких ударов. Вместе с тем, большое количество вариантов выполнения приёмов требует углубленной биомеханической систематизации. Цель исследования выявить биомеханические признаки, позволяющие классифицировать удары ногами в тхэквондо. **Методы и организация исследования.** Нами изучалась научная литература по биомеханике, теории и методике спортивной подготовки. Анализировались эмпирические данные биомеханики ударов, описанные в литературе и полученные в результате собственных исследований. Системный анализ использовался для выявления биомеханических критериев, позволяющих классифицировать удары. **Результаты исследования.** Изучение научной литературы, а также осмысление собственных исследований, позволило выявить шесть биомеханических признаков, позволяющих классифицировать удары ногами в тхэквондо: наличие опоры, плоскость удара, траектория удара, направление удара, изменение суставных углов при ударе, кинетическая энергия удара, влияющие на удар силы. **Выводы.** Научная литература и учебники по тхэквондо позволили выявить 26 техник удара ногой (чаги) и 68 различных вариантов выполнения. Техники ударов могут принципиально отличаться, так в основе лежат различные «биомеханизмы» выполнения двигательного действия. Классификация ударов на основе биомеханики будет способствовать совершенствованию процесса технической подготовки тхэквондистов.

Ключевые слова: биомеханика, удары ногами, тхэквондо, чаги, классификация ударов, систематизация.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p390-395

BIOMECHANICAL CLASSIFICATION OF KICKS IN TAEKWONDO

Andrey Aleksandrovich Pomerantsev, the candidate of pedagogical sciences, docent, Sergey Sergeevich Murashkin, the master's student, Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University, Lipetsk; Ilya Viktorovich Burykh, the physical education teacher, secondary school No. 30 of Lipetsk named after the Hero of the Russian Federation lieutenant colonel O.A. Peshkov

Abstract

Introduction. The rich historical experience of taekwondo development has led to the emergence of a large number of techniques for performing kicks. Active scientific research on the biomechanics of taekwondo began only in 2000, when taekwondo became an Olympic sport. In most scientific studies on the biomechanics of taekwondo, research is based on the deep analysis of one or more kicks. At the same time, a large number of options for performing techniques requires in-depth biomechanical systematization. The aim of the study is to identify biomechanical characteristic, that allow classifying kicks in taekwondo.

Methods and organization of research. We studied the scientific literature on biomechanics, theory and methodology of sports training. The empirical data of kicks biomechanics described in the literature and obtained as a result of our own researches were analyzed. The system analysis was used to identify biomechanical criteria for classifying impacts. Research results and discussion. The study of scientific literature, as well as the comprehension of our own research, allowed us to identify six biomechanical criteria that allow us to classify kicks in taekwondo: the presence of support, the plane of kick the trajectory of kick the direction of kick, the change in articular angles during kick, the kinetic energy of kick, the forces affecting the kick. Conclusions. Scientific literature and fundamentals of taekwondo revealed 26 techniques of kicking (chagi) and 68 different variants of execution. The techniques of kick can differ fundamentally, since they are based on various "biomechanisms" of performing a motor action. The systematization of kicks based on biomechanics will allow for the classification of strokes, which in turn will contribute to improving the process of technical training of taekwondists.

Keywords: biomechanics, kick, taekwondo, chagi, classification of kicks, systematization.

ВВЕДЕНИЕ

Тхэквондо изначально возникло как боевое искусство в Корее и получило распространение по всему миру. Тхэквондо стал олимпийским видом спорта, начиная с Игр 2000 года в Сиднее. В настоящее время тхэквондо одно из самых популярных боевых искусств.

Всю свою длительную историю техника тхэквондо опиралась на традиции и сложившиеся практики. Поэтому, вплоть до начала XXI века отсутствовало научное обоснование рациональности техники выполнения ударов.

