

нировочного процесса (тренера, менеджера), но и, естественно, используемой на практике методикой судейства. Очевидно, что чем более прозрачная и структурированная методика выставления оценки используется при судействе [1], тем выше будет качество и результативность такого анализа.

Управление тренировочным процессом команды формейшн на основе двунаправленного анализа соревновательной оценки должно носить непрерывный характер. Изучая результаты каждого последующего старта, тренер имеет возможность корректировать подготовку команды, адаптируя ее под соревновательный график, условия внешней среды и состояние самой команды.

1. Белявский, Д. Н. Структурно-алгоритмический подход к судейству соревнований среди команд формейшн в танцевальном спорте / Д. Н. Белявский, О. А. Морозевич // Ученые записки : сб. рец. науч. тр. / редкол.: Т. Д. Полякова (гл. ред.) [и др.] ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск : БГУФК, 2013. – Вып. 16. – С. 119–127.

2. Белявский, Д. Н. Управление процессом подготовки команды формейшн в танцевальном спорте на основе структурно-алгоритмического подхода к судейству соревнований / Д. Н. Белявский, О. А. Морозевич // Экономика глазами молодых : материалы VI междунар. эконом. форума молодых ученых, Минск, 21–23 июня 2013 г. – Минск : БГАТУ, 2013. – С. 66–70.

3. Володько, В. Ф. Основы менеджмента : учеб. пособие / В. Ф. Володько. – 3-е изд. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 304 с.

4. Historie. Internationale Meister // Deutscher Tanzsportverband [Electronic resource]. – Frankfurt am Main, 2015. – Mode of access : <http://www.formationen.de/bundesligenstart.html> – Date of access : 19.03.2015.

5. New Judging System / World Dance Sport Federation // World DanceSport Magazine [Electronic resource]. – 2010. – № 4. – Mode of access : <http://www.worlddancesport.org/doc/letter/WDSM%20Issue%204.pdf> – P. 35–40. – Date of access : 14.03.2013.

6. Sónyi, M. Judging System 2.1 / M. Sónyi // World Championship Formation Standart Program. / BTSC. – Braunschweig, 2014. – P. 54.

7. System 2.0 | In A Nutshell // World Dance Sport Federation [Electronic resource]. – 2005. – Mode of access : http://www.worlddancesport.org/News/WDSF/System_2.0__In_A_Nutshell-1131. – Date of access : 14.03.2013.

8. WDSF Competition Rules // World Dance Sport Federation [Electronic resource]. – 2014. – Mode of access : http://www.worlddancesport.org/Document/9032164613/WDSF_Compition_Rules.pdf. – Date of access : 06.02.2015.

Поступила 12.05.2015

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИКИ ПЛАВАНИЯ У ПЛОВЦОВ ЛИВИИ

И.М. Бинюсеф, П.М. Прилуцкий, канд. пед. наук, доцент,

А.М. Шахлай, д-р пед. наук, профессор,

Белорусский государственный университет физической культуры

В статье приведены данные об интегральных показателях эффективности техники плавания – скорости, темпа движений и длины «шага». Эти показатели рассмотрены у пловцов-мальчиков в возрастном диапазоне 11–17 лет.

Все показатели изучались при плавании с максимальной интенсивностью и интенсивностью 60–70 % от максимальной.

AGE DYNAMICS OF SWIMMING TECHNIQUE EFFICIENCY OF LIBYAN SWIMMERS

Data on integrated indicators of swimming technique efficiency, such as speed, rate of movements, and length of “step”, are provided in the article. These indicators are considered in boys swimmers in the age range of 11–17 years. All indicators were studied when swimming with the maximum intensity and 60–70 per cent from maximum.

Введение. Под технической подготовленностью понимают степень освоения спортсменом системы движений, соответствующей особенностям конкретного вида спорта и направленной на достижение высоких спортивных результатов [1, 2].

Эффективность техники плавания является основным показателем специальной технической подготовленности пловцов [2–6]. Многие авторы [4, 6–12] относят скорость, длину «шага» и темп движений к интегральным характеристикам техники движений. В то же время они отмечают, что один и тот же уровень скорости может быть достигнут при различном сочетании величин темпа и длины «шага». Определяемая многими компонентами, в конечном счете скорость складывается из частоты и длины гребков. При этом скорость, длина и частота гребков могут служить основанием к выявлению конкретных особенностей техники, к оценке ее индивидуальных изменений [11, 13].

