

женої психоемоційної спортивної діяльності впливає значний потік інформації, яку він не завжди встигає обробити. Тому у такій ситуації сприймається тільки її частина.

Певний вплив на можливість виникнення технічної помилки має властивість набувати різних навичок. У деяких обставинах цей факт може ускладнювати досягнення результату, якщо необхідно змінити засвоєну схему поведінки. З найбільшою вірогідністю повернення до вироблених навичок відбувається тоді, коли спортсмен перебуває у стані емоційного стресу.

Одним із головних чинників у проблемі надійності спортсмена є мотивація, яка активізує нервові центри [5].

Важливу роль при аналізі надійності спортсмена відіграє наявність стану стомлення, що розвивається під впливом змагальної діяльності, а також у результаті додаткового впливу на організм компонентів обставин, які склалися (численних інформаційних подразників, змін шуму, температури, вологості тощо).

Перераховані чинники свідчать про те, що для забезпечення надійності спортсмена необхідна певна психофізіологічна підготовка [7], до якої повинен входити комплекс спеціальних засобів і підходів, вплив яких має бути спрямованим на досягнення кінцевого позитивного результату.

Фізіологічною основою такої підготовки, у першу чергу, є формування системи нервових зв'язків, які утворюють функціональні системи організму і спеціалізовані динамічні стереотипи. При цьому виникають певні зв'язки відповідних реакцій на зовнішні та внутрішні подразники, формуються адекватні їх значенню вегетативні прояви. До компонентів психофізіологічної підготовки також включаються різноманітні засоби і прийоми, які формують певні вміння та навички. Її комплексність ґрунтується на найбільш важливих компонентах — сенсорному, руховому і вегетативному.

Сенсорний — включає формування вибіркової спрямованості уваги, її обсягу, розподілу і переключення.

Руховий — спрямований на зменшення кількості зайвих рухових дій, їх амплітуди, зростання швидкості основних і коригуючих рухів, розвиток спеціальної фізичної витривалості.

Вегетативний — разом із динамічним стереотипом сприяє утворенню своєрідного вегетативного стереотипу.

Усі перелічені компоненти такої підготовки залучаються до неї за принципом сприяння досягненню необхідного позитивного результату.

Таким чином, професійна надійність у спорті є комплексною проблемою, що базується на концептуальних знаннях теорії основних властивостей нервової системи, адаптаційних можливостях організму спортсмена, змісті психофізіологічної підготовки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карпущина А. М. Психологические и психофизиологические пути повышения эффективности деятельности / А. М. Карпущина. – К. : Знание, 1990. – 19 с.
2. Кокун О. М. Оптимизация адаптационных возможностей человека: психофизиологический аспект обеспечения деятельности / О. М. Кокун. – К. : Миллениум, 2004. – 265 с.
3. Короленко Ц. П. Психофизиология человека в экстремальных условиях / Ц. П. Короленко. – Л. : Медицина, 1979. – 272 с.
4. Ложкин Г. В. Практическая психология в системах «человек – техника» / Г. В. Ложкин, Н. И. Повякель. – К. : МАУП, 2003. – 295 с.
5. Майдигов Ю. Л. Нервная система и психическая деятельность человека : учеб. пособие / Ю. Л. Майдигов, С. И. Корсун. – К. : 21 столетие, 2007. – 280 с.
6. Ткачук В. Г. О возможностях теории надежности применительно к проблемам тренировочного процесса в спорте / В. Г. Ткачук // Проблема надежности двигательных действий в ациклических видах спорта : сб. научных работ. – К. : КГИФК, 1977. – С. 3–25.
7. Филиппов М. М. Психофизиология функциональных состояний : учеб. пособие / М. М. Филиппов. – К. : Изд. дом «Персонал», 2012. – 240 с.

