

3. Бондаренко К., Фигуренко И. Рациональність тренувальних впливів при підготовці в карате // Теоретико-методичні основи організації фізичного виховання молоді: матеріали I регіон. наук.-практ. семінару. Львів, 2006. С. 17–19.
4. Бондаренко К. К., Бондаренко А. Е. Организация тренировочных занятий (тест-тренировок) в единоборствах // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. (г. Минск, 18–19 февр. 2016 г.). Минск: БНТУ, 2016. С. 115–117.
5. Бондаренко К. К., Бондаренко А. Е., Малиновский А. С. Система управления тренировочным процессом на основе многофункциональных научно-исследовательских стендов // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. (г. Минск, 18–19 февр. 2016 г.). Минск: БНТУ, 2016. С. 118–122.
6. Бондаренко К. К., Бондаренко А. Е., Кобец Е. А. Изменение функционального состояния скелетных мышц под воздействием напряжённой нагрузочной деятельности // Наука і освіта. 2010. № 6. С. 35–40.
7. Бондаренко К. К., Маджаров А. П., Бондаренко А. Е. Оптимизация тренировочных средств гандболистов на основе функционального состояния скелетных мышц // Наука і освіта. 2016. № 8. С. 5–11.
8. Бондаренко К. К., Хихлуха Д. А., Бондаренко А. Е. Влияние утомления мышц на кинематику движений при гребле на байдарке // Российский журнал биомеханики. 2010. Т. 14, № 1. С. 48–55.
9. Григоренко Д. Н., Бондаренко К. К., Шилько С. В. Анализ кинематических параметров движений в упражнении «Подъём по штурмовой лестнице на четвёртый этаж учебной башни» // Российский журнал биомеханики. 2012. Т. 16, № 2. С. 95–106.
10. Костырко М. Ф., Бондаренко К. К. Биомеханические особенности выполнения бокового удара ногой в тхэквондо // Спорт в современном мире: материалы XLV Науч.-практ. конф.: в 2 ч. Гомель, 2016. С. 63–64.
11. Мудрик І. П. Ритмові моделі технічних дій каратистів високої кваліфікації // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2011. № 9. С. 87–91.
12. Садовски Е. Структура координационных способностей спортсменов, специализирующихся в спортивных единоборствах // Наука в олимпийском спорте. 2000. № 2. С. 5–9.
13. Старовойтова Л. В., Грицева П. К., Бондаренко К. К. Биомеханические параметры ударных действий в карате // Актуальные проблемы физического воспитания студентов: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Чебоксары, 30–31 янв. 2019 г.). Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2019. С. 504–507.

УДК 796.015.12:797.212.6

Софья Сергеевна Волкова,
студентка,

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь

Константин Константинович Бондаренко,

канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой,
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь

Биомеханическая оценка движения звеньев тела способом баттерфляй

В статье рассматриваются вопросы угловых положений звеньев тела при плавании способом баттерфляй. Приведены наиболее оптимальные диапазоны положения суставов при движении. Выделены узловые элементы движения рук при выполнении гребка и ног при выполнении ударного движения.

Ключевые слова: мультипликация позы, узловые элементы, кинематика движения

Sofya S. Volkova,
Student,

Francysk Skaryna Gomel State University,
Gomel, Republic of Belarus

Konstantin K. Bondarenko,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Department,
Francysk Skaryna Gomel State University,
Gomel, Republic of Belarus

Biomechanical Assessment of the Movement of Body Links Using Butterfly Stroke

The article discusses the angular position of the links of the body when swimming butterfly stroke. The most optimal ranges of joint position during movement are given. The nodal elements of the movement of the hands when performing the stroke and legs when performing the shock movement are highlighted.

Keywords: pose animation, nodal elements, motion kinematics

Обучение плаванию способом баттерфляй осуществляется на основе учёта параметров кинематических характеристик движения звеньев пловца [5]. При том, что рациональность техники движения в различных видах спорта определяется соответствием кинематики движения структуре соревновательной деятельности [9]. Одновременно с кинематическими параметрами упражнений сложно координационного характера необходимо учитывать и динамические составляющие выполнения двигательного действия, определяемые характером силовых проявлений [10].

Биодинамика движений в плавании во многом связана с создаваемым звеньями тела тяговыми усилиями. При том, что тяговые составляющие движения определяются позным положением звеньев тела спортсмена [6; 7].

