

УДК 796.83+796.01:612.76.015

Сергеев С.А.

Белорусский государственный университет физической культуры



канд. пед. наук, доцент

Асанов Д.С.

Белорусский государственный университет физической культуры



Заслуженный мастер спорта
Республики Беларусь

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИКИ БОЕВЫХ ДВИЖЕНИЙ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОКСЕРОВ ПО ПАРАМЕТРАМ ДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ



В статье рассмотрены вопросы анализа и оценки техники сложных специальных движений боксеров в условиях сохранения оптимальных границ устойчивости тела с позиции комплексной характеристики по трем уровням: биомеханическому, нервно-мышечному и сенсорному. В качестве опорных точек для целенаправленного методического воздействия и коррекции обозначены показатели перемещения общего центра тяжести тела, электромиографическая структура ударных движений и параметры простых и сложных разновидностей реагирования.

Ключевые слова: динамическое равновесие; межмышечная координация; спортивно-технический арсенал; биокинетическая ударная цепь; предупредительное торможение; биоэлектрическая активность мышц; специализированные реагирования; общий центр тяжести тела.

Двигательный состав специализированной деятельности боксеров в ринге априори отличается многосложным и полифункциональным характером. Изначально сформированная совокупность ударов из достаточно ограниченного количества боевых движений, дифференцированных по структуре, бьющей руке и цели поражения [1], под влиянием различных факторов может в количественном

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF FIGHTING MOVEMENTS OF HIGHLY QUALIFIED BOXERS BY DYNAMIC EQUILIBRIUM PARAMETERS

The article considers the issues of analysis and evaluation of compound special movements technique of boxers in conditions of optimal boundaries of body stability maintenance from the position of complex characteristic on three levels: biomechanical, neuromuscular, and sensory. As reference points for targeted methodical action and correction, indices of movement of the general center of gravity of the body, electromyographic structure of punching movements, and simple and complex types of response parameters are indicated.

Keywords: dynamic equilibrium; intermuscular coordination; sports and technical potential; biokinetic shock chain; pre-punch braking; bioelectric muscles activity; specialized responses; general center of gravity of the body.

и качественном выражении видоизменяться и увеличиваться в геометрической прогрессии, в прямом смысле до бесконечности [2]. Так, придание техническому приему тактической направленности, без чего не обходится ни один боевой эпизод, уже порождает множество вариантов даже самого простого элемента, преобразуя его при этом в техникотактическое действие, что наделяет внешне один и тот же прием совершенно различными и даже диа-

метрально противоположными содержанием и целевой сущностью [3]. Далее необходимо упомянуть ситуационные компоненты соревновательной борьбы, которые, помимо многообразия и непредсказуемости, в высокой степени вариативны [4]. В связи с этим вполне логично назвать следующим немаловажным фактором моментные характеристики соперничества в ринге, связанные с проявлениями разновидностей реагирований, причем характер протекания процессов антиципации во многом определяет структуру и состав используемых технических приемов [5]. И, скорее всего, самым значимым обстоятельством, напрямую влияющим на объем и качество спортивно-технического арсенала боксера, является конфликтующий аспект и уровень экстремальности взаимодействия спортсменов, каковыми по праву считаются условия реализации приемов и действий при активном противоборстве соперника на фоне постоянного дефицита времени, реальной опасности серьезного травмирования и наличия прямой угрозы получения сильного удара [6].

Даже указанный, в некотором смысле упрощенный и условно обозначенный, перечень факторов, обуславливающих потенциальные возможности боксера эффективно использовать технические приемы и действия, подчеркивает, что качественное владение базовыми элементами, основами техники приемов представляется главной предпосылкой эффективности тренировочной и соревновательной деятельности, а как следствие – центральной целевой установкой и вещественным индикатором успешности процессов обучения и совершенствования.

Традиционно высокий уровень технической подготовленности боксера оценивается по кинематическим, динамическим и ритмическим характеристикам приемов [7]. Нетрудно заметить, что данный спектр показателей отражает большей частью биомеханические особенности специальных движений. Совершенно очевидно, что именно этот аспект анализа техники является основным и системообразующим. Его можно обозначить первой и ведущей стадией абстрагирования при определении объективных критериев диагностики уровня спортивно-технической подготовленности и выделить как «биомеханический».

Между тем общеизвестно, что любой двигательный акт обеспечивается не только внешними взаимодействиями частей тела, силой тяжести и реакции опоры, но и более тонкими внутренними механизмами функционирования систем

организма, и в частности межмышечной координацией, выражающейся в целесообразной последовательности включения в работу отдельных мышц, суммарных и амплитудных величинах их электрической активности, фазовой структуре излучения биотоков [8]. Данный уровень описания связан с нейрофизиологическими особенностями движений и может быть интерпретирован как нервно-мышечный.

И третьим важным аспектом или уровнем обобщений, особенно для деятельности боксеров, является наличие постоянной необходимости адекватного реагирования, то есть оптимального проявления психофизиологических свойств личности, активации сенсорной сферы, процессов антиципации [9]. Подобный спектр параметров может быть определен как «сенсомоторный».

Таким образом, комплексный анализ техники боевых движений боксеров, на наш взгляд, должен охватывать, как минимум, три уровня характеристик, условно обозначенных как биомеханический, нервно-мышечный и сенсомоторный.