При работе по совершенствованию соотношения между темпом движений и «шагом» гребков следует обеспечить не одновременное, а последовательное соотношение каждого из компонентов спортивной техники. Сначала планируется работа по увеличению длины «шага»: повышаются силовые способности мышц, совершенствуются динамические, временные и пространственные характеристики движений и т. п. После того как «шаг» гребка существенно возрастает, акцент работы смещается на увеличение темпа при стремлении сохранить достигнутую длину «шага». По мере роста спортивного мастерства пловцов все большее внимание уделяется работе над повышением темпа при относительно стабильных характеристиках «шага». Такой подход оказывается наиболее эффективным для увеличения темпа.

В многолетнем аспекте подготовки спортсменов установка на формирование устойчивой техники плавания должна базироваться на выявлении индивидуальных особенностей подготовленности пловцов и подразумевать поиск оптимального сочетания длины «шага» и темпа плавательных движений индивидуально для каждого с увеличением вариативности этих характеристик и вариативности скорости при проплывании соревновательной дистанции.

Благодаря оптимальному соотношению «шага» и частоты гребков, происходит изменение скорости плавания. Причем, если на начальных этапах многолетней подготовки рост результатов пловцов происходит преимущественно путем изменения длины «шага», то на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей преимущественно путем изменения частоты гребков [14].

A.V. Craig и D.R. Pendergast [15] считают, что для увеличения скорости плавания и повышения длины «шага» следует уделять значительное внимание плаванию в медленном темпе с установкой на мощный гребок. Медленным темпом они считают темпы 20–30 циклов в минуту, что составляет примерно 60–70 % от максимальной скорости плавания. На основании экспериментальных данных авторы приходят к выводу, что пловцы, не обладающие длинным «шагом» на медленной скорости, не имеют достаточного резерва для повышения скорости плавания за счет увеличения темпа движений [13]. Таким образом, длина «шага» при плавании на медленной скорости является одним из основных (базовых) показателей технического мастерства. Это наблюдение не противоречит имеющемуся в спортивной практике убеждению о том, что высокая скорость может быть достигнута через медленное плавание, и, это действительно так, если использование медленного плавания правильно организовано, с точки зрения технической подготовки [15, 16]. При этом необходимо знать, как меняется абсолютный и относительный «шаг» на этапах многолетней подготовки.

В специальной литературе возрастная динамика абсолютного и относительного «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту совершенно не исследована. Поэтому перспективным направлением в разработке интегральных критериев технического мастерства пловцов является изучение возрастной динамики абсолютного и относительного «шага» на максимальной и медленной скорости (темп 20–30 циклов в минуту), максимального темпа и скорости плавания и их взаимосвязи с аналогичными показателями в соревновательной деятельности.

До настоящего времени остается неизученным вопрос и возрастной динамики относительного «шага», который позволяет наиболее полно оценить степень реализации двигательного потенциала спортсмена.

Основная часть. Сопоставление литературных рекомендаций позволило определить сложившиеся представления об особенностях формирования техники плавания:

– В многолетнем аспекте увеличение скорости плавания происходит за счет увеличения длины «шага» пловцов от этапа к этапу.

– Темп плавательных движений значительно уменьшается у пловцов на этапе углубленной специализации, а также на этапе спортивного совершенствования [6–8, 10, 13, 14].

– Длительность цикла плавательных движений заметно увеличивается у пловцов на этапе углубленной специализации и мало изменяется с возрастом и ростом квалификации.

– Благодаря оптимальному соотношению длины «шага» и частоты гребков происходит изменение скорости плавания. При этом на начальных этапах многолетней подготовки рост результатов пловцов происходит преимущественно путем изменения длины «шага», а на этапе максимальной реализации индивидуальных возможностей преимущественно путем изменения частоты гребков.

Исследований, посвященных изучению проблемы возрастного формирования скорости плавания, темпа и длины «шага», явно недостаточно. Имеющиеся в специальной литературе данные относительно этого вопроса по некоторым положениям носят противоречивый характер и требуют дальнейшего изучения.

С целью изучения возрастной динамики показателей эффективности техники плавания были исследованы основные параметры техники плавания у пловцов-юношей Ливии в возрастном диапазоне 11–17 лет ($n=148$).

