

УДК 796.83 + 612.76

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИКИ УДАРОВ НОГАМИ КИКБОКСЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП

Агафонов А.И.

*ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры»,
Волгоград, e-mail: kudinov9910@rambler.ru*

В настоящее время необходимо повышение уровня спортивного мастерства кикбоксеров. В связи с чем, возникла необходимость провести биомеханический анализ техники прямых и боковых ударов ногами спортсменов различных квалификационных групп. Нами анализировались динамика показателей скорости, траектории движения, последовательности включения в движение различных частей тела, их вклады в ударное движение при выполнении ударов ногами у кикбоксеров различной квалификации. Изучались кинематические и динамические характеристики бокового и прямого ударов ногами. Сопоставлялись результаты ударов ногами по силомеру и по воздуху. В данной статье приводятся подробные сведения о технике выполнения изучаемых ударных двигательных действий спортсменами различных квалификационных групп. В результате проведения исследования было выявлено, что по мере роста спортивного мастерства кикбоксеров происходят существенные изменения в технике выполнения ударов ногами, за счет которых повышаются показатели силы и скорости их выполнения, сокращается время, затраченное на выполнение ударного действия. В данной статье были определены специфические отличия кинематических и динамических характеристик ударов ногами у кикбоксеров различного уровня подготовленности.

Ключевые слова: кикбоксинг, удары ногами, биомеханический анализ, техника, скорость, сила

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE TECHNICAL KICKING KICKBOXER DIFFERENT QUALIFYING GROUP

Agafonov A.I.

The Volgograd State Academy of Physical training, Volgograd, e-mail: kudinov9910@rambler.ru

At present, the need for improved sports skills kickboxing. In this connection, it was necessary to conduct a biomechanical analysis techniques of direct and side kicks athletes of different skill groups. We have analyzed the dynamics of speed, trajectory, the activation sequence in the movement of various parts of the body, their contributions to the stroke motion when performing kicks in kickboxing different qualifications. We studied the kinematic and dynamic characteristics of the lateral and direct kicks. Compared the results of kicks on the dynamometer and in the air. This article provides details about the technique being studied percussion performance of motor actions by athletes of different skill groups. As a result of the study it was found that, as the sportsmanship kickboxing there are significant changes in the technique of execution of kicks, due in increase in strength and speed of their performance, reducing the time spent in the percussion. This article has identified specific differences in kinematic and dynamic characteristics of kicks at various levels of kickboxing training.

Keywords: kickboxing, blows by feet, biomechanical analysis, technique, speed, strength

В настоящее время кикбоксинг характеризуется возрастающим темпом и интенсивностью боя, совершенствованием техники двигательных действий, повышением уровня развития тактического мышления, физических и психических качеств кикбоксеров, возросшей силой наносимых ударов, расширением арсенала атакующих и защитных действий, применяемых в бою [1, 6]. Все это обязывает кикбоксера к повышению эффективности технико-тактических действий, выполняемых руками и ногами. Это, в свою очередь, побуждает тренеров и спортсменов к поиску наиболее прогрессивных методов тренировки, которые необходимо использовать у спортсменов различной квалификации. Наибольшие резервы для роста уровня спортивного мастерства бойцов представляются в технико-тактическом компоненте, определяющем уровень их соревновательной деятельности [5].

Повысить уровень технической подготовленности спортсменов невозможно

без знаний биомеханических особенностей движений [2]. Техника выполнения ударов ногами в кикбоксинге трактуется, основываясь на визуальных наблюдениях, и имеет значительные различия во взглядах авторов [3, 4]. Подбор и последовательность применения тренировочных средств в этом виде спорта базируется в основном на многолетнем эмпирическом опыте, а не на специальных биомеханических исследованиях.

В данном исследовании проводился сравнительный биомеханический анализ техники прямых и боковых ударов нижними конечностями кикбоксеров различной квалификации. Это позволило определить оптимальные динамические и кинематические характеристики исследуемых ударных действий на различных этапах подготовки.

Практическая потребность применения в современном поединке кикбоксеров эффективных технико-тактических действий, а также отсутствие в теории и практике кикбоксинга подобных исследований

выдвигают необходимость научного исследования указанной проблемы.

