

#### **DETERMINATION SPEED ABILITIES.**

**Getmantsev S.V., Sokol O.V., Reznichenko O.I., Lebedeva V.K., Ovcharuk S.V., Harko D.A.**

**Summary.** *Determine the pace, time and speed of a single movement, the frequency of motor actions, time of sensorimotor responses to auditory and visual stimuli in athletes 15-16 years engaged in rowing.*

*We have developed a method of determining the effect of coaching activities modeled passing distance in rowing: the first period – starting acceleration, the second – to maintain optimum speed at a distance, the third – finishing acceleration.*

**Key words:** *physical quality of speed, pace, time and speed of a single movement, the frequency of movements.*

**УДК 796.012.013 : 797.12**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА БЫСТРОТЫ**

**\*Гетманцев С.В., Яцунский А.С., Кувалдина О.В., Колоскова И.В.,  
Раевский А.А., Веселова И.Н.**

**\*Николаевский национальный университет имени В.А. Сухомлинского  
Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова**

**Аннотация.** *Определялись темп, время и скорость одиночного движения, частота двигательных действий, время сенсомоторных реакций на звуковой и световой раздражители у спортсменов 17-18 лет, занимающихся академической греблей.*

*Разработанная нами методика определения эффекта тренирующего действия моделировала прохождение дистанции в академической гребле: первый период – стартовый разгон, второй – поддержание оптимальной скорости на дистанции, третий – финишное ускорение.*

**Ключевые слова:** *физическое качество быстроты, темп, время и скорость одиночного движения, частота движений.*

**Введение.** Скоростные способности являются комплексом функциональных свойств человека, непосредственно и по преимуществу определяющих скоростные характеристики движений. Скорость является проявлением способностей человека срочно реагировать на внешние раздражители и выполнять быстрые движения [5].

Скоростные способности определяются подвижностью нервных процессов, координацией мышц со стороны центральной нервной системы, особенностями строения и сократительными свойствами мышц. Развитие скоростных способностей – это в сущности развитие способности быстро осуществлять движения [3].

Количественно скорость характеризуется временем скрытого периода двигательной реакции, скоростью одиночного движения, частотой движений в единицу времени и производной от этих показателей – скоростью передвижения в пространстве. В спортивной практике скоростные способности проявляются в специфических формах скоростно-силовых качеств [1].

Скоростные способности являются самым трудно тренируемым физическим качеством человека. Максимально возможный прирост скорости в спринтерском беге в процессе многолетних занятий не превышает 15-18 %. Это обусловлено прежде всего тем, что их физиологической основой является малоподдающееся совершенствованию врожденное свойство центральной нервной системы – подвижность нервных процессов [3].

Скоростные способности необходимы во многих видах спорта. Это качество тесно связано с техникой выполнения упражнений, силой мышц, гибкостью, хорошей координацией движений. Именно за счёт совершенствования этих качеств развивается скорость [4].

Частота движений связана с подвижностью нервных процессов в коре головного мозга, вызывающих напряжение и расслабление мышц и координирующих их работу [8].

Скоростные сократительные свойства мышц в значительной мере зависят от соотношения быстрых и медленных мышечных волокон. У спортсменов высокой квалификации в скоростно-силовых видах спорта процент быстрых мышечных волокон значительно выше, чем у спортсменов более низкой квалификации, а также тренирующих выносливость [6].

В быстрых мышечных волокнах преобладают анаэробные процессы энергообеспечения, а в медленных – аэробные, поэтому в них значительно больше кровеносных капилляров, выше содержание миоглобина и активность окислительных ферментов. Состав мышечных волокон обусловлен генетически, но тренировки на выносливость в определенной степени увеличивают количество красных мышечных волокон. При выборе спортивной специализации наследственный фактор является доминирующим, однако не следует уменьшать значение факторов внешней среды. Скорость движений не обеспечивается одним фактором, а является комплексным физическим качеством человека [7].

В спорте имеют значение как общие способности (обеспечивающие относительную легкость в овладении знаниями, умениями, навыками и результативность в различных видах деятельности), так и специальные способности, необходимые для достижения высоких результатов в конкретной спортивной деятельности. При прогнозировании спортивных способностей следует обращать внимание, прежде всего на относительно мало изменчивые признаки, которые обуславливают успешность будущей спортивной деятельности.

Однако, наряду с изучением консервативных признаков прогноз спортивных способностей предполагает выявление тех показателей, которые могут существенно изменяться под влиянием тренировки. При этом для повышения степени точности прогноза необходимо принимать во внимание исходный уровень и темпы роста показателей. В связи с гетерохронностью развития отдельных функций и качественных особенностей наблюдаются определенные различия в структуре проявления способностей спортсменов в разные возрастные периоды.

