

МОДЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗВЕНЬЕВ ТЕЛА КАРАТЕКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ БРОСКОВОЙ ТЕХНИКИ

К. К. Бондаренко

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
г. Гомель, e-mail: kostyabond67@mail.ru

Аннотация. В работе исследовалась эффективность применения бросковой техники при проведении поединков в карате методом кинеметрии. Целью исследования явилось определение биомеханических характеристик выполнения броска о-сото-гари в каратэ. В работе сравниваются биомеханические параметры движения юных и квалифицированных каратэки.

Ключевые слова: биомеханика броска, сравнительный анализ, о-сото-гари, угловые положения звеньев.

MODEL PARAMETERS OF THE BODY LINKS OF THE KARATEK IN THE PERFORMANCE OF THE THROWING TECHNIQUE

K. K. Bondarenko

Francisk Skaryna Gomel State University, Gomel, e-mail: kostyabond67@mail.ru

Abstract. The paper investigated the effectiveness of the use of throwing techniques during karate fights by the method of kinometry. The aim of the study was to determine the biomechanical characteristics of the execution of the O-soto-gari throw in karate. The work compares the biomechanical parameters of the movement of young and qualified karatekas.

Keyword: throw biomechanics, comparative analysis, o-soto-gari, angular positions of links.

Одним из важных элементов подготовки в каратэ является бросковая техника. При этом, значительная часть бросковых приемов разрешена и в спортивном карате, в том числе, в олимпийской версии WKF карате. Следует отметить, что элементы бросковых действий сложны и обладают высокой степенью вариабельности, что ограничивает анализ движений и препятствует стандартизации биомеханических показателей, в связи с тем, что особенностью бросковой техники является быстрое движение звеньев тела, выполненных с сопротивлением. Сопротивление может оказываться как активными действиями соперника, так и пассивным сопротивлением его тела, возникающее под воздействием сил тяжести и момента инерции тела. Это не в полной мере позволяет выявить стандартную биомеханическую модель движения. Эффективность же освоения бросковой техники определяется структурными компонентами движения [5, с. 89].

Структура движения формируется с помощью вспомогательных упражнений [3, с. 116]. Важно, чтобы при формировании структуры

движения учитывался фактор адаптационных процессов, протекающий в организме при применении специальных физических упражнений. Основной задачей правильного формирования двигательного навыка является соответствие изучаемого элемента спортивной техники динамическим и кинематическим параметрам движения [1, 4]. Это позволяет предотвращать быстрое накопление утомления функциональных систем организма и, в частности, скелетных мышц, выполняющих основную двигательную функцию, а также, способствовать повышению скорости восстановительных процессов по окончании выполнения нагрузки [2, с.71].

Целью исследования явилось определение биомеханических характеристик выполнения броска о-сото-гари в каратэ.

В процессе исследования решались задачи по выявлению биомеханических характеристик выполнения броска о-сото-гари в практике карате и определению характера отклонений от модельных параметров движения у юных спортсменов.

В процессе исследования нами использовался метод видеоанализа движений. Видеосъемка осуществлялась цифровой видеокамерой «Fastvideo-200». Скорость видеосъемки - 200 кадров/с. Разрешение видеосъемки - 640 x 480 пикселей. С помощью программного обеспечения «KinoVea», было проанализировано 94 броска о-сото-гари, выполненных квалифицированными спортсменами и 132 броска, выполненными спортсменами учебно-тренировочной группы первого года обучения (12-13 лет) с опытом тренировки 3-4 года.

Первоначально были проведены исследования с квалифицированными каратэками. Для определения центров суставов длинных звеньев тела и построению угловых проекций движения, на спортсменов были одеты облегчающие штаны с нанесёнными светоотражающими метками. В каждой из попыток фиксировалось время выполнения движения и угловые положения основных суставных углов в коленном и тазобедренном суставах опорной и выполняющей подбивание соперника ноги. На основании данных 94 попыток была построена усредненная модель движения с параметрами угловых положений относительно времени выполнения броска. Для возможности сравнения бросковых движений, временные параметры основной фазы броска всех попыток были приведены в процентном соотношении и нормализованы до 100%. Аналогичным образом были проведены исследования выполнения броска задней подножкой с юными каратэками.