Цель исследования – выявить особенности изменения кинематических и динамических показателей ударных действий ногой у кикбоксеров различного уровня подготовленности.

Материалы и методы исследования

Анализ научно-методической литературы; опрос ведущих специалистов, тренеров; метод экспертной оценки; педагогическое наблюдение; педагогическое контрольное испытание; методы проведения биомеханического анализа техники двигательных действий; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами анализировалась динамика показателей скорости, траектории движения, последовательности включения в движение различных частей тела, их вклады в ударное движение при выполнении ударов ногами у кикбоксеров различной квалификации. Изучались кинематические и динамические характеристики бокового и прямого ударов ногами. Сопоставлялись результаты ударов ногами по силомеру и по воздуху.

В исследовании принимали участие 80 спортсменов: 28 новичков, 20 спортсменов III–II спортивных разрядов, 17 кикбоксеров I разряда – КМС; 15 спортсменов МС и МСМК, ЗМС.

Наиболее значимые изменения в технике ударов ногами наблюдаются в сравнении показателей новичков и высококвалифицированных кикбоксеров. Поэтому в данной статье приводятся более подробные сведения о технике выполнения изучаемых ударных двигательных действий спортсменами этих двух квалификационных групп. При выполнении бокового удара ногой наблюдается одна и та же последовательность включения различных частей тела в удар у кикбоксеров различной квалификации. Сначала поворачивается плечевой пояс, затем начинается поворот таза и движение ноги к цели, движение идет сверху вниз. Различается угол между плечевым поясом и тазом, образующийся до начала отрыва ударной ноги от опоры. Значение его увеличивается по мере роста уровня спортивного мастерства. Максимальное его значение достигает 45° у высококвалифицированных спортсменов.

Растет и амплитуда движения плечевого пояса и таза. Если у новичков этот показатель не превышает 20° , то у кикбоксеров высокой квалификации поворот туловища составляет 90° . Наблюдаются отличия в конечной фазе выполнения удара. У новичков,

спортсменов массовых спортивных разрядов, кандидатов в мастера спорта в момент касания цели подъемом стопы плечо, таз, и ударная часть бьющей конечности образуют тупой угол ($140\text{--}160^\circ$). У кикбоксеров высокой квалификации на этой стадии удара исследуемые звенья тела образуют прямую линию. Различно и положение опорной ноги: у новичков она находится на линии атаки и согнута в коленном суставе под углом более 170° .

В процессе роста уровня технико-тактической подготовленности постановка опорной ноги смещается вперед – влево по траектории движения бьющей ноги, угол сгибания коленного сустава уменьшается. Отличительной особенностью техники выполнения бокового удара ногой у высококвалифицированных кикбоксеров является наличие угла между опорной, ударной ногами и соударяемой поверхностью (30°) в конечной стадии удара.

Такие изменения в технике выполнения бокового удара ногой в процессе роста уровня мастерства спортсменов способствуют существенному увеличению времени воздействия мышечных групп, осуществляющих движения, что способствует развитию большего усилия при движении различных частей тела. Изменение положения частей тела в конечной стадии удара и увеличение амплитуды их движения приводит к увеличению ударной массы и скорости движения. При этом формируется устойчивое положение на опорной ноге.

При выполнении бокового удара ногой показатели перемещения скорости плечевого сустава постоянно достоверно увеличиваются у спортсменов анализируемых квалификационных групп: III и II спортивные разряды – $116,0\%$ ($p < 0,001$), I разряд, КМС – $31,5\%$ ($p < 0,01$), МС, МСМК – $27,0\%$ ($p < 0,001$). Скорость движения тазобедренного сустава также существенно увеличивается у данного контингента спортсменов, особенно у МС и МСМК ($39,3\%$, $p < 0,001$). Наиболее существенно ($p < 0,001$) у спортсменов различных квалификационных групп изменяются показатели скорости коленного и голеностопного суставов.

Анализ показателей скорости перемещения различных частей тела у спортсменов различной квалификации при выполнении бокового удара ногой по воздуху показывает в большинстве случаев более низкие соответствующие результаты. Это приводит к менее значимым ($p < 0,05$) приростам показателей скорости движения плечевых и тазобедренных суставов. Скорость движения коленных и голеностопных суставов

изменяется между анализируемыми квалификационными группами на высоком уровне значимости ($p < 0,001$).