В книге, содержащей основы тхэквондо [10] описывается 26 техник выполнения удара ногой (чаги) и 68 вариантов выполнения данных ударов. Основными ударами принято считать: ап чаги (ap chagi); миро чаги (mir eo chagi), нэreo чаги (naeryeo chagi), долleo чаги (dollyeo chagi); йоп чаги (yeop chagi), хуреo чаги (huryeo chagi), двит чаги (dwit chagi), ан чаги / баккат чаги (an chagi / bakkat chagi) и удары в прыжке (ttwio chagi). Технику выполнения данных ударов невозможно понять из самих названий ударов, если не владеешь терминологией тхэквондо или не знаешь корейский язык. Вместе с тем, в родном языке они имеют однозначное значение, определяющее биомеханику выполнения. Например, ап чаги (по-корейски – 앞차기) буквально переводится как удар вперед. Следуя философии и традициям тхэквондо, данные названия принято не переводить на национальный язык, а пользоваться корейскими названиями.

В основном в научных статьях сравнивается техника определенного удара тхэквондистов различного уровня, но не приводится сравнительный анализ биомеханики ударов [4, 5]. Так, например, в Липецком государственного педагогическом университете имени П.П. Семенова-Тян-Шанского на протяжении многих лет изучается биомеханика выполнения удара нэрио чаги [1, 2]. Для анализа этого удара достаточно одной скоростной видеокамеры, так как движение не выходит из одной плоскости.

В литературе вопросы биомеханической классификации касаются вскользь [3, 6]. Так, в работе [8] говорится, что в тхэквондо принято все удары делить на 3 категории: удары с махом (swing kick), толкающие удары (thrust kick) и комбинированные удары (combined kick), совмещающие особенности толкающего удара и удара с вращением. Такая классификация основана на том, что первые удары эффективны за счёт своей скорости, а вторые за счёт силы.

Работа [9] была непосредственно посвящена классификации ударов, однако классификации подверглись только 6 ударов ногой: фронтальный удар (front kick), удар с разворота (roundhouse kick), боковой удар (side kick), удар назад (back kick), хук (hook kick), удар назад хуком (back hook kick). Изучив удары с помощью скоростной съемки и трекинга точек, авторы установили, что эти удары можно сгруппировать по скорости выполнения и по синергиям в тазобедренном и коленном суставах. Самыми быстрыми оказались удары с махом ноги: фронтальный удар (front kick) и удар с разворота (roundhouse kick).

Самими сильными оказались удары, в которых, угловая синкинезия в коленном и тазобедренном суставах была противоположной.

Биомеханические особенности ударов требуют специфических подходов к их обучению. Классификация техники выполнения ударов ногами в тхэквондо позволит систематизировать и усовершенствовать техническую подготовку спортсменов.

Цель исследования: выявить биомеханические критерии, позволяющие классифицировать удары ногами в тхэквондо.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели нами изучалась научная литература по биомеханике тхэквондо, а также теории и методике спортивной подготовки. Анализировались эмпирические данные биомеханики ударов, описанные в литературе [7, 9, 11] и полученные в результате собственных исследований [2]. Системный анализ использовался для выявления биомеханических критериев, позволяющих классифицировать удары.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для классификации и систематизации ударов нами были выбраны несколько принципиальных классификационных признаков (таблица).

Таблица – Классификационные признаки

№	Признак	Варианты
1	Контакт опорой	а) все фазы в безопорном положении б) некоторые фазы в безопорном положении в) непрерывный контакт с опорой
2	Плоскость удара	а) сагиттальная б) фронтальная в) горизонтальная г) комбинированное выполнение
3	Траектория движения	а) поступательное движение дистальной точки сегмента тела совершающего удар б) вращательное движение дистальной точки сегмента тела совершающего удар в) смешанное
4	Направление удара	а) вперед б) назад в) вовнутрь г) наружу д) в сторону
4	Суставные углы	а) уменьш. знач. суставных углов в процессе удара (удар за счёт сгибания или приведения) в) увелич. знач. суставных углов в процессе удара (удар за счёт разгибания или отведения)
5	Кинетическая энергия удара	а) приоритет в формировании кинетической энергии за счёт высокой скорости удара б) приоритет в формировании кинетической энергии за счёт приложения большей массы
6	Силы, участвующие в реализации удара	а) сила сокращения мышц б) сила тяжести в) сила упругой деформации г) центробежная сила