**Цель работы** – определить физиологические показатели скоростных способностей.

**Материал и методы исследований.** Обследовались девушки, учащиеся школы-интерната спортивного профиля 17-18 лет, специализирующиеся в академической гребле, всего 21 человек. Исследование двигательных действий проводилось по разработанной нами методике измерения эффекта тренирующего действия. В автоматическом режиме регистрировались изучаемые показатели в трех последовательно выполняемых временных отрезках (15 сек, 60 сек, 15 сек) [2].

Перед спортсменами ставилась задача – максимально быстро и точно выполнять заданные условиями эксперимента движения во всех периодах тестирования: в первый период – со свежими силами, во втором периоде – в процессе длительной работы, в третий период – после длительной и интенсивной работы. Также определялось время сенсомоторных реакций на звуковой и световой раздражители.

**Результаты исследования.** В обследуемой группе девушек 17-18 лет, специализирующихся в академической гребле, были получены следующие данные (таблица 1). В первом периоде теста измерения эффекта тренирующего действия темп движений был в среднем  $27,0 \pm 1,26$  при максимальной величине 31 движение и минимальной 22 движения (отклонение от среднего показателя составило, соответственно, 4 движения – 14,81 %, 5 движений – 22,72 %); время одного движения было 0,555 сек, при лучшем результате – 0,483 сек и худшем – 0,681 сек, что составило различие, соответственно, 0,072 сек или 14,91 % и 0,126 сек – 22,70 %; скорость одного движения равнялась 0,540 м/сек при лучшем результате – 0,621 м/сек и худшем – 0,441 м/сек (отклонение от среднего показателя, соответственно, 0,081 м/сек или 15,01 % и 0,099 м/сек или 22,45 %); частота движений отмечалась в среднем 1,80 Гц, при лучшем показателе – 2,07 Гц и худшем – 1,47 Гц, что составило, соответственно, 0,27 Гц или 15,01 % и 0,33 Гц или 22,45 %.

Во втором периоде теста исследования эффекта тренирующего действия темп определялся величиной  $30 \pm 1,68$  движений, при лучшем результате – 37 движений и худшем – 25 движений, что составило отклонение от средней величины, соответственно, 7 движений – 23,33 % и 5 движений – 20 %; время одного движения равнялось 0,500 сек, при лучшем показателе 0,405 сек и худшем – 0,600 сек (отклонение от средней величины, соответственно, 0,95 сек – 23,46 % и 0,10 сек – 20 %); скорость одного движения измерялась величиной 0,600 м/сек, при лучшем результате 0,741 м/сек и худшем – 0,500 м/сек (отклонение от средней величины, соответственно, 0,141 м/сек – 23,51 % и 0,10 м/сек – 20 %); частота движений была в среднем 2,0 Гц, при лучшем результате – 2,47 Гц и худшем – 1,67 Гц (отклонение от средней величины, соответственно, 0,47 Гц – 23,51 % и 0,33 Гц – 19,76 %).

Таблица 1

**Показатели физического качества быстроты (девушки, академическая гребля)**

| Показатели                   |               |                                  | Возраст                     |
|------------------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------|
|                              |               |                                  | 17-18 лет                   |
| эффект тренирующего действия | первый период | темп (к-во движений)             | 27,0±1,26                   |
|                              |               | время одного движения (сек)      | 0,555                       |
|                              |               | скорость одного движения (м/сек) | 0,540                       |
|                              |               | частота движений (Гц)            | 1,80                        |
|                              | второй период | темп* (к-во движений)            | 120,0±6,73 (30±1,68)        |
|                              |               | время одного движения (сек)      | 0,500                       |
|                              |               | скорость одного движения (м/сек) | 0,600                       |
|                              |               | частота движений (Гц)            | 2,0                         |
|                              | третий период | темп (к-во движений)             | 31,8±1,26                   |
|                              |               | время одного движения (сек)      | 0,471                       |
|                              |               | скорость одного движения (м/сек) | 0,636                       |
|                              |               | частота движений (Гц)            | 2,12                        |
|                              | суммарно      | темп (к-во движений)             | 178,0±6,17 (29,6±1,02)      |
|                              |               | время одного движения (сек)      | 0,505                       |
|                              |               | скорость одного движения (м/сек) | 0,594                       |
|                              |               | частота движений (Гц)            | 1,97                        |
|                              |               |                                  | Время сенсомоторной реакции |
| звук (сек)                   |               | 0,186±0,005                      |                             |
| свет (сек)                   |               | 0,203±0,011                      |                             |

Примечание: \*в скобках указаны данные, приведенные к единому временному показателю 15 сек, в частности  $120,5:4=30$  движений.