Движение анализировалось во времени из начального вертикального положения, атакующего каратэки (Тори) до момента, когда защищающийся (Уке) касался туловищем татами.

Сравнительный анализ броскового движения квалифицированных и юных каратэк выявил значительные различия в характере движения бедер во время активного подбивающего движения ногой о-сото-гари. У юных каратэк наблюдался больший угол сгибания туловища, чем у квалифицированных спортсменов. Эти результаты свидетельствуют о том, что квалифицированные каратэки, как правило, поддерживают вертикальную позу в начальной фазе атаки, а юные каратэки – нет. В дополнение к уровню навыков, юные каратэки могут демонстрировать специфическую биомеханику движения в момент скручивания туловища или активного движения подбивающей ноги назад-вверх из-за различных физических характеристик. Выявление биомеханических различий в движении подбива ногой, выполняемые каратэками начальной подготовки и квалифицированными каратэками, может привести к разработке лучшей стратегии обучения момента активной фазы выполнения о-сото-гари.

Был выполнен линейный регрессионный анализ кривых суставных углов бедра и колена в каждой группе для сравнения кинематики движений. Далее, была проверена однородность линий регрессии между двумя группами. Если однородность была отклонена, это указывало на то, что тренды двух линий регрессии не были статистически равными. Когда однородность была подтверждена, выполнялся корреляционный анализ для сравнения различий в графиках времени между квалифицированными и юными каратэками. Статистическая значимость была установлена на уровне $P < 0,05$.

Диаграммы угловых положений бедра и колена во время выполнения основной фазы движения в группах, квалифицированных и юных каратэк показаны на рисунках 1 и 2.

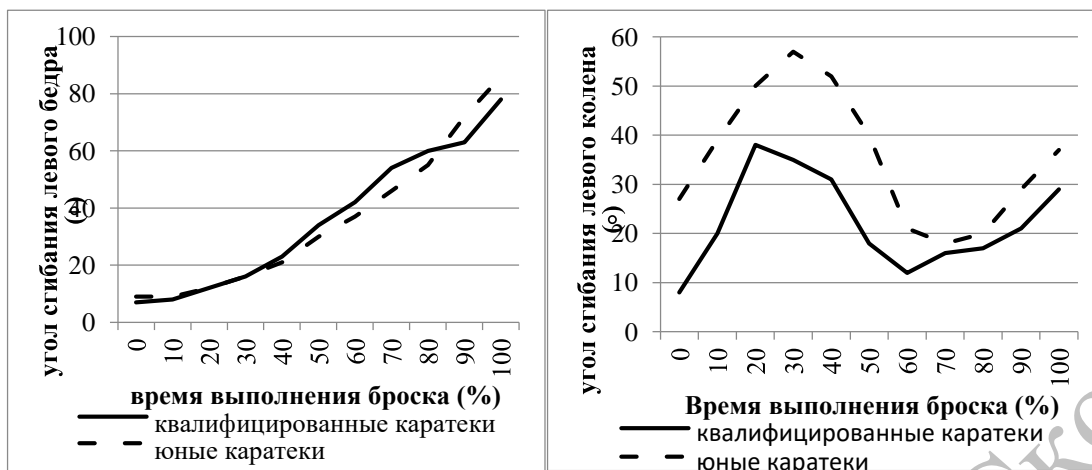


Рис. 1 - Величины угловых положений тазобедренного и коленного суставов левой ноги при выполнении основной фазы броска о-сото-гари

Значительные линейные зависимости наблюдались во всех группах, кроме зависимости время-угол сгибания правого колена в группе квалифицированных каратэков. Формулы регрессии для графиков зависимости правого бедра, левого бедра и левого коленного сустава от времени у юных спортсменов были $y = 0,5968x - 9,911$, $y = 0,6956x - 1,9592$, $y = 0,613x + 20,547$ и $y = -0,3103x + 40,1178$ соответственно. Не было обнаружено однородности линий регрессии ни в одном из угловых положений между юными и квалифицированными каратэками.