Контакт с опорой. Принципиальным вопросом с позиций биомеханики является вопрос взаимодействия с опорой в момент выполнения удара. Отсутствие опоры требует овладения особыми биомеханизмами управления движениями в безопорном положении. С этой позиции интересны некоторые удары, например удар нэрио чаги (naeryeo chagi). Данный удар не относится к ударам в полёте (ttwideo chagi), но в процессе подъёма ноги, спортсмен сокращает дистанцию до соперника, находясь, некоторое время, в безопорном положении (рисунок). Факт того, что некоторые фазы происходят в безопорном положении, нельзя не принимать во внимание при биомеханическом анализе.

Плоскость удара. Плоскость выполнения удара непосредственно определяет, какие внешние силы будут участвовать в выполнении удара, а также какие мышцы будут задействованы. Так, при выполнении удара в сагиттальной плоскости будут участвовать сгибатели и разгибатели бедра; при выполнении удара во фронтальной плоскости – отводящие

и приводящие мышцы бедра.

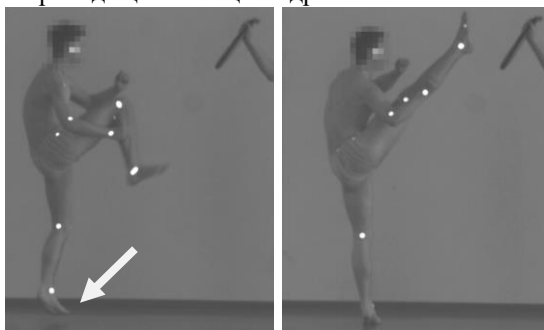


Рисунок – Техника выполнения удара нэрио чаги с без-
опорной фазой

Направление удара определяет, какая из групп антагонистов будет включаться в работу и в каких режимах. В горизонтальной плоскости выполняются комбинированные удары, в основе которых лежит последовательное сокращение различных мышечных групп. Например, удар в горизонтальной плоскости, для удержания ноги, потребует включения мышц в изометрическом режиме.

Траектория движения. Все движения в суставах человека по своей природе относятся к вращательным

движениям, вместе с тем, при сложении вращательных движений дистальная точка сегмента может двигаться поступательно. В зависимости от скоростей и направленности вращений в коленном и тазобедренном суставах во время выполнения ударов в тхэквондо, дистальная точка стопы может описывать прямолинейную или криволинейную траекторию.

Суставные углы. Биомеханическую классификацию можно проводить за счёт анализа угловой кинематики удара. Увеличение кинематической энергии может быть обеспечено как уменьшением, так и увеличением суставных углов. Длина сегментов тела, а также топография мышц будут определять эффективность ударов. Следует учитывать, что направление удара не определяет однозначно характер изменения суставных углов. Например, удар вперед может совершаться при различных синкинезиях: возможно, одновременное сгибание тазобедренного сустава и разгибание коленного сустава (мах) или, одновременное разгибание тазобедренного сустава и коленного суставов (толчок).

Кинетическая энергия удара. Согласно законам динамики, чем больше масса, тем сложнее её придать ускорение. Выполняя удар, спортсмен может реализовать примерно равную силу, либо через ускорение относительно небольшой массы тела, либо включение в работу большой массы, которую невозможно разогнать до высокой скорости.

Силы, участвующие в реализации удара. Основной силой при реализации удара является сила сокращения мышц. Вместе с тем, в зависимости от особенностей удара, может возникать ряд сил, которые либо способствуют, либо препятствуют выполнению удара.