Динамика изучаемых показателей анализировалась при проплывании 25-метровых отрезков дистанции с максимальной скоростью и при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту (скорость 60–70 % от максимальной). Предпосылкой к такому подходу в исследовании послужили факты, свидетельствующие о том, что, во-первых, общая (аэробная), скоростная (анаэробная) выносливость обусловлены скоростными возможностями пловцов и их узкой специализацией [17]. Во-вторых, скоростные способности в тесте 2 – 3×25 м находятся в прямой зависимости от показателей темпа и длины «шага», т. е. скорость, в данном случае, равна произведению темпа на длину «шага». Кроме того, учитывалось, что на максимальную скорость плавания оказывает опосредованное влияние показатель длины «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту (скорость 60–70 % от максимальной).

Причем «шаг» пловца определялся по абсолютным (м) и относительным (усл. ед.) показателям. При этом предполагалось, что наиболее рациональный вариант техники плавания способом кроль на груди возможен тогда, когда руки опираются не на воду, а на жесткую опору. В этом случае за один цикл движений пловец продвинулся бы на две длины правой и столько же левой рукой, или, учитывая фазу наплыва, на два размаха рук (геометрический «шаг»). Отношение показателя действительной длины «шага» к геометрическому и определяет относительный «шаг», который характеризует эффективность использования индивидуального потенциала спортсмена [18].

В таблице 1. представлен фактический материал исследования показателей техники плавания в тренировочных упражнениях, выполняемых с различной скоростью.

Установлено, что прирост скорости ($V_{2 \times 25}$) за весь изучаемый период в тренировочных упражнениях (мальчики от 11 до 17 лет) составил 0,41 м/с (от 1,43 до 1,84 м/с), причем повышение скорости плавания происходит преимущественно за счет увеличения длины «шага» (рисунок.).

Таблица 1. – Возрастная динамика показателей скорости плавания, темпа, длины «шага» и относительного «шага» (в тесте 3×25 м максимально) и длины «шага» и относительного «шага» (в тесте 3 – 4×25 м в темпе 20–30 циклов в минуту) (юноши)

Показатели	Статистические характеристики	Возраст, лет						
		11	12	13	14	15	16	17
Скорость, м/с, 3×25 м максимально	X	1,430	1,484	1,572	1,684	1,726	1,791	1,839
	δ	0,061	0,078	0,067	0,072	0,074	0,070	0,105
	m	0,014	0,013	0,011	0,013	0,015	0,019	0,028
	T		2,60	5,07	6,54	2,08	2,64	1,42
	P		<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05
Темп, циклов в минуту, 3×25 м максимально	X	55,653	56,171	58,225	57,043	58,370	55,843	56,757
	δ	3,777	6,330	4,368	3,999	3,839	4,845	4,352
	M	0,867	1,086	0,728	0,730	0,800	1,295	1,217
	T		0,33	1,59	1,14	1,22	1,76	0,51
	P		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Длина «шага», м, 3×25 м максимально	X	1,535	1,600	1,632	1,779	1,778	1,928	1,943
	δ	0,111	0,159	0,141	0,142	0,129	0,145	0,117
	m	0,025	0,027	0,024	0,026	0,027	0,039	0,031
	t		1,58	0,89	4,20	0,03	3,27	0,30
	P		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05
Относительный «шаг», усл. ед., 3×25 м максимально	X	0,493	0,490	0,488	0,503	0,487	0,513	0,503
	δ	0,036	0,045	0,042	0,031	0,024	0,032	0,029
	M	0,008	0,008	0,007	0,006	0,005	0,009	0,008
	T		0,25	0,019	1,62	2,05	2,82	0,87
	P		>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05
Длина «шага», м, 3 – 4×25 м в темпе 20–30 циклов в минуту	X	1,783	1,909	2,020	2,219	2,242	2,544	2,531
	δ	0,162	0,177	0,187	0,170	0,280	0,235	0,183
	M	0,037	0,030	0,031	0,031	0,058	0,063	0,049
	T		5,56	2,55	4,48	0,37	3,37	0,016
	P		<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05
Относительный «шаг», усл. ед., 3 – 4×25 м в темпе 20–30 циклов в минуту	X	0,571	0,585	0,603	0,628	0,615	0,678	0,656
	δ	0,044	0,049	0,053	0,042	0,072	0,067	0,044
	M	0,010	0,008	0,009	0,008	0,015	0,018	0,012
	T		1,03	1,47	2,09	0,82	2,65	1,03
	P		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05