Проведенное исследование выявило существенную разницу в выполнении броска о-сото-гари между юными и квалифицированными каратэками. Согласно качественному анализу кривых угол-время, средние значения угловых положений левого бедра начали активное сгибание примерно в то время, когда время выполнения составляло 20% фазы, и продолжали увеличивать угловое сгибание примерно с 60° до 80° у юных спортсменов, в то время как угловые положения бедра квалифицированных каратэков оставались слегка согнутыми до примерно 60% фазы. Эти результаты позволяют утверждать, что кинематические параметры движения юных каратэков при выполнении бросковой техники значительно отличаются от траекторий движения и угловых положений квалифицированных спортсменов.

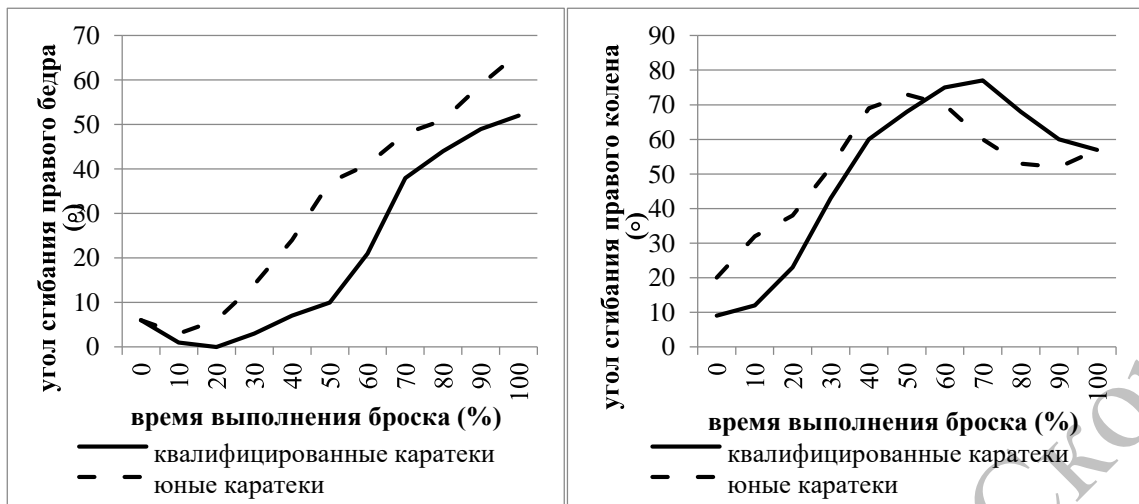


Рис. 2 - Величины угловых положений тазобедренного и коленного суставов правой ноги при выполнении основной фазы броска о-сото-гари

Кинематический анализ броска о-сото-гари позволил выявить структуру движения квалифицированных и юных спортсменов, а также определить временные параметры угловых сгибаний тазобедренного и коленного суставов в основной фазе движения. Выявлены достоверные различия в биомеханике движения каратэк различной квалификации и возраста. Это предполагает необходимость разработки различных подходов к формированию двигательных умений и навыков в зависимости от уровня квалификации спортсменов. **Литература:**

1. Бондаренко А.Е. Изменение кинематики движения при выполнении ударных действий в карате / А. Е.Бондаренко [и др.] // Материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах. Том 1. – Витебск. – 2018. - С. 422-424.
2. Бондаренко К.К.Изменение характера движений при утомлении в карате / К.К.Бондаренко, А. Е.Бондаренко // [Физическая культура, спорт, наука и образование](#): Материалы II всероссийской научной конференции. Под редакцией С.С. Гуляевой, А.Ф. Сыроватской. – Чурапча. - 2018. - С. 68-72.
3. Бондаренко К. К. Организация тренировочных занятий (тест-тренировок) в единоборствах / К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: сб. статей (матер. IV Междунар. науч.-техн. конф.), 2016 г. – Минск: БНТУ. – С - 115 -117.
4. Старовойтова Л.В. Биомеханические параметры ударных действий в карате / Л. В.Старовойтова, П.К.Грицева, К. К.Бондаренко// Актуальные проблемы физического воспитания студентов: Материалы Международной научно-практической конференции, 2019. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2019. – С. 504-507.
5. Мудрик І.П. Ритмові моделі технічних дій каратистів в високої кваліфікації / Мудрик І. П. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту – 2011. - №9. – С. 87-91.