На первом из них (биомеханическом) в качестве обобщенного критерия диагностики качества выполнения сложного двигательного акта могут выступать параметры перемещения общего центра тяжести (ОЦТ) тела [10]. Принимая как аксиому и основываясь на базовых позициях анатомического прочтения равновесия [11], стоит обратить внимание на значимость перемещений ОЦТ в момент выполнения различных ударов, которые в практике трактуются как перенос веса тела и вполне логично соотносятся с закономерностями поддержания устойчивости в условиях поединка [12]. Тем более, что в предварительных исследованиях было показано, что нерациональная траектория движения ОЦТ существенно снижает кинетические и динамические параметры ударов [13]. Поэтому в рамках настоящего исследования можно утверждать, что параметры перемещения ОЦТ полноценно отражают структуру двигательного действия и достаточно однозначно характеризуют следующие компоненты технических приемов:

- сохранение равновесия боксера при поддержании позы и движении при ударе;
- рациональное движение звеньев ударной кинематической цепи;
- согласованную работу частей тела при развитии предупредительного торможения;
- принятие оптимальной позиции в фазах подготовки и окончания удара.

Физиологический уровень достаточно полноценно может обеспечиваться показателями электромиографии (ЭМГ), в частности в преломлении к установлению закономерностей смещения ОЦТ, мышц нижних конечностей левой и правой сторон туловища в условиях контроля ОЦТ в основных позициях до, во время и после реализации удара. Стоит заметить, что анализ техники спортивных движений с помощью ЭМГ-информации имеет ярко выраженную персонализированную окраску, процедуры обработки миограмм достаточно трудоемки, а полученные фактические данные очень неустойчивы для статистической формализации [14]. Тем не менее даже первичное упорядочение подобного экспериментального материала дает возможность обладать сведениями о внутренних механизмах характера работы мышечного ансамбля, что особенно важно при анализе функционирования сложных специализированных двигательных координат. Это позволяет не только иметь наиболее полное представление о структурной организации технического действия, но и определить отправные опорные точки направленного тренировочного воздействия в процессе обучения и совершенствования.

Сенсомоторный уровень должен включать динамические характеристики различных видов реакций, в идеале при выполнении ударных движений, а в случае стационарного исследования стандартных реагирований – у боксеров различной квалификации. Необходимо иметь в виду, что в чистом виде, как самостоятельная, каждая разновидность имеет место и может быть выделена в различных вариативно-конфликтных ситуациях или соревновательных стадиях поединка. Однако чаще всего все-таки встречается так называемый компилятивный вид реагирования [5], когда в первых фазах взаимодействия спортсменов присутствует простая реакция, но дальнейшее противоборство в рамках одной комбинации (реализация тактических намерений, ситуационная обстановка, переход от одного вида действия к другому) заставляет боксера использовать другие виды уже более сложных реагирований. Поэтому выделение ведущей роли какого-либо типа, на наш взгляд, позволит установить, во-первых, индивидуальную предрасположенность к определенной манере боя в целом, во-вторых, выявить взаимосвязь с технико-тактическими действиями, а в лучшем случае – конкретными техническими приемами, которые в ситуациях различной

степени сложности при оптимальном проявлении того или иного вида реагирования могут стать решающими в данном эпизоде и являться базовыми для организации последующих результативных намерений и развития успеха по ходу всего поединка.

Целью настоящего исследования явилось выявление закономерностей техники основных ударных движений боксеров высокой квалификации по параметрам динамического равновесия с учетом их комплексной характеристики.

В рамках трех описанных уровней обобщения были проанализированы основные удары (прямые, боковые и снизу), выполняемые в типовых ситуациях и условиях проявления различного вида реагирований с использованием стабилметрического комплекса и высокочастотной фотосъемки. В циклах экспериментов приняли участие 5 боксеров высокой квалификации, в том числе 1 Заслуженный мастер спорта и 4 мастера спорта международного класса. В качестве примера в данной публикации и наиболее наглядной иллюстрации характера исследований были выбраны удары правой рукой (прямой и боковой) в голову. Представленные технические приемы, по общему мнению, считаются наиболее эффективными и достаточно сложными в координационном отношении, обладающими самыми высокими динамическими параметрами и достаточно часто, по отношению к другому типу ударов, использующимися в качестве акцентированных.

На рисунке 1 схематически в проекции сверху представлено изображение боксера при выполнении прямого удара правой рукой в голову.

Следует еще раз подчеркнуть большую важность данного удара для успешной деятельности боксеров, независимо от сторонности боевой стойки и уровня квалификации. Одной из главных особенностей движения является обязательный отрыв пятки одноименной с бьющей рукой ноги, причем с желательным значительным разворотом во внешнюю сторону. Это во многом определяет оптимальные динамические и кинематические характеристики боевого движения, а с другой стороны, обуславливается дополнительной сложностью самого двигательного действия и, в первую очередь, с точки зрения процесса обучения как на начальных стадиях, так и в условиях углубленного разучивания и исправления ошибок. Главной причиной повышенного внимания именно к данному компоненту фазы начала ударного движения является значительное сокращение общей площади опоры боксера по