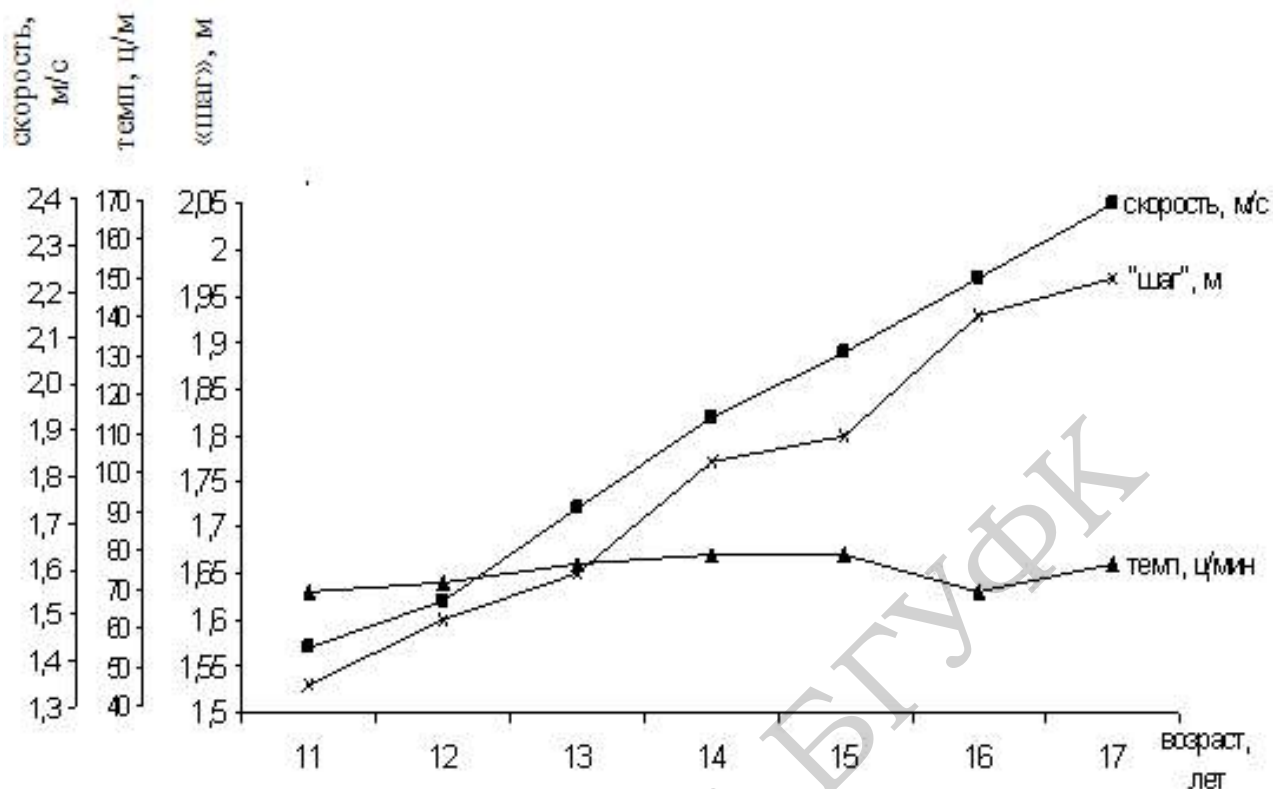


Рисунок. – Возрастная динамика скорости плавания, темпа движений и длины «шага» при проплывании тренировочных упражнений

Увеличение максимальной скорости плавания ($V_{2 \times 25}$) у мальчиков в возрастном аспекте происходит равномерно (таблица 2.).

Таблица 2. – Индекс интенсивности роста (i) показателей эффективности техники плавания у мальчиков различного возраста (усл. ед.)

Возрастной период, лет	3×25 м с максимальной скоростью в режиме 2 минуты				3 – 4×25 м темп 20–30 циклов в минуту	
	$V_{2 \times 25}$	$N_{2 \times 25}$	$L_{2 \times 25}$	$L''_{2 \times 25}$	L_{20-30}	L''_{20-30}
от 11 до 12	0,79	0,61	0,96	-0,69-	1,03	0,79
от 12 до 13	1,29	1,60	0,47	-0,46	0,88	1,01
от 13 до 14	1,64	-0,92	2,16	3,46	1,57	1,40
от 14 до 15	0,62	1,04	-0,01	-3,69	0,18	-0,73
от 15 до 16	0,96	-1,97	2,24	6,00	2,38	3,53
от 16 до 17	0,70	0,72	0,22	-2,31	-0,10	-1,23

Примечание – V – скорость плавания, м/с; N – темп движений, циклов в минуту; L – длина «шага», м; i – индекс интенсивности роста [19].

