

университет им. П.Г. Демидова, находится на низком уровне и имеет тенденцию к снижению

Наибольшее увеличение показателей основных физических качеств (быстроты, силы и выносливости) происходит к концу 2 года обучения.

Ухудшение показателей физической подготовленности студенток 4 курса имеет объективные причины (увеличивающееся употребление алкоголя, курение, нарушение режима сна).

## Литература

1. Баранов А. Россия без будущего // Аргументы и факты. 1995. № 49.
2. Ильинич В.И. Студенческий спорт и жизнь. М., 1995.
3. Никифорова Л.Н., Павлова Г.В. Физическая культура для людей, занятых малоподвижным трудом. М.: Советский спорт. 1993.
4. Гаврилова Н.Н. III междууниверситетская научно-методическая конференция (с участием стран СНГ). Йошкар – Ола, 1994.
5. Лях В.И. Ориентиры перестройки физического воспитания в школе // Теория и практика физической культуры. 1990. № 9,10. С.4.

А. Д. Викулов, С. В. Дойниченко,  
С. Ю. Турчанинов, М.П. Берестовой

## Морфологические признаки - важнейшая составляющая специальной подготовленности пловца

### Введение

Если оставить в стороне свойства самой личности пловца, то сложный комплекс качеств и свойств, определяющих успешность в спор-

тивном плавании, может быть представлен результатом действия трех основных факторов: строением тела, специфическим восприятием (перцепцией) организма пловца, его работоспособностью [6]. У спортсменов-пловцов эти названные факторы могут быть акцентировано выражены в виде отдельной составляющей или же присутствовать в комплексе качеств и свойств [2,3]. В этой связи известна классификация пловцов по типам: "соматический", "сенсорный", "смешанный". Она нашла широкое применение в практике. Но, несмотря на "жизненность" такой классификации, для глубокого понимания процессов адаптации и роста тренированности организма необходима более обширная информация. Она важна и для управления учебно-тренировочным процессом. С учетом вышесказанного и выполнено настоящее исследование.

### Методика исследования

Методом антропометрии [4] изучены некоторые морфологические характеристики у пловцов высокой квалификации (мс, кмс - n=9).

Контролем послужили практически здоровые лица такого же возраста (18-20 лет), не занимающиеся спортом (n=8).

Обе группы обследованы по двадцати наиболее значимым параметрам: 1) длина предплечья; 2) длина плеча; 3) длина кисти; 4) длина руки; 5) длина стопы; 6) длина бедра; 7) длина голени; 8) длина ноги; 9) обхват грудной клетки; 10) обхват плеча; 11) обхват бедра; 12) обхват голени; 13) ширина плеч; 14) ширина таза; 15) ширина кисти; 16) ширина стопы; 17) динамометрия; 18) жизненная емкость легких (ЖЕЛ); 19) длина скольжения; 20) показатель роста в длину.

Полученные данные подвергнуты статистической обработке на ПЭВМ-486 с использованием программы "Stadia". Рассчитаны: в группах: средняя арифметическая, средняя ошибка средней арифметической ( $M \pm m$ ).

## Антропометрические данные высококвалифицированных спортсменов-пловцов

Таблица 1

Показатели	Спортсмены-пловцы n = 9	Контроль n = 8
1	2	3
Длина левого предплечья, см	26.30±0.48	26.20±0.63
Длина правого предплечья, см	26,20±0.63	26,3±0.60