В третьем периоде теста определения эффекта тренирующего действия темп был равен  $31,8 \pm 1,26$  движений, при лучшем результате – 36 движений и худшем – 27 движений, что составило отклонение от средней величины соответственно, 4,2 движения или 13,21 % и 4,8 движений или 17,78 %; время одного движения – 0,471 сек, лучший результат – 0,417 сек, худший – 0,556 сек, что отличается от средней величины, соответственно, на 0,054 сек – 12,95 % и 0,085 сек – 18,05 %; скорость одного движения – 0,636 м/сек, лучший результат – 0,719 м/сек, худший – 0,559 м/сек (отклонение от среднего показателя, соответственно, на 0,083 м/сек – 13,05 % и 0,077 м/сек – 13,77 %; частота движений – 2,12 Гц, лучший результат – 2,40 Гц, худший – 1,80 Гц (отклонение от среднего показателя, соответственно, 0,28 Гц – 13,21 % и 0,32 Гц – 17,78 %).

По суммарной величине теста исследования эффекта тренирующего действия показателей физического качества быстроты у девушек 17-18 лет, специализирующихся в академической гребле, темп составлял  $29,6 \pm 1,02$  движений, лучший результат – 36,2 движений, худший – 28,2 движений (отклонение от средних значений, соответственно, 6,6 движений – 22,29 % и 1,4 движений – 4,96 %); время одного движения – 0,505 сек, лучший результат – 0,415 сек, худший –

0,520 сек, что составило отклонение, соответственно, 0,09 сек – 21,69 % и 0,015 сек – 2,97 %; скорость одного движения составила 0,594 м/сек, лучший результат – 0,723 м/сек, худший – 0,577 м/сек (отклонение от средней величины, соответственно, 0,129 м/сек – 21,72 % и 0,017 м/сек – 2,95 %); частота движений определялась величиной 1,97 Гц, при лучшем результате – 2,41 Гц и худшем – 1,92 Гц (отклонение, соответственно, 0,44 Гц – 22,34 % и 0,05 Гц – 2,61 %).

Время сенсомоторных реакций на звуковой раздражитель равнялось в среднем  $0,186 \pm 0,005$  сек, при лучшем результате – 0,159 сек и худшем – 0,198 сек, что составляло отличие от средней величины, соответственно, 0,027 сек – 16,98 % и 0,012 сек – 6,45 %; на световой раздражитель определялось средней величиной  $0,203 \pm 0,011$  сек, при лучшем результате – 0,165 сек и худшем – 0,248 сек (отклонение от средней величины было, соответственно, 0,038 сек – 23,03 % и 0,045 сек – 22,17 %).

Анализ проведенных исследований показал, что у спортсменок 17-18 лет наблюдались большие различия в изучаемых показателях. В первом периоде теста разница между лучшим и худшим показателями сравнительно со средней величиной составила: по темпу движений – 37,53 %, по времени одного движения – 37,61 %, по скорости одного движения – 37,46 %, частоте движений 37,46 %; во втором периоде: по темпу движений – 43,33 %, времени одного движения – 43,46 %, скорости одного движения – 43,51 %, частоте движений – 43,26 %; в третьем периоде: по темпу движений – 30,99 %, времени одного движения – 31,19 %, скорости одного движения – 26,82 %, частоте движений – 30,99 %; по суммарному показателю: по темпу движений – 27,25 %, времени одного движения – 24,66 %, скорости одного движения – 24,67 %, частоте движений – 24,95 %; время сенсомоторных реакций у различных спортсменок колебалось на звуковой раздражитель до 23,43 %, световой – до 45,20 %.

В первом периоде теста измерения эффекта тренирующего действия ставилась задача – быстрое увеличение двигательных действий с нуля до максимума, во втором периоде – поддержание оптимальной скорости, в третьем – финишное ускорение, суммарный показатель включает все три указанных вида скоростной работы. Сравнительно с первым периодом во втором периоде темп движений повышался на 11,11 %, время одного движения уменьшалось на 11,0 %, скорость одного движения увеличивалась на 11,11 %, частота движений возрастала на 11,11 %; в третьем периоде по сравнению с первым и вторым периодами, соответственно, темп увеличивался на 17,78 % и 6,0 %, время одного движения уменьшалось на 17,83 % и 6,1 %, скорость одного движения возрастала на 17,78 % и 6,0 %, частота движений повышалась на 17,78 % и 6,0 %. По суммарному показателю темп движений был больше, чем в первом периоде на 9,63 %, меньше чем во втором и третьем периодах, соответственно, на 1,36 % и 7,34 %; время одного движения меньше, чем в первом периоде на 9,9 %, больше, чем во втором и третьем периодах, соответственно, на 1,0 % и 7,22 %, скорость одного движения выше, чем в первом периоде на 10,0 % и меньше, чем во втором и третьем периодах на 1,01 % и 7,07 %, частота движений больше, чем в первом периоде на 9,44 %, меньше, чем во втором и третьем периодах, соответственно, на 1,52 % и 7,61 %.