УДК 612.741+612.816

О. В. Колосова,
Т. О. Халявка, канд. хім. наук,
О. М. Лисенко, д-р біол. наук

ТРАВМАТИЗМ ХРЕБТА У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ: НОВІТНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

УДК 612.741+612.816

О. В. Колосова, Т. О. Халявка, О. М. Лисенко
ТРАВМАТИЗМ ХРЕБТА У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ:
НОВІТНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Досліджено функціональний стан сегментарного апарату поперекового відділу спинного мозку спортсменів, які займаються фрістайлом та стрибками у воду, за допомогою електронейроміографічних (ЕНМГ) методів.

Встановлено, що у 25–38 % досліджуваних спортсменів (переважно у жінок) спостерігаються відхилення ЕНМГ-параметрів від норми, що можна вважати ранньою діагностичною ознакою компресії корінців спинномозкового нерва S_1 . Це пояснюється тим, що професійна діяльність стрибунів у воду та фрістайлістів пов'язана з постійним підвищенням навантаженням на поперековий відділ хребта. Для профілактики і лікування порушень функціонування нервово-м'язової системи спортсменам рекомендовані комплекс спеціальних вправ для укріплення та розтягнення м'язів спини і живота та правил рухової поведінки.

Ключові слова: стимуляційна міографія, спортсмени, нервово-м'язовий апарат.

UDC 612.741+612.816

O. V. Kolosova, T. O. Khalyavka, O. M. Lysenko

SPINE TRAUMATISM IN QUALIFIED ATHLETES: NEW METHODS OF DIAGNOSIS

National University of Physical Education and Sport in Ukraine, Kyiv, Ukraine

The functional state of the neuromuscular system of athletes performing in freestyle and diving was tested with use of stimulation electromyography.

It was found that 25–38% of tested athletes (to a greater extent in women) have deviations in the electromyographic parameters from the established standard that could serve as an earliest diagnostic sign of spinal nerve S_1 roots compression. This can be explained by the fact that the professional activities of tested athletes is associated with permanent exercise stress of the lumbar spine. In order to prevent further development of the detected disorders in the neuromuscular system of athletes the set of exercises was recommended aiming at strengthening and stretching the muscles of the back, straight and oblique abdominal muscles.

Key words: stimulation electromyography, athletes, neuromuscular system.

Постановка проблеми

У сучасному спорті вимоги до фізичних якостей спортсменів зростають з кожним роком. Безсумнівно, що високий рівень фізичної працездатності спортсмена зумовлюється функціональними властивостями і станом усіх систем організму, у тому числі нервово-м'язової системи, яка є дуже чутливою до різноманітних фізіологічних та патологічних процесів, що відбуваються в організмі.

Попереково-крижовий відділ хребта спортсменів зазнає великих навантажень під час тренувань та, особливо, змагань. Результатом часто стають порушення функціонування та структурні зміни спинномозкових корінців попереково-крижового відділу і периферичних нервів, які спричиняють аналогічні патологічні зміни і в м'язах кінцівок. На практиці спортсмен звертається по допомогу до лікаря, коли вже складно повернути здоров'я в повному обсязі. Існує необхідність ранньої діагностики порушень функціонування нервово-м'язової системи для проведення своєчасного лікування й профілактики подальших відхилень з метою збереження здоров'я спортсмена та надання йому можливості продовжувати активне спортивне життя.

Аналіз останніх досліджень

Загальноприйнятною є практика регулярного обстеження висококваліфікованих спортсменів. При цьому оцінюється стан серцево-судинної й дихальної систем у спокої та при фізичному навантаженні, визначаються біохімічні показники крові, вимірюється вміст кальцію в кістках, спортсмени проходять психофізіологічні тести [1]. Тимчасом дослідження нервово-м'язової системи, як правило, обмежується вимірюванням сили за допомогою кистьового динамометра. На нашу дум-

ку, нервово-м'язова система, яка є дієвою частиною рухових систем людини, вимагає більшої уваги, а її дослідження може надати корисну інформацію про спортсмена.