Обучение и совершенствование двигательным действиям во взаимосвязи с процессами адаптации скелетных мышц к выполнению оптимальных траекторий движения и необходимостью дифференцировки создаваемых усилий вызывает сложность в управлении процессом становления и совершенствования спортивной техники [2]. Характер адаптационных изменений в состоянии организма накладывает отпечаток на структуру выполняемого движения [8]. При этом рациональность движения в течение преодоления плавательной дистанции определяется характером утомления скелетных мышц [3; 4].

Изменение позы пловца относительно обтекающих тело потоков осуществляется взаимодействием звеньев тела с подвижной опорой воды. Одним из способов, позволяющих решать проблемы становления рациональной техники движений, является метод позных ориентиров, это «...способ биомеханического исследования спортивных упражнений посредством анализа предшествующих и последующих поз тела, положений тела и их мультипликаций в фазовой структуре выполняемого упражнения с целью познания узловых элементов спортивной техники» [1]. Это способствует определению диапазона рациональных положений тела спортсмена, влияющих на кинематику последующих движений, что позволяет избежать накопления ошибок и своевременно устранить появление лишних движений.

В исследовании решались задачи определения диапазона позных элементов плавания стилем баттерфляй и параметров кинематики движения в суставах пловца. Цель работы – совершенствование структуры движений в плавании.

Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории физической культуры и спорта УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», в рамках государственной программы научных исследований «Конвергенция-2020» по теме «Разработка программно-аппаратных диагностических комплексов и реабилитационных тренажеров, адаптируемых к специализации и квалификации трудовой и спортивной деятельности».

Анализ движений пловцов выполнялся методом видеоанализа движений спортсмена. Движения спортсмена фиксировались при помощи скоростной видеокамеры (скорость видеосъёмки – 200 к/с) и подводного бокса. Видеоанализ движений осуществлялся при помощи:

- программного обеспечения “Pinnacle Studio” для выполнения конвертации видео в формат AVI;

- программного обеспечения “KinoVea” для регистрации суставных углов звеньев тела;

- программного обеспечения “Physics ToolKit” для регистрации кинематических и динамических параметров узловых элементов движения.

Контингент принимающих участие в исследовании составляли студенты факультета физической культуры, специализирующиеся в плавании и имеющие квалификацию не ниже уровня кандидата в мастера спорта.

Параметры узловых элементов движения фиксировались в фазах подводной части гребкового движения рук: фазе захвата воды, фазе подтягивания тела пловца к точке опоры, в фазе отталкивания от точки опоры. Точка опоры в плавании является подвижной относительно условно выбранного начала отсчёта. Узловые элементы движения рук при выполнении гребка определялись в фазе подготовительных двигательных действий – захват руками точки опоры; итоговой позы тела – окончание отталкивания; ряда мультипликации поз – конец захвата опоры, начало и окончание подтягивания туловища к точке опоры и начало отталкивания. В совокупности с оценкой движения рук, определялись позные положения ног при движении в коленных суставах и положения туловища относительно поверхности воды.

Диапазон узловых положений звеньев тела в фазе подготовительных двигательных действий (пусковая поза движений рук – вход рук в воду) показал параметры сгибания в коленных суставах, составившие 155–158°. Относительно поверхности воды изменение положения тела пловца составило 4–8°.

Фиксированная в фазе завершающих движений подводная часть гребка в итоговой позе тела имела диапазон изменения угловых положений в коленных суставах 132–135°. Диапазон положения тела пловца относительно поверхности воды составлял 18–20°.

Мультипликация поз тела пловцов во время выполнения основных гребковых движений руками позволила выявить диапазон углов в суставах тела спортсмена: мультипликация (МП1) в конце захвата –

начале подтягивания тела к точке опоры составляла по углу сгибания рук 155–156°, по углу сгибания ног 163–170°, по положению тела пловца относительно поверхности воды 5–11°.

Мультипликация (МП2) позы тела в конце подтягивания – начале отталкивания составила по углу сгибания рук 113–132°, по углу сгибания ног 98–127°, по положению тела пловца относительно поверхности воды 20–21° (рис. 1, 2).



Рис. 1. Параметры углов сгибания звеньев тела в сагиттальной плоскости в конце фазы подтягивания тела к точке опоры



Рис. 2. Параметры углов сгибания звеньев тела в сагиттальной плоскости в начале фазы отталкивания тела от точки опоры

Большая разбежка диапазона сгибания рук и ног в МП2 объясняется различием местонахождения точки опоры относительно проекции тела, что создаёт различный коэффициент усилий, необходимый для эффективного продвижения тела в водной среде.