ВЫВОДЫ

1. В результате анализа литературы было выявлено 26 техник и 68 различных вариантов выполнения ударов ног (чаги) в тхэквондо.
2. С целью систематизации разнообразных техник выполнения ударов ногами, были предложены 6 биомеханических критериев, позволяющих классифицировать удары: наличие опоры, плоскость удара, траектория удара, направление удара, изменение суставных углов при ударе, кинетическая энергия удара, влияющие на удар силы.
3. Предложенная классификация позволит усовершенствовать техническую подготовку тхэквондистов на основе группировки ударов и целенаправленной отработки «биомеханизмов», лежащих в их основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашкаров, В. А. Кинематическая структура удара нэрио чаги в тхэквондо при различных целевых установках / В. А. Кашкаров, В. М. Коршиков, Е. В. Лобанова // Фундирование инновационных подходов к здоровьесбережению, обучению, социальной адаптации и реабилитации

различных категорий населения : материалы Международной научно-практической конференции, Липецк, 29 апреля 2019 года. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2019. – С. 97–100.

2. Померанцев, А.А. Исследования по спортивной биомеханике с применением оптико-электронных методов регистрации параметров движения / А.А. Померанцев. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – 233 с.

3. Эпов, О.Г. Анализ технических действий соревновательных поединков тхэквондистов ВТФ / О.Г. Эпов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 1 (107). – С. 196–199.

4. Buško, K. Biomechanical characteristics of Taekwondo athletes: kicks and punches vs laboratory tests / K. Buško, P.T. Nikolaidis // Biomedical Human Kinetics. – 2018. – № 10. – P. 81–88.

5. Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in Taekwondo / I. Estevan, O. Álvarez, C. Falco, J. Molina-García, I. Castillo // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2011. – No. 25 (10). – P. 2851–2856.

6. Biomechanical methods applied in martial arts studies / F.M. Fernandes, R.B. Wichi, V.F. Silva, A.P.X. Ladeira, U.F. Ervilha // Journal of Morphological Sciences. – 2011. – No. 28 (3). – P. 141–144.

7. Effects of Olympic style Taekwondo kicks on an instrumented head-form and resultant injury measures / G.P. Fife, D.M. O'Sullivan, W. Pieter, D.P. Cook, T.W. Kaminski // British Journal of Sports Medicine. – 2012. – No. 47 (18). – P. 1-6.

8. Kim, Y.K. Biomechanical classification of Taekwondo kicks / Y.K. Kim, R.N. Hinrichs // The 2006 annual conference proceedings of American Society of Biomechanics (ASB). – Blacksburg, Virginia: Virginia Tech, 2006. – URL: <https://is.muni.cz/el/1451/podzim2009/nk1064/um/239.pdf>.

9. Kim, Y.K. Inter-joint coordination in producing kicking velocity of Taekwondo kicks / Y.K. Kim, Y.H. Kim, S.J. Im // Journal of Sports Science and Medicine. – 2011. – 10, C. 31–38.

10. Parajuli, D. The fundamentals of Taekwondo / D. Parajuli. – Kathmandu: Tribhuvan University Kirtipur, 2022. – 146 с.

11. Ramakrishnan, K.R. A new method for the measurement and analysis of biomechanical energy delivered by kicking / K.R. Ramakrishnan, H. Wang, K. Shankar, A. Fien // Sports Engineering. – 2017. – 21(1) – C. 53–62.

REFERENCES

1. Kashkarov, V.A., Korshikov V.M., Lobanova E.V. (2019), “Kinematic structure of the impact of the nerio chaga in taekwondo with various target settings”, *Funding innovative approaches to health care, training, social adaptation and rehabilitation of various categories of the population : Materials of the International Scientific and Practical Conference*, Lipetsk, pp. 97–100.

2. Pomerantsev, A.A. (2018), *Research on sports biomechanics using optoelectronic methods for registering motion parameters*, Lipetsk State P.P. Semenov-Tyan-Shansky Pedagogical University.

3. Epov, O. G. (2014), “Analysis of technical actions of competitive duels of VTF taekwondists”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 1 (107), pp. 196–199.

4. Buško, K., Nikolaidis P.T. (2018), “Biomechanical characteristics of Taekwondo athletes: kicks and punches vs. laboratory tests”, *Biomedical Human Kinetics*, No. 10, pp. 81–88.