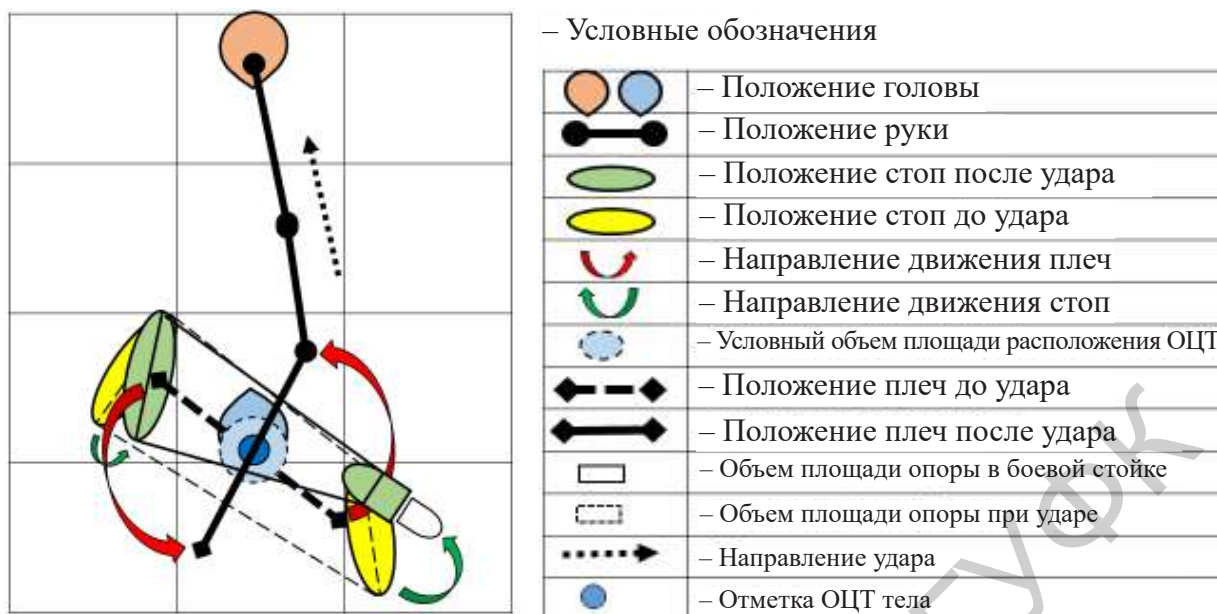


Рисунок 1. – Схема перемещения ОЦТ и звеньев тела боксера при прямом ударе правой рукой в голову

сравнению с исходной боевой позицией. Это влечет уменьшение пространства поверхности соприкосновения с опорой, а далее, соответственно, изменяется сфера возможного рационального смещения границ условной области движения ОЦТ, который при ударе данного типа принципиально сохраняет свое положение в центре общей площади опоры на протяжении всего удара. Следует заметить, что при прямых ударах левой рукой, даже с дальней дистанции, разворот пятки левой стопы практически рассматривается лишь как индивидуальное проявление особенностей техники и чаще всего не считается обязательным, что позволяет сохранять достаточный или привычный объем взаимодействия с опорой. В отношении идентичного удара правой согласованное движение стопы определяется ключевым моментом для приобретения необходимых параметров силы и скорости.

Выше отмечено то, что касается начальной стадии движения и работы основной опорной нижней конечности, одноименной с бьющей рукой. Необходимо иметь в виду, что не менее важную и специфическую роль играет безопорная при ударе нога (в данном случае – левая). Согласно физическим особенностям развития энергии (и ударной, в частности [15, 16]), очевидно, что впереди стоящая нога испытывает повышенную нагрузку по удержанию ОЦТ в оптимальных параметрах площади опоры, максимально ограничив его перемещение в зоне условной области центра тяжести тела при незначительном, в отличие от

правой ноги, видоизменении положения стопы. В противном случае такие характеристики, как точность удара и предупредительное торможение, приобретают совершенно бессмысленное значение, а кроме того, боксер, скорее всего, выйдет из состояния равновесия и попадет в неудобное для себя и благоприятное для противника положение.

Указанные позиции достаточно объективно подтверждаются и конкретизируются электромиографическим исследованием мышц-антагонистов бедра и голени правой и левой нижних конечностей при выполнении прямого удара правой рукой в голову (рисунок 2).

Условные обозначения: ЭМГ-1 – контурграмма биоэлектрической активности портняжной мышцы; ЭМГ-2 – контурграмма биоэлектрической активности прямой мышцы бедра; ЭМГ-3 – контурграмма биоэлектрической активности передней большеберцовой мышцы; ЭМГ-4 – контурграмма биоэлектрической активности икроножной мышцы.

Известно, что наибольшие амплитудные значения ЭМГ-параметров практически всего состава мышечного ансамбля пояса верхних конечностей при ударе достигаются преимущественно при соприкосновении кулака с контактной поверхностью [17]. На иллюстрации можно заметить, что в отношении мышц нижних конечностей пик биоэлектрической активности совпадает с моментом касания цели только у прямой мышцы бедра и обеих ног одновременно, что говорит о ее основной и максимальной работе

