

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК «СТАНДАРТНОГО» ГРЕБКОВОГО ДВИЖЕНИЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В СИНХРОННОМ ПЛАВАНИИ

Гордеева М. В.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. Рассматривается техника двигательных действий квалифицированных спортсменок, специализирующихся в синхронном плавании. Представлен сравнительный анализ пространственно-временных характеристик разных видов «стандартного» гребкового движения, используемого в базовых позициях обязательной программы синхронного плавания. Установлена ритмовая структура двух видов «стандартного» гребкового движения на основе сравнительного биокинематического анализа.

Ключевые слова: синхронное плавание, пространственно-временные характеристики, скорость.

Анотація. Гордєєва М. В. Порівняльний аналіз кінематичних характеристик «стандартного» гребкового руху кваліфікованих спортсменок, що спеціалізуються в синхронному плаванні. Розглядається вдосконалення техніки рухових дій кваліфікованих спортсменок, що спеціалізуються в синхронному плаванні. Представлений порівняльний аналіз просторово-часових характеристик різних видів «стандартного» гребкового руху, який використовують у базових позиціях обов'язкової програми синхронного плавання. Встановлено ритмову структуру двох видів «стандартного» гребкового руху на основі порівняльного біокінематичного аналізу.

Ключові слова: синхронне плавання, просторово-часові характеристики, швидкість.

Abstract. Gordeeva M. Comparative analysis of qualified sportswomen, specialized in synchronized swimming, «standard» hoe-type motion kinematic characteristics. The technics of impellent actions of the qualified sportswomen specializing in synchronized swimming is considered. The comparative analysis of existential characteristics of different kinds «standard» hoe-type the movement used in base positions of the obligatory program of synchronized swimming is presented. The structure of two kinds of «standard» fungoid movement on the basis of the comparative biokinematic analysis is established a rhythm.

Key words: synchronized swimming, spatio-temporal descriptions, speed.

Постановка проблемы. Анализ последних исследований и публикаций. Совершенствование техники двигательных действий, по мнению многих авторов, представляется важным и неотъемлемым компонентом целостной системы спортивной тренировки, поскольку техника является одним из решающих факторов в реализации двигательного потенциала спортсмена [1–4].

Техника двигательных действий в синхронном плавании определяет результат соревновательной деятельности, а пути ее совершенствования являются центральной проблемой технической подготовки спортсменок [5; 7].

Кинематическая структура движений в этом виде спорта является ведущей. Конечный результат выступления в соревнованиях по синхронному плаванию зависит от способностей спортсменки создать то неповторимое действие, которое определяется индивидуальной формой движений, их качеством и выразительностью [6; 8].

Анализ биомеханической структуры движений спортсмена является одной из важнейших сторон каждодневной работы тренера [3; 5; 8]. Особое значение это приобретает в сложно-координационных видах спорта. По мнению специалистов, с помощью биомеханических характеристик тело человека рассматривается как объект механического движения. Исследуя движения человека, измеряются коли-

© Гордеева М. В., 2011

чественные показатели механического состояния и двигательной функции его тела и самих движений. Количественные характеристики измеряются или вычисляются; они имеют численные значения и выражают связи одной меры с другой [1–3]. Кинематические характеристики изучают движение тела без учёта масс и двигательных сил. В свою очередь, они подразделяются на пространственные, временные, пространственно-временные характеристики [5; 7].

Изучение специальной литературы по синхронному плаванию выявило недостаточную обоснованность биомеханического анализа по отдельным компонентам гребковых движений [6; 8]. И хотя осуществлялись попытки анализа техники двигательных действий, разработки методических рекомендаций, касающихся многолетней подготовки в синхронном плавании, частично описана техника гребковых движений, вопросы, раскрывающие биомеханические особенности техники двигательных действий, в специальной литературе отражены на недостаточном уровне.

Цель работы: сравнительный анализ пространственно-временных характеристик различных видов «стандартного» гребкового движения.

Изложение основного материала. Техника выполнения «стандартных» гребковых движений первого и второго вида различается между собой в траектории движения кистей. Таким образом, определяя различия между данными видами гребковых движений, можно оценить эффективность техники их выполнения. При анализе «стандартного» гребкового движения рассматривались позиции «фламинго» и «балетная нога», так как они наиболее часто встречаются в фигурах обязательной программы синхронного плавания. Для проверки теоретической модели опорных взаимодействий при выполнении гребковых движений в базовых элементах фигур был проведен эксперимент с использованием видеосъемки. В эксперименте приняли участие спортсменки: кандидаты в мастера спорта – 5 человек, мастера спорта – 3 человека.

В результате педагогических наблюдений мы определили, что из 13 спортсменок – 3 спортсменки выполняют предлагаемое нами двигательное действие, применяя при этом «стандартное» гребковое движение второго вида, а остальные 10 спортсменок применяли «стандартный» гребок первого вида.

