

**Стимуляционная миография как метод диагностики
функционального состояния нервно-мышечного аппарата
спортсменов-фристайлистов**

Колосова Е.В., Халявка Т.А.

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины,
Киев, Украина

e-mail: olena_kolos@ukr.net; takhalyavka@ukr.net

Одной из наиболее актуальных задач спортивной медицины является профилактика травм и заболеваний опорно-двигательной системы у спортсменов высокого класса, а травмы поясничного отдела спины занимают одно из первых мест в списке проблем со здоровьем позвоночника у спортсменов.

Перспективным и информативным способом количественной оценки функционального состояния сегментарного аппарата поясничного отдела спинного мозга у спортсменов может являться исследование с использованием стимуляционной электромиографии, в ходе которого определяются параметры таких электронейромиографических (ЭНМГ) феноменов, как Н-рефлекс, который представляет собой моносинаптический рефлекторный ответ, отводимый от мышцы в условиях электрической стимуляции ее низкочастотных афферентов (чувствительных волокон), идущих в составе смешанного нерва [1 - 5].

С помощью ЭНМГ-исследования камбаловидной мышцы голени (*m. soleus*) можно оценить состояние сегментарного аппарата уровня L_v—S₁ пояснично-крестцового отдела спинного мозга, а именно этот отдел позвоночника спортсменов испытывает наибольшие нагрузки во время тренировок.

Целью нашей работы было осуществление оценки функционального состояния нервно-мышечного аппарата спортсменов, занимающихся

фристайлом, с помощью метода стимуляционной электромиографии, а также разработка рекомендаций по коррекции тренировочного процесса для компенсации и профилактики возможных функциональных нарушений.

В исследованиях принимали участие 25 высококвалифицированных спортсменов (мастера спорта и мастера спорта международного класса), специализирующихся в фристайле; возраст обследуемых 18-27 лет. Использовали методику Н-рефлексометрии камбаловидной мышцы голени и методику определения скорости проведения нервного импульса по моторным (двигательным) волокнам большеберцового нерва (*n. tibialis*) [2, 4, 6,7].

Тестируемый спортсмен находился в положении лежа на животе, со свободно свисающими стопами. Для ЭМГ-отведения Н- и М-ответов от камбаловидной мышцы (*m. soleus*) и мышцы короткого сгибателя пальцев (*m. flexor hallucis brevis*) использовали пару стандартных поверхностных электродов. Н-рефлекс вызывали монополярной чрезкожной стимуляцией большеберцового нерва (*n. tibialis*) в подколенной ямке. Регистрацию ЭМГ-сигналов и стимуляцию *n. tibialis* проводили с помощью нейродиагностического комплекса Nicolet Viking Select (США-Германия).

Анализировались следующие ЭНМГ-параметры: P_H (порог возникновения Н-ответа); P_M (порог возникновения М-ответа - прямого ответа мышцы на раздражение двигательных волокон нерва), P_H/P_M (соотношение порогов возникновения Н- и М-ответов), H_{\max} (амплитуда максимального Н-ответа), M_{\max} (амплитуда максимального М - ответа), H_{\max}/M_{\max} (соотношение амплитуд максимальных Н- и М-ответов в %). Определялись также значения $СПИ_{BH}$, скорости проведения импульса по моторным волокнам большеберцового нерва (табл. 1).

Анализ полученных данных показал, что у спортсменов наблюдаются отклонения от нормы по ЭНМГ-параметрам, которые можно отнести к двум степеням (табл. 1).

Табл.1. Значения ЭНМГ-параметров у высококвалифицированных фристайлистов.

ЭНМГ-параметр (в скобках – нормальные значения)	Группа 1 (норма), среднее± ошибка (se)	Группа 2 (нарушения 1 степени), среднее± ошибка (se)	Группа 3 (нарушения 2 степени), среднее± ошибка (se)
P_H (2-12 мА)	8,9 ± 0,8	14,7 ± 1,0	23,7 ± 2,1
P_M (5-20 мА)	14,6 ± 1,7	18,4± 1,3	20,1± 1,3
P_H / P_M (<1)	0,66 ± 0,05	0,84 ± 0,11	1,18 ± 0,16
H_{\max} (3-12 мВ)	5,3 ± 0,6	2,4 ± 0,7	0,7± 0,5
M_{\max} (3-15 мВ)	7,6 ± 0,8	7,4 ± 1,1	5,9± 1,5
H_{\max} / M_{\max} (40-100 %)	68,8 ± 3,7	32,4 ± 8,1	11,9± 1,7
СПИ _{БН} (40-60 м/с)	44,9 ± 1,8	44,5 ± 2,5	39,5 ± 2,7

Нарушения 1 степени (группа 2) характеризовались некоторым повышением порогов Н-ответов, достоверным ($p < 0,05$) снижением амплитуд Н-ответов и соотношений амплитуд Н- и М- ответов. В то же время параметры М-ответов (порог, амплитуда) не имели достоверных отличий от нормы. Это относится также к скорости проведения импульса по моторным волокнам *n. tibialis*.