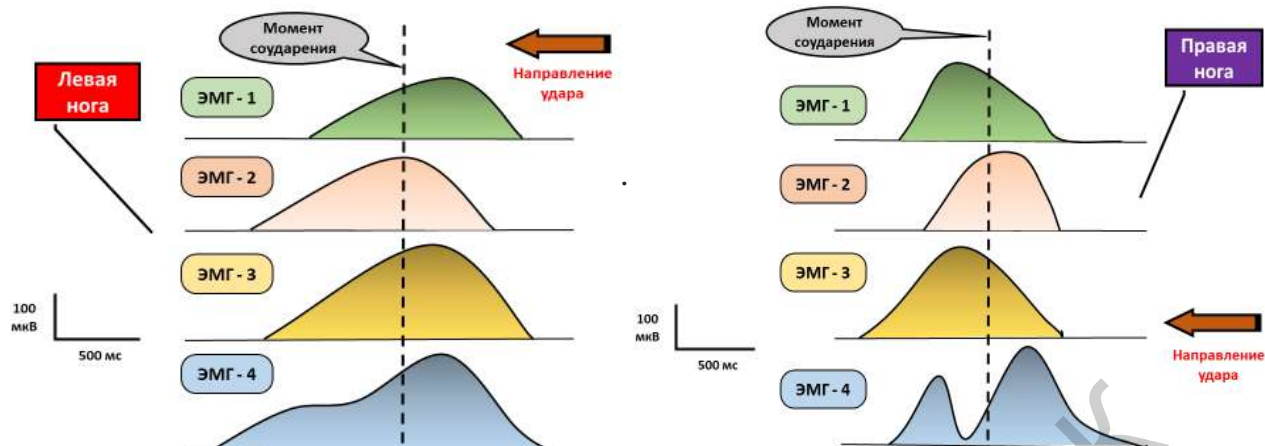


Рисунок 2. – Контурограммы интерференционных электромиограмм мышц левой и правой ног при выполнении прямого удара правой рукой в голову квалифицированными боксерами

именно в данный, самый важный отрезок времени. Период излучения биотоков максимального уровня достаточно непродолжителен, хотя общий интервал работы мышцы безопорной (левой) ноги значительно превышает толчковую (правую, опорную). При этом амплитудные показатели последней выше, что отражает кратковременное и достаточно мощное сокращение, в то время как одноименная мышца левой ноги осуществляет более длительное усилие, но меньшей силы. Характерно, что данная мышца по своему основному назначению является сгибателем бедра, а как двусуставная участвует в разгибании голени (один из основных компонентов оптимальной кинематики ударов). По-видимому, противоположные функции вызывают необходимость сильного сокращения именно в момент удара и закрепления звеньев кинематической цепи. Мышцы, обеспечивающие сгибание бедра и голени (портняжная), а также супинацию и приведение стопы, фиксацию голеностопного сустава (передняя большеберцовая) имеют схожую структуру сокращения по проявлению максимума усилий. Так, если у правой ноги имеются наивысшие значения амплитуды биоактивности этих мышц после момента соударения, то аналогичные величины левой конечности – до соприкосновения с целью. Очевидно, что по мере разворачивания ударного движения и постепенного вовлечения необходимых звеньев стороны тела бьющей руки, мышцы безопорной (левой) ноги проявляют значительные усилия и имеют опережающий характер работы.

Отдельно хотелось бы остановиться на работе икроножных мышц левой и правой половины тела. Так, в отношении толчковой ноги наблюдаются четко выделенные две фазы – до соударе-

ния и после. При этом амплитудные величины сокращения первой значительно превосходят вторую. Это означает наличие максимальных усилий в стадии начала ударного движения и дополнительной кратковременной работы в момент возвращения в исходное положение. Однако икроножная мышца безопорной ноги, включаясь практически одновременно, показывает большие временные параметры длительности как в сравнении с опорной ногой, так и с другими мышцами той же конечности. Достижение высоких значений максимумов амплитуды хоть и имеет место, но время работы в таком «экстремальном» режиме невелико ($439,41 \pm 107,6$ мс). В данном случае также необходимо подчеркнуть ее основную роль при реализации стопорящей функции.

В целом можно отметить, что мышечные единицы правой (толчковой) ноги имеют более высокие амплитудные показатели по сравнению с левой. Кроме того, совершенно четко прослеживается первоочередное включение икроножной мышцы при последующем одновременном других. По суммарной величине биоактивности мышцы данной половины тела значительно уступают одноименным безопорной (левой) ноги и по характеру вовлечения в работу опережающий эффект отмечается у мышц, обеспечивающих сгибание стопы, голени и фиксацию в голеностопном суставе (передняя большеберцовая и икроножная), что подчеркивает их напряженную, но кратковременную работу по удержанию ОЦТ в приобретенных в момент удара границах площади опоры.

Определенную специфику (а в отдельных, идентичных изучаемых параметрах – достаточно существенную) можно наблюдать при анализе боковых ударов правой рукой в голову (рисунок 3).

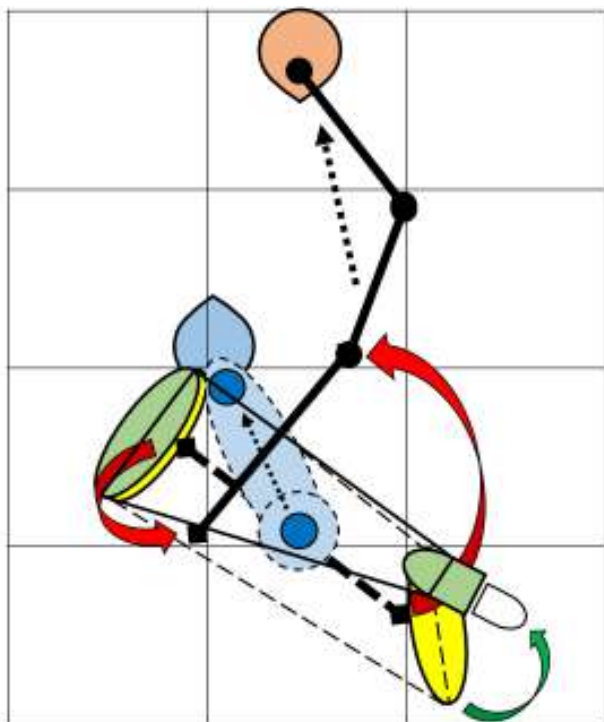


Рисунок 3. – Схема перемещения ОЦТ и звеньев тела боксера при боковом ударе правой рукой в голову

Бесконечная полемика специалистов и тренеров по поводу первенства прямого или бокового ударов правой как наиболее эффективного и сильного, так и не привела к единому мнению и, скорее всего, данные характеристики имеют индивидуальную окраску. Тем не менее боковой удар не только стоит в списке самых сложных с точки зрения техники, но и с успехом претендует на первые позиции в рейтинге боевых действий, наиболее часто приводящих соперника в положение нокаута или нокаута.