Перспективним методом кількісної оцінки функціонального стану нервово-м'язової системи у спортсменів може бути поширене у клініці дослідження з використанням стимуляційної електроміографії, під час якого зазвичай визначаються параметри таких електронейроміографічних феноменів, як Н-рефлекс. Він являє собою моносинаптичну рефлекторну відповідь, що відводиться від м'яза (у даному випадку камбаловидного м'яза гомілки) в умовах електричної стимуляції його низькопорогових аферентів (чутливих волокон), які проходять у складі змішаного нерва [2–8]. Рівень L_v-S_1 попереково-крижового відділу хребта спортсменів зазнає великих навантажень протягом тренувального періоду. Спинномозковий нерв S_1 , з'єднуючись з іншими нервами крижового сплетіння, входить до складу сідничного нерва та його гілок — великогомілкового та малогомілкового нервів, які іннервують м'язи гомілки. Отже, за допомогою електронейроміографічного дослідження (ЕНМГ) камбаловидного м'яза можна дізнатися про стан сегментарного апарату поперекового відділу спинного мозку.

Нервовий імпульс, що несе рухову команду м'язам, проходить моторними волокнами нервів із певною швидкістю, яка залежить від стану нервового волокна, а також (у числі інших факторів) кислотно-лужного балансу й електролітного обміну в тканинах та стану периферійного кровообігу в кінцівці. У випадку зниження цього показника щодо норми можна говорити про порушення проведення електричних імпульсів волокнами нерва внаслідок їх ішемії або компресії (імовірно, як результат перевтоми, перевантажень, травм), або, при значному зниженні по-

казника, про стоншення волокон нерва та зменшення площі перетину [5].

Постановка завдання

Метою нашої роботи було здійснення оцінки впливу професійної діяльності спортсменів, які займаються стрибками у воду та фрістайлом, на функціональний стан нервово-м'язового апарату за допомогою методів стимуляційної електроміографії. Вищезазначені види спорту були обрані не випадково — під час таких специфічних навантажень хребет спортсмена зазнає постійної вертикальної компресії та скручування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було: дослідити функціональний стан сегментарного апарату поперекового відділу спинного мозку досліджуваних спортсменів та виявити можливі функціональні і структурні порушення їх нервово-м'язового апарату; на основі отриманих результатів створити рекомендації щодо коректування тренувального процесу спортсменів з метою компенсації можливих порушень функціонального стану нервово-м'язової системи.

Матеріали та методи дослідження

В ЕНМГ-дослідженнях брали участь 38 спортсменів високої кваліфікації (майстри спорту та майстри спорту міжнародного класу), які спеціалізуються у фрістайлі та стрибках у воду, віком 18–25 років. Для оцінки функціонального стану нервово-м'язової системи спортсменів використовували методики Н-рефлексометрії камбаловидного м'яза литки (*m. soleus*) та визначення швидкості проведення нервового імпульсу моторними волокнами великогомілкового нерва (*n. tibialis*) [2; 9].

Спортсмен, якого тестували, перебував у положенні лежачи на животі, з вільно звисаючими стопами. Для відведення Н- і М-відповідей від камбаловидного м'яза та м'яза короткого згинача пальців (*m. flexor hallucis brevis*) використовували пару стандартних поверхневих електродів. Н-рефлекс викликали монополярною черезшкірною стимуляцією великогомілкового нерва у підколінній ямці. Реєстрацію ЕНМГ-сигналів і стимуляцію великогомілкового нерва проводили за допомогою нейродіагностичного комплексу “Nicolet Viking Select” (США — Німеччина).

Результати дослідження та їх обговорення

Отримані дані ЕНМГ-дослідження для двох груп спортсменів: фрістайл та стрибки у воду. Аналізували наступні параметри Н-рефлексометрії: P_H (поріг виникнення Н-відповіді), P_M (поріг виникнення М-відповіді), співвідношення порогів виникнення Н- і М-відповідей. Визначали також: $A_{H_{\max}}$ (амплітуда максимальної Н-відповіді), $A_{M_{\max}}$ (амплітуда максимальної М-відповіді), H_{\max}/M_{\max} (співвідношення амплітуд макси-

мальних Н- і М-відповідей, %). Аналізували параметри швидкості проведення нервового імпульсу моторними волокнами великогомілкового нерва. Всі параметри визначали для правого та лівого боків тіла.