В результате видеосъемки мы получили видеogramмы, по которым построили биокинематические схемы движения спортсменок и сравнили два вида «стандартного» гребкового движения. Нами были исследованы средние показатели горизонтальной, вертикальной и результирующей составляющих скорости центров масс верхних конечностей. Нижние конечности, туловище и голова при выполнении позиции «балетная нога» и «фламинго» остаются неподвижны. Поэтому эти биозвенья не представляют для нас информационного интереса.

Анализ пространственно-временных характеристик был проведен в четырех фазах «стандартного» гребкового движения. В фазе отведения, дальнего захвата, приведения и ближнего захвата (табл.).

По данным показателям наблюдаются следующие различия. В фазе отведения при выполнении

первого вида «стандартного» гребкового движения результирующая скорость центра масс правого плеча составила $\bar{X}=0,161 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,101$), левого плеча $\bar{X}=0,164 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,092$). При выполнении второго вида гребка: $\bar{X}=0,124 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,008$) – правое плечо, $\bar{X}=0,267 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,034$) – левое плечо. Результирующая скорость центра масс правого предплечья при выполнении первого вида гребка составила $\bar{X}=0,628 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,121$), левого – $\bar{X}=0,368 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,068$). При выполнении второго вида гребка: $\bar{X}=0,583 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,062$) – правое предплечье, $\bar{X}=0,473 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,058$) – левое предплечье.

При выполнении первого вида гребка результирующая скорость центров масс правой и левой кистей была следующей: $\bar{X}=1,588 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,250$), $\bar{X}=1,198 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,248$) соответственно. Результирующая скорость центров масс правой и левой кистей при выполнении второго вида гребка: $\bar{X}=1,803 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,189$), $\bar{X}=2,046 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,225$) соответственно.

Для сравнения полученных результатов мы использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни при надежности $p < 0,05$. Данный критерий используется для сравнения малых разновеликих выборок.

Данные показатели между первым и вторым видом «стандартного» гребкового движения не имеют значительных различий в центрах масс плеча и предплечья. А вот в центрах масс кисти мы наблюдаем превышение скорости кисти во втором виде гребкового движения, что свидетельствует о значительно больших усилиях, прилагаемых спортсменкой во время выполнения гребка в данной фазе.

В фазе дальнего захвата наблюдается значительное возрастание результирующей скорости всех центров масс рук при выполнении второго вида гребка.

Первый вид «стандартного» гребкового движения:

$\bar{X}=0,205 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,124$) – правое плечо,

$\bar{X}=0,345 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,214$) – левое плечо;

второй вид:

$\bar{X}=0,589 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,015$) – правое плечо,

$\bar{X}=0,712 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,014$) – левое плечо.

Это объясняется тем, что при выполнении второго вида гребка спортсменка тратит значительно меньше времени, а, значит, прилагает больше усилий в данной фазе.

В фазе приведения наблюдается значительное увеличение скорости центров масс плеча в первом виде гребкового движения: $\bar{X}=0,194 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,132$) – правое плечо, $\bar{X}=1,117 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,114$) – левое плечо. А во втором виде гребкового движения результирующая скорость уменьшается: $\bar{X}=0,081 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,012$) – правое плечо, $\bar{X}=0,086 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,08$) – левое плечо. Эти результаты приблизительно совпадают со скоростью в фазе отведения, что означает, что при выполнении второго вида «стандартного» гребкового движения ритмовая структура гребка более ровная.

Фаза ближнего захвата характеризуется максимальной результирующей скоростью в центрах масс кисти при выполнении второго вида «стандартного» гребкового движения: $\bar{X}=5,352 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,014$) – правая кисть, $\bar{X}=1,493 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S=0,028$) – левая кисть. Это свидетельствует о том, что в данной фазе спортсменки прилагают максимальные усилия именно к кистям рук для того чтобы кисти успели занять первоначаль-

Скорость центров масс отдельных биозвеньев у высококвалифицированных спортсменов в 4-х фазах при выполнении двух видов «стандартного» гребкового движения