В контексте настоящего анализа в качестве ведущего звена, определяющего сложнокоординатную структуру данного удара, выделено перемещение ОЦТ тела из центра общей площади опоры боксера на впередистоящую ногу, обеспечивающее более мощное движение других частей тела, непосредственно имеющих отношение к развитию соответствующих усилий, достижению и касанию цели. При этом, если сзади расположенная нога работает по схожей схеме с прямым ударом, то роль впередистоящей существенно изменяется. Поэтому ее стопа должна быть жестко закреплена и своего положения не меняет, что позволяет сохранять оптимальный объем площади опоры, который за счет активной работы толчковой ноги и разворота стопы имеет тенденцию к уменьшению. Следует обратить

внимание, с одной стороны, на увеличение и удлинение условной области расположения ОЦТ, а с другой – на параллельное концентрированное ее сужение, что также имеет значение, в первую очередь, для обеспечения оптимальной траектории движения. Другие части тела (таз, туловище, плечи) перемещаются по своеобразной дуге, которая значительно длиннее и охватывает гораздо больший сектор полукруга, подтверждая тем самым сложную структуру движения. Здесь еще раз стоит сделать акцент на классическом варианте биомеханики боксерского удара, когда даже при боковых ударах соблюдается правило горизонтального движения плеч и бьющей руки. Кулак левой руки традиционно перемещается к подбородку, страхуя от возможного контратакующего действия соперника. Плечо, включая шейную часть, предплечье и кисть, составляет единую кинематическую двигательную-мышечную жесткую цепь, не допускающую опережающего или запаздывающего выключения какого-либо ее компонента. Эффект предупредительного торможения при данном ударе может быть усилен за счет более активной работы толчковой ноги и, соответственно, ускоренного смещения ОЦТ. Это также является одной из главных специфических особенностей бокового удара правой в голову.

В связи с этим стоит обратить внимание на ЭМГ-структуру работы ног при боковом ударном движении правой рукой в голову (рисунок 4).

Отмечая электромиографические особенности работы мышц нижних конечностей, можно обнаружить как общие, так и существенные отличительные, по сравнению с прямым ударом правой, черты.

К первым относятся следующие. Фактически, с биомеханической точки зрения, оба движения начинаются с толчка правой ноги, однако в работу включаются мышечные группы обеих ног одновременно – особенно это касается икроножных. У толчковой ноги также сохраняется преждевременное относительно соударения достижение амплитудного максимума биоактивности прямой мышцы бедра и икроножной. Тем не менее, если первая практически не изменила своих параметров функционирования, то вторая несколько увеличила продолжительность активации, а повторная фаза сокращения хоть и выделяется визуально, но не так отчетливо, как при прямом ударе. В то же время значительно увеличилась суммарная длительность напряжения икроножной мышцы, что совершенно спра-

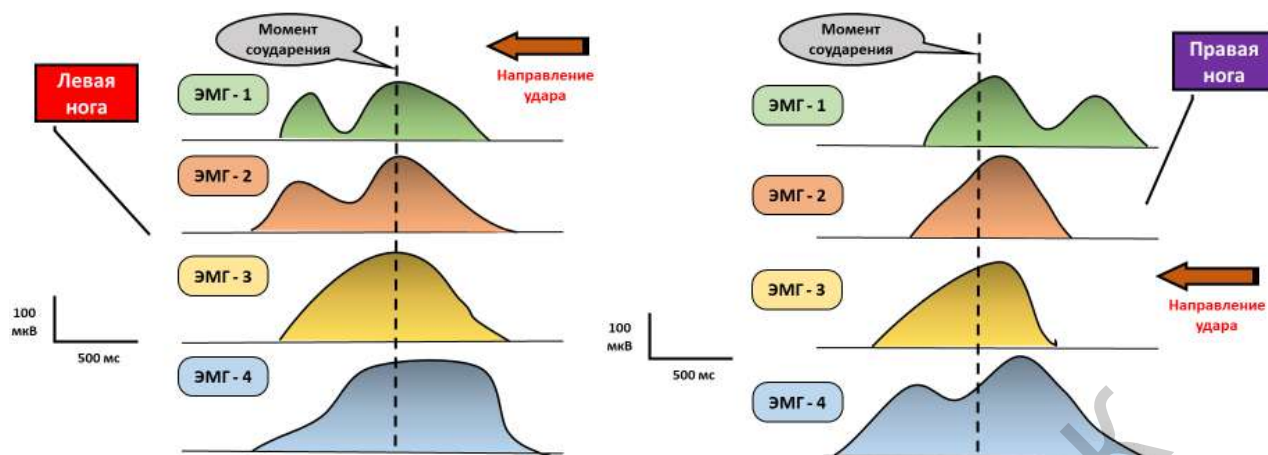


Рисунок 4. – Контурограммы интерференционных электромиограмм мышц левой и правой ног при выполнении бокового удара правой рукой в голову квалифицированными боксерами

