

СКОРОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ НЕРВНОГО ИМПУЛЬСА ПО МОТОРНЫМ И СЕНСОРНЫМ ВОЛОКНАМ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В ПРЫЖКАХ В ВОДУ

Халявка Тетяна, Колосова Олена

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Анотации:

Установлено, что в группе спортсменов прыгунов в воду значения скорости проведения нервного импульса (СПИ) по сенсорным волокнам на дистальном участке *n. medianus* у мужчин достоверно выше, чем у женщин. Выявлено, что СПИ по сенсорным волокнам *n. medianus* достоверно выше, чем по моторным, в обеих гендерных группах, что может быть связано с большей степенью их миелинизации.

Ключевые слова:

скорость проведения нервного импульса, электронейромиография, спортсмены, прыжки в воду

It was found that in group of athletes-divers distal sensory median nerve conduction velocity (NCV) was higher in males than in females. Sensory NCV was higher than the motor one in both gender groups. This might be due to the greater myelination of sensory nerve fibers.

nerve conduction velocity, stimulation electromyography, high-qualified athletes, diving

Встановлено, що у групі спортсменів, які спеціалізуються в стрибках у воду, величини швидкості проведення нервового імпульсу (ШПІ) по сенсорних волокнах на дистальній ділянці *n. medianus* у чоловіків достовірно вищі, ніж у жінок. Виявлено, що ШПІ по сенсорних волокнах *n. medianus* достовірно вищі, ніж по моторних, в обох гендерних групах, що може бути пов'язано з більшим ступенем їх м'єлінізації.

швидкість проведення нервового імпульсу, электронейромиографія, спортсмени, стрибки в воду

Постановка проблемы. Прыжки в воду относят к сложнокоординационным видам спорта, которые требуют от спортсмена хорошей физической подготовки и координации движений. Травмы, возникающие у спортсменов во время тренировочной и соревновательной деятельности, в частности, повреждения периферических нервов могут препятствовать поддержанию необходимого уровня физической нагрузки в течение определенного периода времени, а также приводят к снижению производительности профессиональной деятельности спортсмена [4, 6, 7].

Анализ последних достижений и публикаций. Медико-биологический контроль состояния спортсменов, в частности, оценка функционального состояния нервно-мышечного аппарата, является важной задачей подготовки спортсменов [6, 4].

Электронейромиографический метод позволяет определить показатели функционирования нервной и мышечной систем организма спортсмена, проанализировать влияние уровня тренированности или специфической адаптации в определенном виде спорта, убедиться в том, что проводимость спинномозговых нервов находится в пределах нормы или своевременно выявить отклонения для их дальнейшего устранения [2, 3, 8, 9].

Таким образом, представляет интерес исследование функционального состояния нервно-мышечного аппарата, в частности, определение скоростей проведения нервного импульса по моторным и сенсорным волокнам, у спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду, а также сравнение этих показателей у мужчин и женщин.

Целью работы было определение скорости проведения нервного импульса по моторным и сенсорным волокнам срединного (*n. medianus*) и большеберцового (*n. tibialis*) нервов у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду.

Методы и организация исследования. В исследованиях принимало участие 15 высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду, в возрасте от 15 до 29 лет (8 женщин и 7 мужчин) без неврологических заболеваний в анамнезе и симптомов неврологической патологии.

Электронейромиографическое исследование проводили на нейродиагностическом комплексе Nicolet Viking Select. Использовали методику определения скорости проведения нервного импульса по моторным и сенсорным волокнам срединного нерва (*n. medianus*) верхней конечности и большеберцового нерва нижней конечности (*n. tibialis*) [1, 5].

При исследовании верхних конечностей тестируемый спортсмен находился в положении сидя, руки свободно располагались на кушетке. Проводили электрическую стимуляцию срединного нерва (*n. medianus*) в области запястья и локтевого сустава с регистрацией М-ответа (прямого ответа мышцы на раздражение моторных волокон нерва) от мышцы, приводящей большой палец (*m. abductor pollicis brevis*).