Длина левого плеча, см	35,8±0.66	34,4±0.65
Длина правого плеча, см	35.70±0.64	34.10±0.67
Длина левой кисти, см	19.70±0.48	19.90±0.18
Длина правой кисти, см	19.80±0.49	19.90±0.20
Длина левой руки, см	81.80±1.51	80.40±1.08
1	2	3
Длина правой руки, см	81.80±1.45	80.50±1.09
Длина левой стопы, см	27.40±0.67	26.80±0.36
Длина правой стопы, см	27.50±0.74	26.70±0.36
Длина левого бедра, см	47.70±1.39	47.50±1.09
Длина правого бедра, см	47.40±1.38	47.50±1.09
Длина левой голени, см	43.50±1.14	42.90±0.74
Длина правой голени, см	43.30±1.18	42.90±0.75
Длина левой ноги, см	119±3	117±1.87
Длина правой ноги, см	118±3	117±1.88
Обхват грудной клетки, см	96.80±1.88	95.80±1.20
Обхват левого плеча, см	30.40±0.64	29.80±1.12
Обхват правого плеча, см	30.60±0.60	30.30±0.95
Обхват левого бедра, см	54.30±0.81	55.30±1.49
Обхват правого бедра, см	55.10±0.81	55.30±1.49
Обхват левой голени, см	37.40±0.50	38.40±1.10
Обхват правой голени, см	37.50±0.53	38.20±1.42
Ширина плеч, см	44.90±0.96	45.00±0.91
Ширина таза, см	29.80±0.49	31.10±0.50
Ширина левой кисти, см	8.82±0.25	8.84±0.14
Ширина правой кисти, см	9.06±0.25	8.75±0.20
Ширина левой стопы, см	10.20±0.25	10.20±0.17
Ширина правой стопы, см	10.20±0.26	10.20±0.21
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), л	5420±239*	4910±190
Сила левой кисти, кгм	38.90±3.73	38.90±3.66
Сила правой кисти, кгм	42.20±4.67	41.50±2.63
Длина скольжения, м	10.10±0.48*	8.55±0.32
Рост, см	181.00±3.27	180.00±1.88

\* Различия по сравнению с контролем статистически значимы при  $p < 0.05$

Методом линейной корреляции выполнен корреляционный анализ. Достоверность отличий определена по критерию U-Манна – Уитни.

#### Результаты и их обсуждение

Данные антропометрии представлены в табл. 1.

Как видно из данных таблицы, по большинству изученных признаков различия между контрольной и экспериментальной группами отсутствовали.

В обеих группах выполнен корреляционный анализ, выявлены взаимосвязи всех показателей друг с другом. В экспериментальной группе оказалось 118 достоверных коэффици-

ентов корреляции ( $r \geq 0.75$ ); в контрольной - лишь 24. Это указывает на большую упорядоченность системы тотальных морфологических признаков тела пловца. Если учесть, что целенаправленного спортивного отбора фактически не было (именно так обстоит дело в плавательных бассейнах города Ярославля), то надо полагать, что тесные взаимоотношения между антропометрическими характеристиками - результат влияния многолетних занятий плаванием. Наблюдения за динамикой соматических показателей у пловцов разных десятилетий могут служить подтверждением вышеуказанного заключения: отмечаются существенные изменения в строении тела, по мере роста достиже-

ний в плавании наблюдается снижение вариабельности антропометрических параметров [7]. Это, в свою очередь, позволяет отслеживать модельные характеристики, делает их весьма значимыми [17].

Известно, что успешность в спортивном плавании во многом определяется показателями “длиннотных” (специальный термин.- Прим. авторов) размеров тела [11-13]. Высококвалифицированные пловцы - это, как правило, атлеты высокого роста. Большинство из них имеют значительное превышение роста над весом. К примеру, у выдающегося в истории плавания спортсмена Р.Маттеса (ГДР) показатель роста составлял 188 см, а весил он всего 60 кг! Н. Ж. Булгакова [13] заметила, что финалисты Олимпийских Игр в среднем выше остальных участников программы по плаванию на 3-4 см. В наших исследованиях показатель роста у спортсменов-пловцов составлял  $181.00 \pm 3.27$  см и почти не отличался от аналогичного показателя в контрольной группе. Вместе с тем, он коррелировал с большинством исследованных антропометрических признаков. Из 19 коэффициентов корреляции 13 были статистически значимыми при  $p < 0.05$ . Самые высокие корреляционные взаимосвязи среди последних были между: показателем роста и длиной руки ( $r = 0.91-0.92$ ;  $p < 0.01$ ); показателем роста и длиной стопы ( $r = 0.90-0.92$ ;  $p < 0.01$ ); показателем роста и шириной стопы ( $0.80$ ;  $p < 0.05$ ). Известно, что кисть и стопа - основные движители в плавании. В контрольной группе величины таких же коэффициентов корреляции составляли соответственно: ( $r = 0.12; 0.04$  левой и правой соответственно); ( $r = 0.16; 0.27$ ); ( $r = 0.15; 0.16$ ). Таким образом, подтверждалась важность длиннотных размеров тела пловца. Даже практические работники [9] стремятся набирать для занятий плаванием детей высокого роста (91% опрошенных ведущих тренеров страны;  $n = 107$ ), стройных (68% опрошенных), с малым весом (55%), с длинными мышцами (54%), хорошей осанкой (32%).