ведливо можно вывести в разряд специфических особенностей. К другим признакам аналогичного свойства относятся одновременное включение в работу портняжной и икроножной мышц, опережающее достижение максимума передней большеберцовой и, что наиболее показательное, появление двухфазового излучения биотоков портняжной мышцы, которая является наиболее длинной в человеческом теле и двусуставной, а, кроме того, многофункциональной, несущей основную нагрузку по сгибанию бедра и голени, участвует в супинации и пронации различных звеньев нижней конечности, за счет чего совместно с прямой мышцей бедра оказывает тормозное влияние на разгибание бедра. Нетрудно заметить, что как минимум данные функции напрямую связаны, во-первых, с развитием ускорения частей тела и перемещением ОЦТ к передней границе площади опоры в стартовой фазе специального движения, а во-вторых, с последующим активным торможением, началом резкого ограничения перемещений для опорной (толчковой) ноги перед касанием цели в момент удара.

Более яркие характерные черты отмечаются в параметрах биоэлектрической активности мышц безопорной (левой) конечности. Здесь практически все регистрируемые показатели претерпели довольно ощутимые изменения, иллюстрируя совершенно иную межмышечную координацию при боковом ударе, связанную, на наш взгляд, исключительно со смещением ОЦТ и веса тела боксера вообще. В частности, по порядку включения в работу можно говорить об абсолютной синхронности, исключая икроножную мышцу, которая, опережая остальные, достаточно долго удерживает максимальные значения амплитуды практически на протяжении всего ударного движения

(среднее время составляет $868,43 \pm 114,09$ мс). Другие представленные мышцы также проявляют наибольшие, но уже кратковременные излучения только в момент соударения с целью. По суммарным показателям прямая мышца бедра и обе голени превосходят одноименные правой ноги. Указанное не только подтверждает активные усилия мышечных групп по развитию стопорящего эффекта при формировании предупредительного торможения, но и демонстрирует наличие более мощного сокращения при перемещении ОЦТ. Как уже отмечалось, это может являться подтверждением высоких динамических характеристик бокового удара. Примечательно, что мышцы бедра приобрели ярко выраженную двухфазовую структуру, что серьезно увеличило и длительность их работы. Четко выражено наличие отдельного дополнительного напряжения, вызванного необходимостью возвращения ОЦТ и движений звеньев тела боксера в целом в исходное положение с адекватными именно для данного приема увеличением длины и изменением траектории.

В результате анализа техники ударных движений правой рукой по данным ЭМГ можно констатировать, что каждый удар, даже относительно однотипной структуры, обладает специфической межмышечной координацией и соответствующим нервно-мышечным обеспечением, обусловленными необходимостью оптимального перемещения ОЦТ тела боксера и сохранения динамического равновесия в целом. Кроме этого, заданный кинематический эффект, обеспечивающийся сложными координационными взаимодействиями мышечных единиц, совершенно закономерно выражается в рациональном вращательном движении туловища и плеч, поступательном перемещении правой руки у цели и, в принципе, при

достижении оптимального качества даже может обеспечивать предупреждение грубых изменений техники в положениях руки, головы и кулака.

Тем не менее все-таки хотелось бы упомянуть, что даже у боксеров, полноценно прошедших этап начального и углубленного обучения и имеющих достаточный боевой опыт, существуют и закреплены уже в виде навыка следующие ошибки.

Во-первых, как уже упоминалось, это наклон туловища в сторону или, что особенно нежелательно, отклон назад, что является естественной условно-рефлекторной реакцией человека при ударе и поэтому трудно исправимо, если не закрепить оптимальное положение туловища на начальных стадиях обучения.

Во-вторых, опережающее движение туловища по отношению к звеньям руки, что нарушает последовательность передачи силового импульса, развитого нижними конечностями, и ведет к потере динамических и кинематических параметров удара.

В-третьих, выход линии плеч при ударе за черту горизонтальной плоскости, который означает смещение вектора силы и скорости в сторону от направления к цели.

В-четвертых, неправильно выбранное или появившееся в боевой ситуации исходное положение, ведущее к удару невыпрямленной рукой, или так называемому удару «вдогонку», когда основная ударная фаза наступает раньше времени и не совпадает с достижением поражаемой зоны соперника. Если в первом случае ошибка достаточно легко исправима и не ведет к потере равновесия и выходу ОЦТ за границы опоры, то во втором – данные негативные характеристики имеют ярко выраженную окраску. Самым главным следствием подобных погрешностей является потеря боевой готовности для продолжения собственных действий и создание предпосылок для эффективного противодействия соперника.

В-пятых, отсутствие или неполное возвращение боксера в исходное положение после проведенного удара. Данное техническое решение, скорее, имеет тактический смысл и может быть достаточно эффективным средством. Однако это в первую очередь сугубо индивидуально, а во вторую – относится исключительно к спортсменам высокого класса. Для боксеров младших разрядов и среднего уровня подготовленности принятие классической позиции «боевой стойки» после проведенных ударов, на наш взгляд, является обязательным.

Как уже отмечалось, третьим фактором, влияющим на успешность технико-тактической деятельности боксеров, является сенсомоторный компонент. В связи с этим было проведено исследование двигательных реакций, в котором помимо указанного контингента высококвалифицированных боксеров приняли участие 14 мастеров спорта и 21 спортсмен – I разряд и кандидаты в мастера спорта. Эксперимент осуществлялся в два этапа. На первом испытуемые проходили тестирование на стандартной аппаратуре «Психотест» в лабораторных условиях, на втором использовался специализированный комплекс [18], модифицированный и позволяющий посредством регистрации стартовых фаз специальных движений фиксировать быстроту разновидностей реагирования на световой и звуковой раздражители при выполнении различных ударов.