Аналіз отриманих даних показав, що у спортсменів спостерігаються відхилення від норми за ЕНМГ-параметрами, які можна віднести до двох ступенів (табл. 1, 2).

Порушення 1-го ступеня характеризувалися деяким підвищенням порогів Н-відповідей, достовірним зниженням амплітуд Н-відповідей та співвідношень амплітуд Н- та М-відповідей. Тимчасом параметри М-відповідей (поріг, амплітуда) не мали достовірних відмінностей від норми. Це стосується також величин швидкості проведення імпульсу моторними волокнами великогомілкового нерва.

Порушення 2-го ступеня були значними, більш вираженими, для них характерним було істотне підвищення порогів Н- і М-відповідей (часто співвідношення порогів Н- і М-відповідей перевищує одиницю), значне зниження амплітуд Н- і М-відповідей та їх співвідношень. Часто Н-рефлекс мав гребенеподібну форму, інколи спостерігалася навіть повна відсутність Н-відповіді. Величини швидкості проведення імпульсу моторними волокнами великогомілкового нерва мали тенденцію до зниження.

Таблиця 1

Значення ЕНМГ-показників у стрибунів у воду, середнє±помилка (se)

ЕНМГ-параметр	Група норми	Група з відхиленнями 1-го ступеня
P_H	8,9±0,8	13,7±1,1
P_M	14,6±1,7	14,7±1,3
P_H / P_M	0,66±0,05	0,93±0,06
H_{\max}	5,3±0,6	2,1±0,3
M_{\max}	7,6±0,8	7,7±1,2
H_{\max}/M_{\max}	68,8±3,7	29,0±3,2
ШПІ _{ВН}	44,9±1,8	43,7±2,5

Таблиця 2

Значення ЕНМГ-показників у фрістайлістів, середнє±помилка (se)

ЕНМГ-параметр	Група норми	Група з відхиленнями	
		1-го ступеня	2-го ступеня
P_H	8,8±0,9	14,7±1,0	23,7±4,1
P_M	12,8±1,5	18,4±1,3	20,1±2,3
P_H / P_M	0,68±0,07	0,79±0,11	1,17±0,26
H_{\max}	9,3±0,8	3,5±0,7	1,2±0,9
M_{\max}	11,8±0,9	10,4±1,1	7,4±1,2
H_{\max}/M_{\max}	78,5±3,8	33,5±7,1	15,9±3,7
ШПІ _{ВН}	43,7±1,9	44,5±2,5	39,5±2,7

Частка спортсменів, що мають відхилення ЕНМГ-параметрів від норми, % від загальної кількості

Вид спорту	Чоловіки		Жінки	
	1-й ступінь	2-й ступінь	1-й ступінь	2-й ступінь
Фрістайл	25	25	33	33
Стрибки у воду	30	0	38	0

Відомо, що значення співвідношення амплітуд H_{\max}/M_{\max} камбаловидного м'яза дозволяє зробити висновок про частку рефлекторно збуджених альфа-мотонейронів із загальної їх кількості у даному м'язі. Співвідношення порогів Н- і М-відповідей перевищує одиницю при появі першою М-відповіді (у нормі при підвищенні сили стимула першою з'являється Н-відповідь), що пов'язано з порушенням проведення збудження чутливими волокнами (внаслідок процесів, які порушують мієлінову оболонку нервових волокон або руйнують деякі з них) [2; 10].