При исследовании нижних конечностей спортсмен находился в положении лежа на животе, стопы свободно свисали с кушетки. При определении скорости проведения нервного импульса по моторным волокнам большеберцового нерва (*n. tibialis*) проводили его стимуляцию в подколенной ямке и области кзади от медиального надмыщелка и регистрировали М-ответы от мышцы короткого сгибателя пальцев (*m. flexor hallucis brevis*). Для регистрации электромиографических сигналов использовали пару стандартных поверхностных электродов с межэлектродным расстоянием 20 мм.

Анализировали следующие ЭНМГ-параметры: СПИ_{тѳ} (СПИ по моторным волокнам *n. tibialis*), СПИ_{мот-прокс}, СПИ_{сенс-прокс} (СПИ по моторным (мот) и сенсорным (сенс) волокнам *n. medianus* на участке предплечья верхней конечности (локтевой сустав – запястье)), СПИ_{сенс-дист} (СПИ по сенсорным (сенс) волокнам *n. medianus* на участке кисти верхней конечности (запястье – фаланга указательного пальца)), СПИ_{мот-прокс}/СПИ_{сенс-прокс} (соотношение СПИ по моторным волокнам к СПИ по сенсорным волокнам на проксимальном участке), СПИ_{сенс-прокс}/СПИ_{сенс-дист} (соотношение СПИ по сенсорным волокнам на проксимальном участке к дистальному).

Все показатели определяли для правой (ПК) и левой (ЛК) конечностей и усредняли. Достоверность различий параметров в разных группах определяли с помощью критерия Стьюдента для парных выборок.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных данных показал, что в группе спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду, скорость проведения импульса по моторным и сенсорным волокнам срединного нерва верхней конечности (*n. medianus*) и моторным волокнам большеберцового нерва нижней конечности (*n. tibialis*) находятся в пределах нормы (табл. 1) [1, 5].

Таблица 1

Значения СПИ по моторным и сенсорным волокнам *n. medianus* в группе спортсменов-прыгунов в воду (mean±se)

Сторона тела	СПИ _{тѳ}	СПИ _{мот-прокс}	СПИ _{сенс-прокс}	СПИ _{сенс-дист}
ПК	52,3 ± 1,0	60,9 ± 3,0*	50,4 ± 2,2	40,2 ± 0,9
ЛК	39,2 ± 0,6	51,5 ± 0,7	58,9 ± 1,1*	49,6 ± 2,2

Примечание. * $p < 0,05$ статистическая значимость различий между СПИ_{мот-прокс} и СПИ_{сенс-прокс}.

Обнаружено, что СПИ по сенсорным волокнам *n. medianus* достоверно выше, чем по моторным. Кроме этого, СПИ по сенсорным волокнам *n. medianus* на дистальном участке имеет тенденцию к уменьшению по сравнению с проксимальным участком. Такие различия могут быть связаны с тем, что сенсорные волокна являются более высоко миелинизированными, чем моторные, а дистальные участки сенсорных нервных волокон более тонкие, чем проксимальные [1, 5].

Для дальнейшего сравнительного гендерного анализа спортсмены были разделены на группы мужчин (7 человек) и женщин (8 человек). СПИ по моторным и сенсорным волокнам в этих группах представлены в таблице 2.

Таблица 2

Значения СПИ моторных и сенсорных волокон в различных участках *n. medianus* у мужчин и женщин

СПИ (mean±se)	Сторона тела	Мужчины	Женщины
СПИ _{tib}	ПК	40,1 ± 1,5	39,7 ± 1,2
	ЛК	39,4 ± 0,9	39,0 ± 0,9
СПИ _{мот-прокс}	ПК	51,2 ± 0,8	52,8 ± 1,8
	ЛК	50,3 ± 0,6	52,4 ± 1,0
СПИ _{сенс-прокс}	ПК	58,1 ± 1,2	63,2 ± 5,6
	ЛК	59,5 ± 1,3	58,5 ± 1,7
СПИ _{сенс-дист}	ПК	54,1 ± 2,5	47,2 ± 3,3*
	ЛК	52,5 ± 2,2	47,3 ± 3,3*

Примечание. *статистическая значимость различий между группами $p < 0,05$.