Характер зрительно-двигательной реакции в неспецифических адекватных условиях, обусловленных однотипными для различных видов спорта процедурами тестовых испытаний, показал лишь относительную зависимость видов реагирования от уровня подготовленности боксеров. Так, время простой реакции у высококвалифицированных (группа МСМК и МС) достоверно отличается ($P < 0,05$) в сторону уменьшения от группы менее подготовленных спортсменов (КМС и I разряд). Внутригрупповых различий не обнаружено ($P > 0,05$). Тем не менее очевидно, что специфика проявления сенсорных возможностей на уровне простых действий, хоть и в общих чертах, но имеет место.

Более детальная характеристика получена при анализе видов сложного реагирования. Достаточно однозначные границы показателей быстроты реакции между боксерами представленных групп квалификации определены при реализации реагирования дизъюнктивного типа ($P < 0,05$). При дифференцированной реакции получены статистически достоверные значения исключительно между спортсменами самой высокой и более низкой квалификации (МСМК – КМС, I разряд). В данном случае, примечательно, что менее подготовленные спортсмены проявили одинаковые способности с мастерами спорта ($P > 0,05$). Сенсорная деятельность при оценке временных интервалов и пространственных характеристик (реакция на движущийся объект) у спортсменов различной квалификации по статистическим критериям не отличается ($P > 0,05$). Полученные на первом этапе исследований сведения, на наш

взгляд, подчеркивают, с одной стороны, индивидуальную предопределенность параметров данной плоскости, с другой – косвенно указывают на выраженную зависимость показателей двигательной реакции от внешних факторов, в частности условий выполнения заданий, а еще в большей степени – уровня тренированности боксеров.

Данные обстоятельства послужили предпосылками для детального изучения особенностей специфического реагирования простого и сложного (дизъюнктивного) типов у боксеров различного уровня технико-тактического мастерства. Основной акцент при этом сделан на ударах, выполняемых рукой одной стороны тела, но неодинаковых по структурной организации (прямой и боковой правой в голову). Статистическое описание полученных результатов исследования представлено в таблице.

Установлено, что время дизъюнктивной реакции на сигналы прямым ударом достоверно различается между спортсменами группы МСМК, МС и боксерами I разряда и КМС. Это косвенно соотносится с особенностями простой реакции на известный испытуемому раздражитель в модельных условиях. Однако здесь заслуживает внимания факт наличия статистически достоверного равенства времени простого и дизъюнктивного реагирования ($P > 0,05$) только у МСМК, демонстрирующий роль и диагностическую значимость именно данного вида сложного реагирования. Очевидно, что несмотря на абсолютно различную функциональную обеспеченность деятельности и долю участия физиологических систем в неравноценных по степени сложности выполнения технических действий условиях, характер и уровень развития специализированных восприятий у боксеров различной квалификации имеет совершенно специфические очертания.

Реализация другого по структуре ударного движения (бокового) в процессе дизъюнктивного реагирования обеспечивается гораздо более

выраженной спецификой по отношению к прямому удару. В частности, выявлены совершенно отчетливые и достоверно отличающиеся ($P < 0,05$) границы проявления специализированных адекватных реакций дизъюнктивного типа отдельно между боксерами конкретной квалификации.

Таким образом, в условиях соблюдения основных параметров движения ОЦТ, сохранения его в рамках условной области расположения и соблюдения целесообразной траектории смещения, рациональное перемещение звеньев тела принимает особую значимость, а мышечно-координационное обеспечение работы ударной кинематической цепи существенно дополняет понимание структурных особенностей и специфику движения, которые, приняв статус опорных точек, позволят оптимизировать методические воздействия и повысить качество процесса обучения и дальнейшего спортивного совершенствования. Основную роль при этом играет характерная межмышечная координация пояса нижних конечностей, обеспечивающая разгоняющий и тормозящий эффекты ударного движения, с одной стороны, а с другой – задающая своеобразный фон для адекватной реализации технического приема в целом. В неизбежном дальнейшем его преобразовании в технико-тактическое действие ведущие позиции принадлежат развитию способностей к сенсомоторному реагированию последовательно от простых к сложным, и особенно, дизъюнктивного типа, непосредственно соотносящегося с антиципационными возможностями и латентным компонентом специализированных движений, а следовательно – собственно эффективностью ударно-защитного противоборства в ринге.

В связи с изложенным процесс формирования оптимального перемещения звеньев тела при выполнении ударных движений, с точки зрения сохранения динамического равновесия за счет рационального перемещения ОЦТ, должен соответствовать следующим принципиальным поло-

Таблица – Результаты сравнительного анализа специфического реагирования дизъюнктивного типа боксеров различной квалификации при ударах правой рукой

Квалификация / Статистические характеристики	\dot{X}	σ	V	$\pm m$	$\pm \mu$	P
Прямой удар правой рукой в голову						
МСМК, ЗМС	123,7	7,180	5,9 %	1,864	4,790	МСМК/МС $P > 0,05$
МС	130,9	12,616	9,6 %	2,264	4,845	МС/КМС $P < 0,05$
КМС, I разряд	141,1	18,026	12,8 %	2,731	5,680	МСМК/КМС $P < 0,05$
Боковой удар правой рукой в голову						
МСМК, ЗМС	154,7	14,337	9,2 %	6,412	16,479	МСМК/МС $P < 0,05$
МС	181,3	15,418	8,5 %	4,114	8,804	МС/КМС $P < 0,05$
КМС, I разряд	199,5	19,925	10,0 %	4,348	9,044	МСМК/КМС $P < 0,05$

жениям, которые необходимо отнести к первоочередным в разрезе постоянного контроля и адекватной коррекции в условиях не только начального обучения, но и углубленного разучивания техники и дальнейшего технико-тактического совершенствования.