При проведении исследования были зафиксированы элементы спортивной техники пловца с распознаваемыми положениями тела в фазовой структуре плавательного упражнения. Пусковые положения пловцов в различных фазах подводной части гребка позволили выявить смещение положений звеньев тела относительно оптимальных траекторий.

Компьютерный видеоанализ позных ориентиров движения позволил выявить и

идентифицировать узловые элементы, способствующие становлению рациональной спортивной техники. Это может способствовать разработке современных программ обучения технике гребковых движений в плавании.

Выявленные узловые элементы в фазовой структуре плавания стилем баттерфляя являются основанием для анализа и оценки кинематической и динамической характеристик движений пловца, что послужит разработке биомеханически рациональной оптимизации временных, пространственных и пространственно-временных параметров двигательных действий в фазовой структуре программ обучения плаванию.

Список литературы

1. Болобан В. Н. Регуляция позы тела спортсмена. Киев: НУФВСУ: Олимпийская литература, 2013. 232 с.
2. Бондаренко К. К., Григоренко Д. Н. Применение дифференцированного подхода к оценке специальной подготовки пожарных-спасателей // Пожарная безопасность. 2005. № 2. С. 83–89.
3. Бондаренко К. К., Лисаевич Е. П., Шилько С. В. Изменение кинематики гребка при утомлении скелетных мышц // Российский журнал биомеханики. 2009. Т. 13, № 2. С. 24–33.
4. Бондаренко К. К., Хихлуха Д. А., Бондаренко А. Е. Влияние утомления мышц на кинематику движений при гребле на байдарке // Российский журнал биомеханики. 2010. Т. 14, № 1. С. 48–55.
5. Бондаренко К. К., Волкова С. С. Узловые элементы движения конечностей в плавании способом баттерфляй // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 4–5 апр. 2019 г.): в 4 ч. Ч. 2 / под ред. С. Б. Репкина [и др.]. Минск: БГУФК, 2019. С. 42–45.
6. Волкова С. С., Бондаренко К. К. Биодинамика движений пловца на основе учёта узловых элементов // Актуальні проблеми громадського здоров'я: матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Освіта і здоров'я» / відповід. ред. І. О. Калиниченко; наук. ред. М. О. Лянной. Суми: ФОП Цьома С. П. С., 2018. С. 25–27.
7. Волкова С. С., Бондаренко К. К., Юминова Е. Ю. Оценка кинематических параметров движения пловца по узловым элементам // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. М.: ПИФКиС МГПУ, 2019. С. 504–507.
8. Горлова С. Н., Бондаренко К. К. Система «Адаптолог-Эксперт» в диагностике донозологического состояния спортсменок-баскетболисток высокой квалификации // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. 2014. № 2. С. 46–50.
9. Григоренко Д. Н., Бондаренко К. К., Шилько С. В. Анализ кинематических параметров движений в упражнении «Подъём по штурмовой лестнице на четвёртый этаж учебной башни» // Российский журнал биомеханики. 2012. Т. 16, № 2. С. 95–106.
10. Григоренко Д. Н., Бондаренко К. К., Шилько С. В. Кинематический и силовой анализ соревновательных упражнений при беге с препятствиями // Российский журнал биомеханики. 2011. Т. 15, № 3. С. 61–70.

УДК 796

Алексей Владимирович Гаськов,

д-р пед. наук, профессор,

Бурятский государственный университет им Д. Банзарова,

г. Улан-Удэ, Россия;

Забайкальский государственный университет,

г. Чита, Россия

Цзэн Фаньчао,

аспирант,

Бурятский государственный университет им Д. Банзарова,

г. Улан-Удэ, Россия

Возрастные аспекты многолетней подготовки бадминтонистов в Китае

В данном исследовании с помощью методов сбора и изучения письменных источников, анкетирования, опроса специалистов были выявлены возрастные особенности при прохождении спортсменами полного многолетнего этапа тренировок: возраст начала тренировок, возраст достижения максимальных результатов, возраст окончания занятия спортом, а также общий стаж спортивной карьеры спортсмена. Исследования показали, что наиболее подходящий возраст для начала тренировок по бадминтону в Китае составляет для мальчиков 7–9 лет, для девочек 6–8 лет.

Ключевые слова: Китай, бадминтон, возрастные особенности, процесс многолетней подготовки