Элементарные формы проявления скорости: латентное время двигательной реакции, скорость одиночного движения (при малом внешнем сопротивлении), частота движений относительно независимы друг от друга, причем это свойство прослеживается на всем протяжении возрастного развития школьников.

Скорость целостного двигательного акта только косвенно характеризует скоростные способности человека, а при детальном анализе наиболее показательны элементарные формы скоростных способностей.

Латентное время двигательной реакции является показателем зрелости и функционального состояния центральной нервной системы и периферического нервно-мышечного аппарата, которое представляет собой сенсомоторную реакцию и состоит из отрезков времени, необходимых для течения следующих процессов: возбуждения рецептора; передачи возбуждения по афферентным путям в соответствующие отделы центральной нервной системы; передачи возбуждения от одних нейронов к другим для формирования эффекторного сигнала; прохождения этого сигнала по эфферентным путям к мышцам; развитие возбуждения и сокращения мышц.

Под воздействием тренировки происходит наибольшее увеличение темпа, в то же время изменения латентного времени двигательной реакции очень малы.

Время выполнения отдельного движения зависит от величины преодолеваемого сопротивления, поэтому для его определения в качестве характеристики скоростных способностей необходимо выполнение максимально быстрых одиночных движений с малым сопротивлением.

**Выводы.** 1. На основании проведенных исследований показателей физического качества быстроты и составляющих ее элементов (темпа, времени и скорости одного движения, частоты движений) определены параметры для их оценки у спортсменок 17-18 лет, занимающихся академической греблей.

2. Предложенная методика исследований позволяет изучать силу и подвижность нервных процессов, функциональную выносливость и психомоторную работоспособность спортсменок.

**Перспективы дальнейших исследований.** С целью совершенствования методики отбора в гребные виды спорта предполагается исследование физических качеств ловкости и выносливости, а также учет индивидуальных психофизиологических показателей и особенностей нервно-мышечного аппарата.

### Литература

1. Аракелян Е. Е. Бег на короткие дистанции (спринт) / Е. Е. Аракелян, В. П. Филин, А. В. Коробов, А. В. Левченко. – М.: Инфра-М, 2002. – 134 с.
2. Богуш В. Л. Исследование двигательных действий спортсменок, занимающихся академической греблей / В. Л. Богуш, С. В. Гетманцев, О. В. Сокол, О. И. Резниченко, О. В. Кувалдина, Е. А. Яцунский // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків: ХДАФК, 2015. № 4(48). – С. 19–25. – doi:10.15391/sns.v.2015-4.003.
3. Ильин Е. П. Психология спорта / Е. П. Ильин. Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 352 с.
4. Макаров А. Н. Бег на средние и длинные дистанции. Техника, тактика, тренировки / А. Н. Макаров. – М.: Физкультура и спорт, 1973. – 237 с.
5. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 320 с.
6. Петровский В. В. Бег на короткие дистанции / В. В. Петровский. – М.: Гардарики, 2005. – С. 44–58.
7. Селуянов В. Н. Вклад медленных мышечных волокон в мощность, развиваемую в спринтерском беге / В. Н. Селуянов, В. Т. Тураев // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 4 – С. 43–45.
8. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 480 с.

### INVESTIGATION OF THE LEVEL OF PHYSICAL QUALITY SPEED.

Getmantsev S.V., Yatsunskiy A.S., Kuvaldina O.V., Koloskova I.V., Raevskiy A.A., Veselova I.N.

**Summary.** Determine the pace, time and speed of a single movement, the frequency of motor actions, time of sensorimotor responses to auditory and visual stimuli in athletes 17-18 years engaged in rowing.

We have developed a method of determining the effect of coaching activities modeled passing distance in rowing: the first period - starting acceleration, the second - to maintain optimum speed at a distance, the third - finishing acceleration.

**Key words:** physical quality of speed, pace, time and speed of a single movement, the frequency of movements.