Можна припустити, що патологічні зміни, які відбуваються при порушеннях 1-го ступеня, стосуються лише аферентної частини дуги моносинаптичного рефлексу, яка є більш сприйнятливою до гіпоксії, ішемії та (або) компресії корінців спинномозкового S_1 , тимчасом як патологічні зміни, які відбуваються при порушеннях 2-го ступеня, зачіпають не лише переважно аферентну частину дуги моносинаптичного рефлексу, але також і еферентну. Причиною відхилень від норми можуть бути травми хребта або тривале та регулярне підвищене навантаження на його попереково-крижовий відділ, яке супроводжує спортивні тренування.

Отримані результати узгоджуються з даними досліджень хворих на остеохондроз хребта, згідно з якими було виділено дві групи пацієнтів — «люмбаго» та «вторинний корінцевий синдром» [10]. Значення ЕНМГ-показників та загальні характеристики Н- і М-відповідей в обох випадках виявилися аналогічними для першої та другої груп.

Загалом, за результатами наших досліджень, порушення функціонування нервово-м'язової системи спостерігаються у 25–38 % (табл. 3), що узгоджується з літературними даними, згідно яким близько третини спортсменів потребують індивідуальної корекції з використанням медико-біологічних заходів і приблизно 10–20 % — корекції тренувального процесу [11].

Можна також відзначити, що у жінок порушення виявляються дещо частіше, ніж у чоловіків, що, ймовірно, пов'язано з фізіологічними особливостями жіночого організму.

Для усунення існуючих або профілактики можливих порушень функціонування нервово-м'язової системи спортсменам рекомендовано доповнювати тренувальну програму вправами, що спрямовані на укріплення м'язів спини, прямих і косих м'язів живота, а також використовувати засоби, що допомагають розвантаженню та відновленню міжхребцевих дисків, — плавання, фізіотерапія, масаж, вправи на розтягнення м'язів спини. Спортсменам пояснювали правила виконання рухів, пов'язаних із нахилами тулуба та підйомом важких предметів. Крім того, обґрунтовувалася необхідність у регулярному проведенні ЕНМГ-дослідження спортсменів з метою спостереження за змінами електронейроміографічних

показників. За значних відхилень величин досліджуваних показників від нормальних спортсменам рекомендовано пройти більш детальне обстеження у лікаря та зробити томографічне дослідження проблемної зони.

Таким чином, за допомогою ЕНМГ-методів дослідження нервово-м'язової системи можна встановити вид та ступінь порушень функціонального стану нервово-м'язового апарату, а також надати спортсмену конкретні рекомендації щодо профілактики подальших патологічних змін або лікування.

Висновки

1. Досліджено функціональний стан сегментарного апарату поперекового відділу спинного мозку спортсменів, які займаються фрістайлом та стрибками у воду, за допомогою електронейроміографічних методів.

2. Встановлено, що у достатньо великої частки досліджуваних спортсменів спостерігаються відхилення ЕНМГ-параметрів від норми, що можна вважати ранньою діагностичною ознакою компресії корінців спинномозкового нерва S_1 . Це можна пояснити тим, що професійна діяльність стрибунів у воду та фрістайлістів пов'язана з постійним підвищеним навантаженням на поперековий відділ хребта.

3. Для профілактики та лікування порушень функціонування нервово-м'язової системи спортсменам рекомендовані комплекс спеціальних вправ для укріплення й розтягнення м'язів спини і живота та правил рухової поведінки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту / О. А. Шинкарук, О. М. Лисенко, Л. М. Гуніна [та ін.]. — К. : Олімпійська література, 2009. — 144 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 : рук. для врачей / Л. Р. Зенков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : МЕДпресс-информ, 2004. — 488 с.
4. Николаев С. Г. Практикум по клинической электромиографии / С. Г. Николаев. — Ивановская гос. мед. акад., 2003. — 265 с.
5. Электромиография в диагностике нервно-мышечных болезней / Б. М. Гехт, Л. Ф. Касаткина, М. И. Самойлов, А. Г. Санидзе. — Таганрог : Изд-во ТРТУ, 1997. — 370 с.

6. *Короткий курс лекцій по спортивній медицині* / под ред. А. В. Смоленського. – М. : Фізическа культура, 2005. – 192 с.