5. Estevan, I., Álvarez, O., Falco, C., Molina-García, J., Castillo, I. (2011), “Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in Taekwondo”, *Journal of Strength and Conditioning Research*, No. 25 (10), pp. 2851–2856.

6. Fernandes, F.M., Wichi, R.B., Silva, V.F., Ladeira, A.P.X., Ervilha, U.F. (2011), “Biomechanical methods applied in martial arts studies”, *Journal of Morphological Sciences*, No 28 (3), pp. 141–144.

7. Fife, G.P., O'Sullivan, D.M., Pieter, W., Cook, D.P., Kaminski, T.W. (2012), “Effects of Olympic style Taekwondo kicks on an instrumented head-form and resultant injury measures”, *British Journal of Sports Medicine*, No. 47 (18), pp.1-6.

8. Kim, Y.K., Hinrichs, R.N. (2006), “Biomechanical classification of Taekwondo kicks”. In: *the 2006 annual conference proceedings of American Society of Biomechanics (ASB)*, Virginia Tech, Blacksburg, VA., available at: <https://is.muni.cz/el/1451/podzim2009/nk1064/um/239.pdf>.

9. Kim, Y.K., Kim, Y.H., Im, S.J. (2011), “”, *Journal of Sports Science and Medicine*, No. 10, pp.31–38.

10. Parajuli, D. (2022), *The fundamentals of Taekwondo Kathmandu*, Tribhuvan University Kirtipur.

11. Ramakrishnan, K. R., Wang, H., Shankar, K., Fien, A. (2017). “A new method for the measurement and analysis of biomechanical energy delivered by kicking”, *Sports Engineering*, No. 21(1), pp.

53–62.

Контактная информация: a.pomerantsev.1981@gmail.com

Статья поступила в редакцию 19.01.2023

УДК 796/799

МОТИВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Александр Викторович Попов старший преподаватель, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва

Аннотация

В ходе исследования было проведено анкетирование студентов Национального исследовательского Московского государственного строительного университета разных курсов, с целью выявления аспектов, которые мотивируют студентов заниматься физической культурой и спортом помимо получения отметки «зачтено» по данному предмету. Результаты исследования прошли обсуждение профессорско-преподавательским составом кафедры физического воспитания и спорта, выработан ряд предложений для совершенствования занятий по предмету физическая культура и спорт (элективная дисциплина).

Ключевые слова: студенты, мотивация, анкета, физическая культура и спорт.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.01.p395-398

MOTIVATIONAL ASPECTS FOR PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS OF STUDENTS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY

Alexander Viktorovich Popov, the senior teacher, National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow

Abstract

in the course of the study, the questionnaire was conducted among students of the National Research Moscow State University of Civil Engineering of different courses, in order to identify aspects that motivate students to engage in physical culture and sports in addition to receiving the mark "credited" in this subject. The results of the study were discussed by the teaching staff of the department of physical education and sports, a number of proposals were developed to improve classes on the subject of physical culture and sports (elective discipline).

Keywords: students, motivation, questionnaire, physical education and sports.

ВВЕДЕНИЕ

14 ноября 2020 года Председатель Правительства Российской Федерации Михаил Мишустин утвердил Стратегию развития физической культуры и спорта до 2030 года. Стратегия основана в том числе на такой ценности физической культуры и спорта как: ориентированность на человека, что обуславливается формированием умений и навыков в сфере физической культуры и спорта, в основе своей для укрепления и поддержания здоровья, активного долголетия. Исходя из трактовки данной ценности Стратегии, нами была поставлена цель: выявить основные мотивационные аспекты/причины для занятия физической культурой и массовым спортом студентами технического вуза разных курсов, на примере НИУ МГСУ.

Актуальность данной проблемы наиболее ярко выражена как раз у молодежи, представителей студенческой прослойки общества. Современный образ жизни тесно и неразрывно связан с гаджетами, с компетенциями их применения, что, конечно, упрощает и улучшает жизнь, но в то же время на второй план отходят прикладные умения и навыки, двигательная активность, всестороннее и гармоничное развитие организма. Нынеш-