



# МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЗДОРОВЧОЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.88-93>

## Оцінювання сенсомоторного реагування учасників бойових дій з різним рівнем наявного стресу

УДК 797.122:159.91+612.816

**О. В. Колосова, С. В. Федорчук, І. О. Когут,  
Н. М. Крушинська, І. І. Прима**

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

**Резюме.** Розглянуто стан психофізіологічних функцій та опорно-рухового апарату учасників бойових дій. *Мета.* Оцінювання сенсомоторного реагування у зв'язку з функціональним станом нервової системи та опорно-рухового апарату легкоатлетів-аматорів – учасників бойових дій у реабілітаційному періоді. *Методи.* Для визначення стану психофізіологічних функцій використовували діагностичний комплекс «Діагност-1». Електронейроміографічне дослідження проводили за допомогою нейродіагностичного комплексу Nicolet Viking Select. Використовували методику Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза гомілки та методику визначення швидкості проведення нервового імпульсу по серединному нерву верхньої кінцівки (n. medianus). *Результати.* Встановлено, що у значної частини спортсменів із групи травмованих легкоатлетів-аматорів спостерігалися відхилення електронейроміографічних показників від референтних значень, що може бути наслідком компресії спинномозкових нервів крижового сплетіння, викликані впливом неадекватного навантаження на поперековий відділ хребта. Виявлено значущу негативну кореляцію між віком та показниками Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза спортсменів, що може свідчити про зниження резистентності до дії травмуючих навантажень зі збільшенням віку учасників бойових дій. Показано наявність значущої позитивної кореляції між кількістю точних реакцій у тесті реакції на рухомий об'єкт та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон n. medianus для правої верхньої кінцівки. Такі результати можуть свідчити про важливість зворотного зв'язку від скелетних м'язів до нервової системи для виконання точісних рухів. Виявлені кореляційні зв'язки психофізіологічних та електронейроміографічних показників можуть бути корисними для проведення моніторингу ефективності реабілітаційних заходів учасників бойових дій.

**Ключові слова:** спортсмени-аматори, стан психофізіологічних функцій, швидкість проведення нервового імпульсу, учасники бойових дій.

### **Assessment of sensorimotor response of combatants with different levels of stress**

**O. V. Kolosova, S. V. Fedorchuk, I. O. Kohut, N. M. Krushynska, I. I. Pryma**

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

**Abstract.** The state of psychophysiological functions and musculoskeletal system of combatants is considered. *Objective.* To evaluate sensorimotor response in connection with the functional state of the nervous and musculoskeletal systems of amateur athletes - combatants in the rehabilitation period. *Methods.* The diagnostic complex «Diagnost-1» was used to determine the state of psychophysiological functions. Electroneuro-myographic study was performed

using the neurodiagnostic complex Nicolet Viking Select. The method of H-reflexometry of the gastrocnemius muscle of the lower leg and the method of determining the speed of nerve impulse conduction along the median nerve of the upper extremity (n. medianus) were used. *Results.* It was established that a significant part of athletes from the group of injured amateur athletes had deviations of electro-neuromyographic indicators from the reference values, which may be a consequence of compression of the spinal nerves of the sacral plexus caused by the influence of inadequate load on the lumbar spine. A significant negative correlation was found between age and H-reflexometry of the psoas muscle of athletes, which may indicate a decrease in resistance to traumatic loads with increasing age of combatants. The presence of a significant positive correlation between the number of accurate reactions in the test of reaction to a moving object and the amplitude of muscle responses to stimulation of n. medianus sensory fibers for the right upper extremity was shown. Such results may indicate the importance of feedback from skeletal muscles to the nervous system for the performance of precise movements. The revealed correlations of psychophysiological and electroneuromyographic parameters can be useful for monitoring the effectiveness of rehabilitation measures for combatants.

**Keywords:** amateur athletes, state of psychophysiological functions, nerve impulse conduction velocity, combatants.

**Постановка проблеми.** Відомо, що заняття спортом мають корисний вплив на фізіологічне, психологічне та соціальне здоров'я. Тривале фізичне навантаження викликає в організмі спортсмена морфофункціональні зміни, які підвищують його функціональні можливості та збільшують фізичну роботоздатність, рівень якої обумовлюється функціональними властивостями всіх систем організму [4, 9]. Проте неадекватне навантаження глибоких м'язів спини може призвести до функціональних та структурних порушень, що стосуються опорно-рухового апарату спортсмена. Так, компресія спинномозкових нервів поперекового та крижового сплетіння призводить до рухових та рефлекторних порушень м'язів таза та нижніх кінцівок, а також до втрати чутливості тканин; компресія судин призводить до ішемії, гіпоксії та больового синдрому; компресія волокон нервів вегетативної системи здійснює патологічний вплив на роботу відповідних внутрішніх органів. Електронейромиографічне (ЕНМГ) дослідження за методикою Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза дає можливість оцінити стан сегментарного апарату попереково-крижового відділу спинного мозку та вчасно провести реабілітацію у випадку виявлення порушень [10].

В екстремальних умовах сьогодення набуває важливості питання зв'язку психофізіологічних властивостей та фізіологічної реакції функціональних систем на зміни внутрішнього середовища організму, при цьому стійкість до стресу і ефективність адаптації до змін умов життя визначаються переважно психофізіологічними особливостями індивіда та його індивідуальною реактивністю [1, 6]. Одним із методів прогнозування успішності змагальної діяльності є моніторинг стану психофізіологічних функцій, зокрема швидкості і точності сенсомоторного реагування

різного рівня складності з автоматичною реєстрацією та статистичною обробкою показників, що характеризують функціональну рухливість, силу та врівноваженість нервових процесів і використовуються для оцінювання змін функціонального стану центральної нервової системи [2, 5, 6].