7. *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.

8. *Surface electromyography applications in the sport* / N. Masso, F. Rey, D. Romero [et al.] // *Apunts Med. Esport*. – 2010. – Vol. 45, N 165. – P. 121–130.

9. *Команцев В. Н. Методические основы клинической электронейромиографии* : рук. для врачей / В. Н. Команцев. – СПб., 2006. – 349 с.

10. *Андріянова Е. Ю. Електронейромиографічні показателі і механізми розвитку пояснично-крестцевого остеохондроза* / Е. Ю. Андріянова, Р. М. Городничев. – Великі Луки, 2006. – 119 с.

11. *Фізіологічні методи контролю в спорті* / Л. В. Капілевич, К. В. Давлетьярова, Е. В. Кошельская [и др.]. – Томск : Изд-во Томского политех. ун-та, 2009. – 172 с.

УДК 343.982.32:616.31

Б. В. Михайличенко¹, д-р мед. наук, проф.,

А. А. Бабанін², чл.-кор. НАМН України, д-р мед. наук, проф.,

В. Д. Мішалов³, д-р мед. наук, проф.,

О. В. Дунаєв⁴, д-р мед. наук, проф.

СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА СТОМАТОЛОГІЧНИМ СТАТУСОМ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

¹ *Національний медичний інститут імені О. О. Богомольця, Київ, Україна,*

² *ДУ «Кримський державний медичний університет імені С. І. Георгієвського», Сімферополь, Україна,*

³ *Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Київ, Україна,*

⁴ *ДЗ «Луганський державний медичний університет», Луганськ, Україна*

УДК 343.982.32:616.31

Б. В. Михайличенко¹, А. А. Бабанін², В. Д. Мішалов³, О. В. Дунаєв⁴

СУЧАСНІ МОЖЛИВОСТІ СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА СТОМАТОЛОГІЧНИМ СТАТУСОМ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

¹ *Національний медичний інститут імені О. О. Богомольця, Київ, Україна,*

² *ДУ «Кримський державний медичний університет імені С. І. Георгієвського», Сімферополь, Україна,*

³ *Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, Київ, Україна,*

⁴ *ДЗ «Луганський державний медичний університет», Луганськ, Україна*

Розкрито значення стоматологічного статусу при проведенні судово-медичної ідентифікації невідомої особи та перспективи подальшого вирішення цієї проблеми.

Ключові слова: ідентифікація особи, стоматологічний статус, судово-медична експертиза, судова стоматологія.

UDC 343.982.32:616.31

B. V. Mikhailychenko¹, A. A. Babanin², V. D. Mishalov³, O. V. Dunayev⁴

MODERN POSSIBILITIES OF FORENSIC AUTHENTICATION OF PERSON AFTER STOMATOLOGICAL STATUS: THE STATE AND PERSPECTIVES

¹ *National Medical University named after academician O. O. Bohomolets, Kyiv, Ukraine,*

² *SI "Crimean State Medical University named after S. I. Georgievskiy", Simferopol, Ukraine,*

³ *National Medical Academy of Postgraduate Education named after P. L. Shupyk, Kyiv, Ukraine,*

⁴ *Luhansk State Medical University, Luhansk, Ukraine*

Significance of stomatological status in forensic medical identification of unknown person is presented.

Key words: identification, stomatological status, forensic medical examination, forensic stomatology.

Ідентифікацію застосовують як для встановлення померлої особи, так і особи, що залишила якісь сліди на місці пригоди чи спричинила тілесні ушкодження, наприклад, зубами. Процес розпізнавання може бути проведений різними методами під час судово-медичного розтину трупа, експертизи речо-

вих доказів біологічного походження й експертизи тілесних ушкоджень і на трупі, і на потерпілому. Для проведення ідентифікації особи використовують цілий комплекс ідентифікаційних заходів, серед яких особливості стоматологічного статусу є найсуттєвішими.