Нарушения 2 степени (группа 3) были значительными, более выраженными, для них было характерно существенное повышение порогов Н-ответов (часто соотношение порогов Н- и М-ответов превышало единицу), значительное достоверное снижение амплитуд Н-ответов ($p < 0,001$), снижение амплитуд М-ответов и Н-М-соотношений, часто Н-ответ приобретал гребневидную форму, иногда наблюдалось даже полное отсутствие Н-ответа.

Отмечалось также некоторое снижение скорости проведения импульса по моторным волокнам *n. tibialis*.

Можно предположить, что патологические изменения, происходящие у группы 2 (нарушения 1 степени), затрагивают лишь афферентную часть дуги моносинаптического рефлекса, являющуюся более восприимчивой к гипоксии, ишемии и (или) компрессии корешков спинномозгового нерва S₁, в то время как изменения при нарушениях 2 степени (группа 3) касаются не только афферентной части дуги моносинаптического рефлекса, а также и эфферентной. Причиной отклонений от нормы могут являться травмы позвоночника либо длительная и регулярная повышенная нагрузка на его пояснично-крестцовый отдел, сопутствующая спортивным тренировкам.

Полученные результаты согласуются с данными исследований больных остеохондрозом позвоночника, согласно которым были выделены две группы пациентов – “люмбаго” и “вторичный корешковый синдром” [1]. Значение ЭНМГ-показателей и общие характеристики Н- и М-ответов в обоих случаях оказались аналогичными для одной и второй групп.

Нами наблюдалась тенденция увеличения отклонений у старших спортсменов, однако при своевременно начатом лечении развитие симптомов может затормозиться, или состояние может даже улучшиться. Поэтому очень важным является информирование спортсменов, тренеров и спортивных врачей про необходимость профилактики и лечения нарушений функционирования нервно-мышечной системы.

Таким образом, установлено, что у спортсменов, занимающихся фристайлом, профессиональная деятельность которых связана с постоянной повышенной нагрузкой на поясничный отдел позвоночника, наблюдаются нарушения нормального функционирования сегментарного аппарата поясничного отдела спинного мозга.

Отклонения ЭНМГ-параметров от нормы могут служить ранним диагностическим признаком гипоксии, ишемии и (или) компрессии корешков

спинномозгового нерва S₁, когда еще отсутствуют выраженные клинические симптомы.

Для предотвращения дальнейшего развития выявленных нарушений в функционировании нервно-мышечной системы спортсменов разрабатывается комплекс упражнений, направленных на укрепление и растяжение мышц спины, прямых и косых мышц живота, а также рекомендуются средства, которые помогают разгрузке и восстановлению межпозвоночных дисков – плавание, физиотерапия и массаж. Компенсация нарушений может предупредить дальнейший травматизм спортсменов.

Использованные источники:

1. Андриянова, Е.Ю. Электронейромиографические показатели и механизмы развития пояснично-крестцового остеохондроза / Е.Ю. Андриянова, Р.М. Городничев. – Великие Луки, 2006.– 119 с.
2. Бадалян, Л.О. Клиническая электромиография / Л.О. Бадалян, И.А. Скворцов. – М: Медицина, 1986. – 368 с.
3. Зенков, Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: Руководство для врачей. 3-е изд., перераб. и доп. / Л.Р. Зенков - М.: МЕДпресс-информ, 2004. - 488 с.
4. Команцев, В.Н. Методические основы клинической электронейромиографии. Руководство для врачей / В.Н. Команцев - Санкт-Петербург, 2006. – 349 с.
5. Николаев, С.Г. Электромиографическое исследование в клинической практике / С.Г. Николаев, И.Б. Банникова. - Иваново, 1998. – 141 с.
6. Clarys, J.P. Electromyography in sports and occupational settings: an update of its limits and possibilities / J.P. Clarys // Ergonomics. – 2000. – Vol. 43. – P. 1750-1762.
7. Lamontagne M. Application of electromyography in sport medicine. In: Puddu G, Giombini A, Selvanetti A, editors. Rehabilitation of sports injuries: current concepts. Berlín y Heidelberg: Springer Verlag; 2001. - P. 31-42.