Продолжительность выполнения бокового удара по силомеру уменьшается недостоверно (с 0,480 до 0,408 с). Вместе с тем интенсивно ($p < 0,001$) увеличивается сила удара (с 98,0 до 472,2 усл. ед.).

Анализ коэффициентов вариации скорости перемещения частей тела у спортсменов различной квалификации при выполнении боковых ударов ногами показывает их высокую вариабельность, которая уменьшается по мере повышения спортивного мастерства: плечевой сустав (от 75,9 до 7,7%), тазобедренный (от 112,9 до 14,3%), коленный (от 52,6 до 12,1%), голеностопный (от 29,8 до 6,3%). Показатели вариабельности продолжительности бокового удара изменяются от 16,5 до 9,5%, а силы этого удара – от 15,7 до 5,2%.

При выполнении испытуемыми прямого удара ногой выявлены различия в технике его выполнения у кикбоксеров различных квалификационных групп. По мере роста уровня мастерства спортсменов формируются фазы формирования и выполнения удара. В конечной стадии фазы формирования удара уменьшается угол сгибания бьющей ноги в коленном суставе: у новичков он составляет 90°, у спортсменов высокого класса голень плотно прижимается к бедру. Это способствует увеличению времени приложения силы четырехглавой мышцы бедра, при разгибании ноги в коленном суставе, что, в свою очередь, повышает степень развиваемых усилий при выполнении данного движения.

Бедро ближе прижимается груди: у новичков оно расположено на расстоянии около 20 см, у высококвалифицированных спортсменов прижато к груди. Эти изменения приводят к увеличению поступательного движения бьющей конечности, а значит – и времени воздействия мышечных групп, осуществляющих данное движение, что, в конечном счете, повышает показатель ударного импульса.

У новичков таз, плечо и опорная нога составляют одну прямую и находятся перпендикулярно поверхности пола. При этом не создается положения замаха, способствующего еще большему ускорению движения частей тела к цели, скорость движения плеча и таза на таком расстоянии от цели равна 0.

В процессе роста спортивного мастерства туловище все больше наклоняется вперед (до 18 см), таз удаляется от цели на расстояние примерно до 14 см. Появляется угол между опорной ногой и поверхностью пола, значение его достигает 85°. За счет

этого увеличиваются расстояние движения таза и плеч и амплитуда их вращения, что приводит к возрастанию степени развиваемых усилий при движении этих звеньев тела. Так, у мастеров спорта, мастеров спорта международного класса, Заслуженных мастеров спорта поступательное движение плеч к цели достигает расстояния около 8 см, поворот их, в среднем, увеличивается до 35°. Существенно возрастает угол поворота плечевого пояса (до 30°).

Увеличивается угол постановки опорной ноги к поверхности пола в момент соприкосновения бьющей ноги с целью и достигает значения 80°. Это способствует максимальному увеличению ударной массы и скорости ее движения в момент соударения. Сокращается время, затраченное на выполнение каждой фазы и удара в целом. Увеличивается скорость движения различных частей тела и степень развиваемых ими усилий.

Анализ динамики скорости перемещения различных частей тела у спортсменов разной квалификации при выполнении прямого удара ногой по силомеру показывает значительные отличия в сравнении с боковым ударом ногой: менее выражены приросты соответствующих результатов перемещения различных частей тела. Только у спортсменов МС и МСМК отмечается интенсивный прирост скорости перемещения различных частей тела.

У кикбоксеров новичков показатели скорости перемещения частей тела менее выражены при выполнении прямого удара ногой по воздуху: плечевой сустав – 42,2% ($p < 0,05$); тазобедренный – 40,3% ($p < 0,001$). У спортсменов III–II разрядов такое существенное преимущество проявляется только в скорости перемещения в тазобедренном суставе (36,7%, $p < 0,01$). Такая же особенность проявляется у спортсменов следующей квалификационной группы (I разряд, КМС): тазобедренный сустав при ударе ногой по воздуху имеет меньшую скорость перемещения у спортсменов МС и МСМК. При ударе по воздуху существенно отстает тазобедренный сустав (38,1%, $p < 0,001$), отмечается незначительное преимущество в коленном (8,9%, $p > 0,05$) и голеностопном (12,1%, $p > 0,05$) суставах.