Умеренно высокие темпы повышения $V_{2 \times 25}$ отмечены в возрастном периоде от 12 до 13 лет ($i=1,29$), высокие – в 13–14 лет ($i=1,64$). В более старших возрастах тенденция к увеличению прослеживается от 14 до 15 лет ($i=0,62$), от 15 до 16 лет ($i=0,96$) и от 16 до 17 лет – ($i=0,70$).

Прирост максимального темпа ($N_{2 \times 25}$) за изучаемый возрастной период составил 2,72 цикла в минуту (от 55,65 до 58,37 циклов в минуту) у мальчиков. Во всех изучаемых нами возрастных периодах не обнаружено достоверных изменений максимального темпа плавания.

У мальчиков возрастная динамика темпов прироста $N_{2 \times 25}$ имеет явно волнообразно-повторяющийся вид, однако эти изменения носят недостоверный характер.

Приросты показателя длины «шага» при максимальной скорости плавания ($L_{2 \times 25}$) за весь изучаемый возрастной период составил у мальчиков 0,41 м (от 1,53 до 1,94 м). Установлено, что с возрастом длина «шага» однонаправленно повышается. У мальчиков отмечено два «пика» увеличения «шага», которые приходятся на возрастные периоды от 13 до 14 лет ($T=4,20$, $P<0,05$) и от 15 до 16 лет ($T=3,27$, $P<0,05$). В других возрастах также отмечено увеличение длины «шага», но оно незначительно ($P>0,05$).

В динамике темпов роста длины «шага» при максимальной скорости плавания ($L_{2 \times 25}$) у мальчиков отмечены сенситивные периоды развития с различной степенью интенсивности. Наибольший всплеск в динамике рассматриваемого показателя у мальчиков отмечается в возрастные периоды от 13 до 14 и от 15 до 16 лет ($i=2,16$ и $2,21$ соответственно).

Прирост относительного «шага» при плавании с максимальной скоростью ($L''_{2 \times 25}$) за весь изучаемый период составил у мальчиков 0,026 условных единиц (от 0,488 до 0,513 усл. ед.). Возрастная динамика рассматриваемого показателя у мальчиков имеет волнообразно-повторяющийся характер. При этом отмечается достоверное уменьшение $L''_{2 \times 25}$ у мальчиков в возрастном периоде от 14 до 15 лет ($P<0,05$), после чего в возрастном периоде от 15 до 16 лет происходит достоверное увеличение $L''_{2 \times 25}$, где оно принимает значения, достигнутые в возрасте от 13 до 14 лет.

Прирост показателя длины «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту (L_{20-30}) за весь изучаемый возрастной период составил у мальчиков 0,76 м (от 1,78 до 2,54 м).

У мальчиков в возрасте от 11 до 14 лет отмечено достоверное увеличение L_{20-30} . Возрастной период от 14 до 15 лет характеризуется значительным снижением достоверности различий ($T=0,37$, $P>0,05$), после чего в возрастном периоде от 15 до 16 лет вновь наблюдается существенное увеличение рассматриваемого показателя ($T=3,37$, $P<0,05$).

Исследование динамики темпов роста длины «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту показало, что наиболее бурное формирование эффективного гребка в условиях, не требующих проявления максимальных усилий, происходит в возрасте 11–14 лет (таблица 3.).

Таблица 3. – Критические периоды развития показателей эффективности техники плавания у мальчиков различного возраста

Возрастной период	V2×25	N2×25	L2×25	L"2×25	L20–30	L"20–30
от 11 до 12					=	
от 12 до 13	=					=
от 13 до 14	/		X		/	=
от 14 до 15						
от 15 до 16			X		X	X
от 16 до 17						

Примечание – = – умеренно высокие темпы прироста; / – высокие темпы прироста; X – наиболее высокие темпы прироста.

Так в возрастном диапазоне от 11 до 14 лет наблюдается период с высокими темпами развития ($i=1,64$ и $1,54$) показателя L20–30. У них отмечен еще один всплеск в возрастном периоде от 15 до 16 лет, где темпы прироста наиболее высокие ($i=2,38$), после чего в возрастной группе от 16 до 17 лет прирост практически не наблюдается ($i= -0,08$).

Средние результаты показателя относительного «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту (L"20–30) за весь изучаемый период увеличились на 0,107 усл. ед. (от 0,571 до 0,678 усл. ед.) у мальчиков. Анализируя динамику возрастного развития данного показателя, можно отметить такую же тенденцию в его развитии, как и показателя длины «шага» при плавании в темпе 20–30 циклов в минуту. Различия состоят лишь в интенсивности темпов прироста (таблица 3.).