Длиннотные размеры тела у спортсменов-пловцов положительно коррелировали с показателем жизненной емкости легких (ЖЕЛ) ( $r = 0.80$ ;  $p < 0.05$ ). У не занимающихся спортом аналогичный коэффициент корреляции имел величину ( $r = -0.04$ ). Показатель роста у них был равен  $180.00 \pm 1.88$  см.

На основе многолетних наблюдений, проводимых проблемной научно-исследовательской лабораторией плавания при Волго-

градском государственном институте физической культуры и плавательном центре “Волга”, отобраны 12 наиболее информативных и надежных критерия телосложения (как для юношей, так и для девушек): 1. Длина тела; 2. Масса тела; 3. Длина руки; 4. Длина ноги; 5. Ширина плеч; 6. Ширина таза; 7. Длина стопы; 8. Ширина стопы; 9. Жировая масса; 10. Мышечная масса; 11. ЖЕЛ; 12. Кистевая динамометрия правой руки [2]. Из них наиболее лабильны показатели: 9,10,12. Они могут подвергаться коррекции путем направленной тренировки.

Результаты нашего исследования показали, что самые высокие коэффициенты корреляций наблюдались для показателей: а) длины тела; б) длины кисти; в) ширины кисти; г) длины руки; д) длины ноги.

И.Г. Сафарян [4], исследовавший гидродинамику и антропометрические показатели пловцов, установил, что на преодолеваемое при плавании сопротивление воды в основном влияют поперечные размеры тела, относительный вес которых по данным факторного анализа, составлял 14% и был на втором месте после показателей относительной специфической силы, проявляемой пловцом в воде (62%); третьим по значимости фактором оказались двиннотные размеры (5%). Методом пассивной буксировки тела пловца на скорости 1.8 м/с им установлены наибольшие корреляционные взаимосвязи между гидродинамическим сопротивлением и окружностью грудной клетки ( $r = 0.842$ ), сопротивлением и шириной плеч ( $r = 0.768$ ). Аналогичная картина получена в диссертационном исследовании Л.В. Селиной [5]: наибольшая связь гидродинамического сопротивления у брассистов (мужчин и женщин) отмечалась ею с окружностью грудной клетки, весом тела, шириной плеч, окружностью бедер ( $r = 0.60-0.83$ ). Б.И. Оноприенко [6], полагая, что поперечные размеры тела определяются, главным образом, мышечным рельефом, провел оригинальное исследование. На модели, обклеенной пластилином, он установил, что при такой форме сопротивление возрастало на 13%. На основании этого факта и ряда других он указывает на преимущества “сигарообразной” формы.

Соотношение поперечных и продольных размеров тела у человека составляет 1:6. Примерно такое же соотношение и у рыб [18]. Данная аналогия, по-видимому, показывает важность для гидродинамики более тонких взаимоотношений, что и доказывается обнаруженными нами тесными корреляционными взаимо-

связями при практически одинаковых длиннотных и поперечных размерах тела.

При одинаковых ширине плеч в контрольной и экспериментальной группах (поперечные размеры тела) и длиннотных размерах различной оказалась обтекаемость тела, что отражалось на результатах тестирования в скольжении (в средних слоях воды в горизонтально вытянутом положении). У пловцов длина скольжения составляла  $10.10 \pm 0.49$  м, в контроле -  $8.55 \pm 0.32$  м. Различие - статистически достоверно при  $p \leq 0.02$ .