Биозвенья	Фаза отведения				Фаза дальнего захвата				Фаза приведения				Фаза ближнего захвата			
	Первый вид «стандартного» гребкового движения (n=10)		Второй вид «стандартного» гребкового движения (n=3)		Первый вид «стандартного» гребкового движения (n=10)		Второй вид «стандартного» гребкового движения (n=3)		Первый вид «стандартного» гребкового движения (n=10)		Второй вид «стандартного» гребкового движения (n=3)		Первый вид «стандартного» гребкового движения (n=10)		Второй вид «стандартного» гребкового движения (n=3)	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Плечо правое	0,161	0,101	0,124	0,008	0,205	0,124	0,589*	0,015	0,194	0,132	0,081*	0,012	0,389	0,183	0,406	0,016
Плечо левое	0,164	0,092	0,267	0,034	0,345	0,214	0,712*	0,014	1,117	1,400	0,086*	0,008	1,448	1,186	0,406*	0,016
Предплечье правое	0,628	0,121	0,583	0,062	0,536	0,304	0,816	0,023	0,528	0,076	0,615	0,068	0,815	0,286	0,244*	0,021
Предплечье левое	0,368	0,068	0,473	0,058	0,637	0,323	0,691	0,010	0,537	0,071	0,728	0,075	0,722	0,314	0,358*	0,013
Кисть правая	1,587	0,250	1,803*	0,189	1,558	0,837	0,986	0,011	1,681	0,548	1,986	0,214	2,527	0,719	5,352*	0,014
Кисть левая	1,198	0,248	2,046*	0,225	1,610	0,907	1,260	0,016	1,632	0,238	1,976	0,208	1,477	0,522	1,493*	0,028

Примечание: * – различия достоверны, $p < 0,05$

ное положения для выполнения фазы отведения.

Данный анализ пространственно-временных характеристик позволил определить ритмовую структуру двух видов «стандартного» гребкового движения. Ритм движения – это временная мера соотношения длительности частей движений (фаз). Данная величина безразмерная и поэтому определяется в соотношении, при этом самую короткую фазу принимают за единицу; длительность каждой фазы (с) делят на длительность самой короткой фазы (с).

Первый вид гребкового движения имеет ритмовую структуру 1,6:1,3:1,6:1, второй вид – 2,9:1:2,9:1. По полученной ритмовой структуре можно сделать вывод о том, что второй вид «стандартного» гребкового движения наиболее ритмичный и, следовательно, более удобный для подбора ритмовых упражнений, направленных на освоение данного вида гребка.

Выводы:

1. Впервые теоретически обоснована и практи-

чески подтверждена возможность осуществления в синхронном плавании «стандартного» гребкового движения двух видов.

2. Полученные данные пространственно-временных характеристик дают возможность построения и сравнения биокинематических моделей двух видов «стандартного» гребкового движения.

В перспективе планируется на основе исследований результирующей скорости верхних биоцепей при выполнении первого и второго вида «стандартного» гребкового движения определить давление воды на биоэвенья верхних конечностей в различных фазах. На основе выявленных количественных биокинематических характеристик при выполнении «стандартного» гребкового движения в базовых элементах обязательных фигур будут разработаны методические рекомендации, направленные на совершенствование техники гребковых движений для спортсменов синхронного плавания.

Литература:

1. Воронов А. В. Имитационное биомеханическое моделирование как метод изучения двигательных действий человека / Воронов А. В. // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 3. – С. 46–53.
2. Гамалий В., Жирнов А. Управление пространственной структурой гребковых движений у квалифицированных спортсменов // Современный олимпийский спорт и спорт для всех: материалы 11 международного научного конгресса): в 4 ч. / М-во спорта и туризма Республики Беларусь; НОКРБ; Белорусский ГУФК; Белорусская олимпийская академия. – Минск: БГУФК, 2007. – № 1. – С. 309–312.
3. Дмитриев С. В. Биомеханика «живых движений» в сфере спорта и адаптивной физической культуры: современный дискурс / Дмитриев С. В. // Адаптивная физическая культура. – 2006. – № 1. – С. 2–7.
4. Кашкин А. А. Оценка специальной подготовленности и гидродинамических качеств пловцов: Деловые игры: [учеб. пособие] для слушателей ИПК и ППК, студентов специализации плавания физкультур. ВУЗов / Кашкин А. А. – М.: Рос. гос. ун-т физ. Культуры, 2005. – 172 с.
5. Лапутин А. Н. Практическая биомеханика / А. Н. Лапутин, В. В. Гамалий, А. А. Архипов, В. А. Кашуба, Н. А. Носко, Т. А. Хабинец. – Киев: Науковий світ, 2000. – 298 с.
6. Максимова М. Н. Синхронное плавание: пример. прогр. спорт. подгот. для ДЮСШ, СДЮШОР: [доп. Федер. агентством по физ. культуре и спорту] / Максимова М. Н. / Федер. агентство по физ. культуре и спорту. – М.: Сов. спорт, 2007. – 190 с.
7. Попов Г. И. Биомеханика: [учебник] для студентов вузов обучающихся по специальности 0333100 «Физическая культура» / Попов Г. И. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Академия, 2007. – 256 с.
8. Рыбьякова Т. В. Техника исполнения элементов высокой степени сложности в синхронном плавании и пути ее совершенствования: [автореф. дис. ... канд. пед. наук] / Рыбьякова Т. В. – Л.: ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1990.