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что максимальная скорость плавания имеет тенденцию к увеличению во всех возрастных группах. При этом повышение скорости происходит в основном за счет увеличения длины «шага». Достоверное повышение максимальной скорости плавания отмечено в возрасте у мальчиков от 11 до 17 лет, но сенситивный период ее развития выделен в возрастном периоде от 12 до 14 лет. Необходимо отметить, что в возрастном периоде от 16 до 17 лет отсутствуют достоверные изменения в скорости плавания, темпе и длине «шага» гребковых движений. Очевидно, данный факт можно объяснить тем, что к 16 годам у мальчиков в основном завершается половое созревание.

Темп плавательных движений, в изучаемом возрастном диапазоне, существенно не изменяется.

Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов, которые свидетельствуют, что максимальный темп движений достоверно возрастает от 11–12 лет. Причем этот процесс, как отмечают авторы, у мальчиков имеет выраженный характер.

Анализ динамики абсолютной длины «шага» показал, что с возрастом данный показатель однонаправленно повышается во всех изучаемых возрастных группах спортсменов. У мальчиков отмечено два «пика» увеличения данного показателя, которые приходятся на возраст от 13 до 14 лет и от 15 до 16 лет

($P < 0,05$). Недостоверное изменение длины «шага» у мальчиков от 12 до 13 лет и от 14 до 15 лет можно объяснить, во-первых, активизацией механизмов полового созревания и наиболее высокими темпами соматического развития (13, 15 лет мальчики), обусловленном появлением менее экономичного типа реакции на физическую нагрузку. Менее экономичный тип реакции на физическую нагрузку не предполагает значительного увеличения длины «шага», так как она связана с экономизацией деятельности основных функциональных систем организма.

Вместе с тем высокие темпы прироста длины «шага» в возрасте от 13 до 14 лет у мальчиков связаны с созреванием двигательного анализатора и экономичным типом реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Кроме того, к указанному возрасту значительно возрастает сила, преимущественно за счет совершенствования межмышечной координации. После 14 лет темпы прироста мышечной силы у мальчиков уже дифференцированы. Явное нарастание силы наступает у мальчиков в период между 15 и 16 годами вследствие увеличения объема мышечных волокон, что и обуславливает второй «пик» достоверного увеличения длины «шага» (от 15 до 16 лет).

Консервативное поведение показателя относительного «шага» свидетельствует, по-видимому, о том, что уже на ранних этапах многолетней тренировки овладению эффективной техникой плавательных движений необходимо придавать первостепенное значение.

1. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник для ин-тов физ. культуры / Л. П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

2. Платонов, В.Н. Плавание : учебник / В. Н. Платонов [и др.]. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 495 с.

3. Донской, Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д. Д. Донской. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 287 с.

4. Дьячков, В. М. Совершенствование технического мастерства спортсменов / В. М. Дьячков. – М. : Физкультура и спорт, 1972. – 231 с.

5. Платонов, В. Н. Исследование факторов, определяющих уровень специальной подготовленности пловца / В. Н. Платонов, В. М. Сенча // Плавание : сб. статей. – Киев : КГИФК, 1972. – С. 27–47.

6. Фомиченко, Т. Г. Совершенствование силовой и технической подготовленности пловцов различных возрастных групп / Т. Г. Фомиченко. – М. : СпортАкадемПресс, 2001. – 104 с.

7. Бачин, В. П. Возрастное дифференцирование средств повышения скоростных возможностей у пловцов 8–17 лет : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В. П. Бачин ; ОГИФК. – Омск, 1989. – 19 с.

8. Берестецкая, И. Ю. Методика технической подготовки пловцов с учетом возрастных особенностей формирования двигательной функции : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. Ю. Берестецкая ; КГИФК. – Киев, 1987. – 24 с.

9. Гордон, С. М. Техника спортивного плавания / С. М. Гордон. – М. : Физкультура и спорт, 1968. – 200 с.

10. Крюков, Ю. М. Совершенствование техники плавания на основе оценки специальных физических качеств, проявляющихся в гребковых движениях пловцов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю. М. Крюков ; КГИФК. – Киев, 1984. – 24 с.

11. Schramm, E. Sportschwimmen / E. Schramm. – Berlin, D.D.R., 1987. – P. 174–326.

12. Макаренко, Л. П. Техническое мастерство пловца / Л. П. Макаренко. – М. : Физкультура и спорт, 1975. – 224 с.