При лучшей обтекаемости и больших величинах ЖЕЛ (а, значит, и лучшей плавучести) пловцы в гидродинамическом отношении оказываются в более выгодной ситуации для реализации силовых способностей и, следовательно, для эффективного перемещения по поверхности воды: известно, что основа плавания - это сильные мощные гребки руками. Коэффициент полезного действия в поступательных движениях пловца в спортивных способах плавания составляет 5-7%, большая часть полезной метаболической энергии организма затрачивается на преодоление встречного гидродинамического сопротивления [14]. Оно, по сути, определяет успешность спортивного плавания. Не случайно при изучении гидродинамики дельфинов и других водных млекопитающих животных наиболее эффективным оказывается механизм "создания отрицательного градиента давления на поверхности тела в каждой его отдельной конкретной точке" [15,16]. Правда, пока упомянутая задача решена только математически.

Таким образом, проведенное исследование, с одной стороны, подтверждает значение антропометрических фактов для успешности соревновательной деятельности пловца, а с другой, - вероятно, свидетельствует о влиянии занятий плаванием на морфологические характеристики тела. В этом смысле, говоря о телесности как ценностном элементе физической культуры, можно утверждать: плавание - прекрасное средство для достижения гармонии и красоты.

### Литература

1. Тимакова Т.С. Многолетняя подготовка пловца и ее индивидуализация. М.: ФиС, 1985. 144 с.
2. Морфологические критерии отбора и контроля в плавании: Методические рекомендации /Сост. В.Ю.Давыдов, В.С.Бакулин, В.И.Саввин и др. Волгоград, 1995. 18 с.
3. Викулов А.Д. Некоторые аспекты гидродинамики плавания: Лекция. Ярославль, 1991. 22 с.
4. Сафарян И.Г. Исследование зависимости скорости плавания кролем от некоторых гидродинамических, скоростно-силовых и антропометрических показателей. Автореф. дисс. ... канд. пед. н. М., 1969. 20 с.
5. Селина Л.В. Влияние основных факторов, определяющих максимальную скорость плавания в способе брасс. Автореф. дисс. ... канд. пед. н. М., 1980. 24 с.
6. Оноприенко Б.И. Исследование влияния морфологических особенностей на гидродинамические качества пловцов. Автореф. дисс. ... канд. пед. н. М., 1968. 23 с.
7. Тимакова Т.С. Антропометрические исследования в плавании //Научное обеспечение подготовки пловцов. М.: ФиС, 1983. С. 88-116.
8. Горлов О.А., Борисов Е.Г. Организация и судейство соревнований по плаванию. С.-Пб., 1995. 234 с.
9. Кремлева М.Л. Методы отбора одаренных пловцов, применяемые советскими тренерами // Плавание. Вып. 2-й, 1976. С. 30-31.
10. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. М.: ФиС, 1982. 199 с.
11. Об основах техники плавания /Методич. письмо; Сост. А.А. Ваньков. М., 1958. 31 с.
12. Основы спортивного плавания /Сост. О.И. Логунова, А.А. Ваньков. М.: ФиС, 1971. - 175 с.1
13. Булгакова Н.Ж., Вайцеховский С.М., Филимонова И.Е. Морфофункциональные особенности пловца высокого класса //Плавание: ежегодник. Вып. 1-й. М.: ФиС, 1977. - С. 17-19.
14. Колмогоров С.В., Румянцева О.А., Койгеров С.В. Гидродинамические характеристики пловцов различного пола и квалификации //Теор. и практ. физич. культуры. 1994. № 9. С. 31-38.
15. Романенко Е.В. Теория плавания рыб и дельфинов. М.: Наука, 1986. 176 с.
16. Романенко Е.В. Гидродинамика дельфинов //Успехи соврем. биологии. 1994. Т. 114. Вып. 3. С. 283-304.
17. Фаворская Е.Н. Исследование влияния морфологических особенностей на гидродинамические качества пловцов: Автореф. дисс. ... канд. пед. н. М., 1968. С. 23.
18. Ву Т. О масштабном эффекте для передвиже-