При выполнении прямого удара ногой по мере повышения уровня спортивного мастерства существенно уменьшаются коэффициенты вариации. Время выполнения прямого удара ногой по силомеру по мере роста спортивного мастерства уменьшается недостоверно, а вот при выполнении прямого удара ногой по воздуху – существенно ($p < 0,05$). Сила прямого удара по

силонмеру в каждой следующей квалификационной группе увеличивается достоверно ($p < 0,001$).

Показатели скорости перемещения различных частей тела при выполнении прямого удара в большинстве случаев переменны. По мере роста спортивного мастерства данные результаты имеют меньший размах анализируемых характеристик. Вместе с тем показатели прямого удара ногой являются менее переменными в сравнении с боковыми ударами ногой.

Результаты исследования свидетельствуют о специфических изменениях показателей технической подготовленности у кикбоксеров различной спортивной квалификации, которые следует учитывать в процессе обучения ударным двигательным действиям ногами.

Заключение

Анализируя данные биомеханического анализ, можно отметить, что в процессе роста уровня спортивного мастерства происходят существенные изменения в технике выполнения ударов ногами в кикбоксинге. Это способствует выработке оптимальной последовательности включения в движение различных звеньев тела, увеличению степени развиваемых ими усилий, повышению скорости их перемещения, сокращению времени выполнения удара, увеличению ударной массы.

В результате возрастают показатели силы и быстроты прямых и боковых ударов ногами. В связи с этим, в тренировочном процессе необходимо усилить контроль за освоением спортсменами выявленных отличительных особенностей ударных движений. Важно подобрать рациональные средства и методы обучения техники ударов ногами, способствующих более быстрому и эффективному росту уровня технико-тактического мастерства кикбоксеров.

Список литературы

1. Атилов, А.А. Кикбоксинг, лоу-кик / А.А. Атилов, Е.И. Глебов. – Ростов-на-Дону, 2002. – 320 с.
2. Васильев, О.С. Современные методики биомеханических измерений: Компьютеризированный динамометрический комплекс / О.С. Васильев, Н.Г. Сучилин // Теория и практика физической культуры. – М., 2004. – № 3. – С. 13.
3. Гил, К.С. Основы тэквандо. – М.: Фаир-пресс, 2002. – 302 с.
4. Иванов, С.А. Основы рукопашного боя / С.А. Иванов, Т.П. Касьянов – М.: Terra. Спорт, 1998. – 368 с.
5. Осколков, В.А. Методика обучения сериям ударов в боксе / В.А. Осколков // Вестник Адгейского государственного университета. – Вып. 2. – 2010. – Майкоп: АГУ. – 2010. – С. 162–167.
6. Ширяев, А.Г. Бокс и кикбоксинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Г. Ширяев, В.И. Филимонов. – М.: Академия, 2007. – 240 с.

References

1. Atil A.A. Kickboxing, low-kick. Rostov-on-Don, 2002. 320 p.
2. Vasiliev O.S. Modern techniques of biomechanical measurements: Computerized torque complex. Theory and Practice of Physical Culture. Moscow, 2004, no. 3, p. 13.
3. Gill K.S. Fundamentals of taekwondo. Moscow, Fair-Press, 2002. 302 p.
4. Ivanov S.A. Basics melee. Moscow, Terra. Sport, 1998. 368 p.
5. Fragments V.A. Methods of training in boxing series beats. Bulletin of Adyghe State University. Issue. 2. 2010. Mai-kop, ASU, 2010, pp. 162–167.
6. Shiryayev A.G. Boxing and Kickboxing: a textbook for university students. Moscow, Academia, 2007. 240 p.

Рецензенты:

Кудинов А.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и истории физической культуры и спорта, ФГБОУ ВПО «Волгоградской государственной академии физической культуры», г. Волгоград;

Сентябрев Н.Н., д.б.н., профессор кафедры физиологии, ФГБОУ ВПО «Волгоградской государственной академии физической культуры», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.