Установлено, что значения СПИ по сенсорным волокнам на дистальном участке *n. medianus* у мужчин были достоверно выше, чем у женщин, а для величин соотношений СПИ по моторным волокнам к СПИ по сенсорным волокнам статистических различий в гендерных группах не наблюдалось, хотя значения соотношений СПИ по сенсорным волокнам на проксимальном участке к дистальному было незначительно выше у женщин (табл. 3).

Таблица 3.

Соотношения СПИ моторных к сенсорным волокнам в различных участках *n. medianus*

СПИ (mean±se)	Сторона тела	Группа	Мужчины	Женщины
СПИ _{мот-прокс} /СПИ _{сенс-прокс}	ПК	0,87 ± 0,03	0,89 ± 0,02	0,86 ± 0,05
	ЛК	0,88 ± 0,02	0,85 ± 0,02	0,89 ± 0,03
СПИ _{сенс-прокс} /СПИ _{сенс-дист}	ПК	1,28 ± 0,15	1,09 ± 0,05	1,44 ± 0,26
	ЛК	1,22 ± 0,06	1,14 ± 0,06	1,28 ± 0,09

Выводы. Установлено, что скорость проведения нервного импульса по моторным и сенсорным волокнам *n. medianus* и *n. tibialis* в группе спортсменов, специализирующихся в прыжках в воду, находится в пределах нормы. Выявлено, что СПИ по сенсорным волокнам *n. medianus* достоверно выше, чем по моторным, что может быть связано с большей степенью их миелинизации. Показано, что значения СПИ по сенсорным волокнам на дистальном участке *n. medianus* у мужчин достоверно выше, чем у женщин, в остальных показателях СПИ по моторным и сенсорным нервным волокнам в группах мужчин и женщин, а также их соотношений в различных участках нерва имеют близкие значения.

Перспективы дальнейших исследований по данному направлению. Представляет интерес дальнейшее исследование с проведением сравнительного анализа ЭНМГ-показателей у спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта, у которых в процессе профессиональной деятельности нервно-мышечный аппарат испытывает нагрузки разных типов.

Список використаних літературних джерел

1. Бадалян Л.О. Клиническая электромиография / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М. : Медицина. – 1986. – 368 с.

2. Колосова Е.В. Взаимосвязь профессиональной деятельности спортсменов и скорости проведения нервного импульса: биатлон и пулевая стрельба / Е.В. Колосова, Т.А. Халявка // Олимпийский спорт и спорт для всех : сб. материалов XXVIII Междунар. науч. конгресса. – Казахстан. – 2014. – С. 140-143.

3. Колосова Е.В. Электронейромиографическая характеристика квалифицированных спортсменов, специализирующихся в циклических и сложнокоординационных видах спорта / Е.В. Колосова, Т.А. Халявка // Știința Culturii Fizice. – 2015. – том 4, № 24. – С. 74-79.

4. Колосова Е.В. Электронейромиографические корреляты синдрома мышечной блокады межпозвоночных дисков у квалифицированных спортсменов / Е.В. Колосова, Т.А. Халявка, Е.Н. Лысенко // Спортивная медицина. – 2016. – № 1. – С. 51-56.

5. Команцев В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии. Руководство для врачей / В.Н. Команцев. – Санкт-Петербург. – 2006. – 349с.

6. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. [для тренеров]: в 2 кн. / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит. – 2015. – Кн. 1. – 680 с.

7. Уилмор Д.Х. Физиология спорта / Д.Х. Уилмор, Д.Л. Костилл. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 503 с.

8. Çola T. Comparison of nerve conduction velocities of lower extremities between runners and controls / T.Çola, B.Bamaç, A.Gönener, et al. // Journal of Science and Medicine in Sport. – 2005. – Vol. 8, № 4. – P. 403-410.

9. Wei Sh.-H. Ulnar nerve conduction velocity in injured baseball pitchers / Sh.-H. Wei, Ye.-J. Jong, Y.-J. Chang // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. – 2005. – Vol. 86, № 1. – P. 21-25.