Во-первых, сохранение ОЦТ тела в пределах общей площади опоры в начальной и конечной фазах ударного движения.

Во-вторых, перемещение ОЦТ тела в момент удара по оптимальной траектории, особенно при движении руки к цели.

В-третьих, формирование умений по своевременному развитию тормозящего эффекта за счет согласованной работы мышц нижних конечностей дифференцировано для различных по структуре ударов.

В-четвертых, воспитание способностей к кратковременным мышечным сокращениям при развороте стопы сзади расположенной ноги при ударе в фазах толчка и закрепления звеньев ударной кинематической цепи в момент развития предупредительного торможения и касания цели.

В-пятых, оптимизация процесса освоения и совершенствования моторного и сенсорного компонентов двигательного действия, реализуемого в условиях специфического и неспецифического адекватного реагирования, должна проходить в рамках последовательного достижения максимумов быстроты первоначально при простых действиях соперника, а впоследствии выбора рационального технико-тактического решения при расширении собственного диапазона взаимодействия и сужения специализированных ориентиров предпринимаемых боевых намерений противоборствующей стороны. Иными словами, сохранение и коррекцию формируемой биомеханической и нервно-мышечной структуры ударного движения необходимо осуществлять на фоне первоочередного развития простых реакций, последующего перехода к стабилизации способностей проявления дизъюнктивных параметров как базовых для приобретения более тонких умений тактического дифференцирования технического потенциала боксера и прогнозирования действий за счет перцептивной и рецепторной антиципации информационных, зрительно-двигательных логических признаков активной деятельности противника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокс : учеб. для институтов физической культуры / под общ. ред. И. П. Дегтярева. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 287 с.
2. Дмитриев, А. В. Защитные действия в современном боксе : монография / А. В. Дмитриев, С. Т. Атум, С. А. Сергеев. – Минск : БГАФК, 2002. – 128 с.
3. Никифоров, Ю. Б. Эффективность тренировки боксеров / Ю. Б. Никифоров. – М. : Физкультура и спорт, 1987. – 192 с.
4. Родионов, А. В. Психодиагностика спортивных способностей / А. В. Родионов. – М. : Физкультура и спорт, 1973. – 216 с.
5. Келлер, В. С. Деятельность спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях / В. С. Келлер. – Киев : Здоров'я, 1977. – 184 с.
6. Сергеев, С. А. Интегральная психологическая подготовка боксеров / С. А. Сергеев // Теорія і практика фізичного виховання: наук.-методич. журнал. – 2011. – № 3. – С. 325–335.
7. Теория и методика бокса : учеб. / под общ. ред. Е. В. Калмыкова. – М. : Физическая культура, 2009. – 272 с.
8. Сергеев, С. А. Техника ударов в боксе и особенности методики ее формирования : учеб.-метод. пособие / С. А. Сергеев, С. Д. Бойченко ; Гос. ком. Респ. Беларусь по физ. культуре и спорту. – Минск, 1995. – 121 с.
9. Келлер, В. С. Теоретико-методические основы подготовки спортсменов / В. С. Келлер, В. Н. Платонов. – Львов, 1993. – 270 с.
10. Сотский, Н. Б. Биомеханика : учеб. для студентов специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Н. Б. Сотский. – Минск : БГУФК, 2005. – 192 с.
11. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека : учеб. для студентов интов физической культуры / М. Ф. Иваницкий. – Т. 1. – М. : Физкультура и спорт, 1965. – 520 с.
12. Колесник, И. С. Методология управления устойчивостью тела боксера / И. С. Колесник. – М. : Теория и практика физической культуры и спорта, 2008. – 120 с.
13. Асанов, Д. С. Роль и значение параметров равновесия для повышения уровня специальной подготовленности боксеров / Д. С. Асанов, С. А. Сергеев // Современные достижения и тенденции развития спорта: материалы II студ. науч.-практ. конф., Минск, 11 мая 2018 г. – Белорус. гос. ун-т. физ. культуры. – Минск, 2018. – С. 6–10.
14. Шафранова, Е. И. Методы обработки биоэлектрической активности мышц / Е. И. Шафранова // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 2. – С. 43–44.
15. Агашин, Ф. К. Биомеханика ударных движений / Ф. К. Агашин. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 207 с.
16. Бокс. Теория и методика : учеб. / Ю. А. Шулика [и др.] ; под общ. ред. Ю. А. Шулики, А. А. Лаврова. – Краснодар : Неоглори; М. : Советский спорт, 2009. – 767 с.
17. Топышев, О. П. Механизм движения при прямом ударе / О. П. Топышев, Г. О. Джероян, М. Т. Базаев / Бокс : ежегодник. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – С. 12–14.
18. Сергеев, С. А. Особенности диагностики уровня сопряженного развития скоростно-силовых способностей и технико-тактического мастерства боксеров-студентов / С. А. Сергеев // Совершенствование физического воспитания в учебных заведениях : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 19–21 мая 1993 г. – Гродно, 1993. – Ч. 2. – С. 11–12.

28.10.2019