За даними попередніх досліджень, у групах студентів спостерігалася статистично значуща негативна кореляція між часом простої зорово-моторної реакції та швидкістю проведення імпульсу по сенсорних волокнах серединного нерва верхньої кінцівки (n. medianus) [14]. Проте у цих дослідженнях не було отримано величин швидкостей проведення імпульсу по моторних нервових волокнах. Також не було проведено кореляційного аналізу показників часу реакції та швидкості проведення імпульсу в групах тренуваних осіб.

Таким чином, перспективним і актуальним є виявлення взаємозв'язків стану психофізіологічних функцій та діяльності опорно-рухового апарату спортсменів-аматорів, зокрема тих, які проходять реабілітацію після травмування.

Роботу виконано у Науково-дослідному інституті НУФВСУ відповідно до завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Суспільні науки» Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2023 рік.

**Мета дослідження** — оцінювання сенсомоторного реагування різного ступеня складності у зв'язку з функціональним станом нервової системи та опорно-рухового апарату легкоатлетів-аматорів, учасників бойових дій у реабілітаційному періоді після травмування.

**Методи дослідження:** для визначення стану психофізіологічних функцій використовували діагностичний комплекс «Діагност-1». Електронейромиографічне дослідження проводили за допомогою нейродіагностичного комплексу

Nicolet Viking Select. Використовували методику Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза гомілки та методику визначення швидкості проведення нервового імпульсу по серединному нерву верхньої кінцівки (n. medianus).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дослідження проводили на базі НДІ НУФВСУ. В дослідженні брали участь 10 чоловіків (середній вік  $44,3 \pm 3,5$  року), учасників бойових дій із наслідками бойових травмувань, які на час тестування проходили курс реабілітаційних заходів, а саме спеціально підібраних легкоатлетичних тренувань [11]. У всіх обстежуваних домінантною була права верхня кінцівка. Для визначення рівня наявного стресу легкоатлетів-аматорів використовували тест вибору кольорів М. Люшера [8]. Показник рівня існуючого стресу в межах 0–4 бали характеризував низький, 5–8 балів – середній і 9–12 балів – високий рівень стресу.

Для визначення стану психофізіологічних функцій та індивідуальних особливостей сенсомоторного реагування різного ступеня складності учасників бойових дій використовували діагностичний комплекс «Діагност-1» (М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб) [3]. Отримували показники тривалості латентного періоду (ЛП) реакції вибору одного із трьох сигналів (PB1-3) та реакції вибору двох із трьох сигналів (PB2-3), а також показники реакції на рухомий об'єкт (РРО) для правої верхньої кінцівки [10]. Як розумове навантаження для переробки інформації застосовували предметні символи – геометричні фігури.

Електронейроміографічне дослідження проводили за допомогою нейродіагностичного комплексу Nicolet Viking Select (США–Німеччина). Використовували методику визначення швидкості проведення нервового імпульсу по моторних та сенсорних волокнах серединного нерва верхньої кінцівки (n. medianus) та методику Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза

гомілки [12, 13]. Визначали швидкість проведення нервового імпульсу по моторних та сенсорних волокнах n. medianus (ШПІ) на ділянці передпліччя (ліктьовий згин – зап'ясток), а також амплітуди м'язових відповідей м'язів підвищення великого пальця руки на ортодромну стимуляцію моторних волокон n. medianus та м'язів-згиначів вказівного пальця на антидромну стимуляцію сенсорних волокон n. medianus в проксимальній (ліктьовий згин) та дистальній (зап'ясток) точках верхньої кінцівки. Одержували показники для правої та лівої кінцівок.

Вимірювали силу великих груп м'язів тулуба за допомогою комплексу BackCheck (Dr Wolff, Німеччина), проводили тести на екстензію та флексію верхньої частини тулуба. Статистичний аналіз даних проводили в статистичному пакеті SPSS 17.0 за допомогою методів непараметричної статистики.

Під час проведення комплексних психологічних і біологічних досліджень за участю спортсменів відповідно до принципів біоетики дотримувалися розробленої в НДІ НУФВСУ «Програми комплексного біологічного дослідження особливостей функціональних можливостей спортсменів», а також законодавства України про охорону здоров'я та Гельсінкської декларації 2000 р., директиви Європейського товариства 86/609 щодо участі людей в медико-біологічних дослідженнях.

Аналіз результатів показав, що у 90 % осіб із групи легкоатлетів-аматорів – учасників бойових дій спостерігалися відхилення ЕНМГ-показників від референтних значень, а саме – значне зниження амплітуд максимальних Н-відповідей і співвідношень амплітуд максимальних Н- і М-відповідей, а також підвищення порогів виникнення Н-відповідей. Такі зміни є ознакою сегментарної демієлінізації сенсорних волокон великогомілкового нерва (табл. 1). При цьому

ТАБЛИЦЯ 1 – Показники Н-рефлексометрії в групі спортсменів-аматорів, mean±se

Показник	Бік тіла	Референтні значення	Група «3 порушеннями» (9 осіб)
Поріг Н-відповіді, мА	Правий	< 12мА	13,51 ± 2,21
	Лівий	< 12мА	12,80 ± 2,12
Поріг М-відповіді, мА	Правий	< 20мА	15,19 ± 1,17
	Лівий	< 20мА	13,44 ± 1,10
Амплітуда максимальної Н-відповіді, мВ	Правий	> 3 мВ	1,63 ± 0,28
	Лівий	> 3 мВ	1,33 ± 0,18
Амплітуда максимальної М-відповіді, мВ	Правий	> 3 мВ	6,31 ± 0,96
	Лівий	> 3 мВ	6,99 ± 0,90
Співвідношення амплітуд максимальних Н- та М-відповідей, мВ	Правий	> 40 %	28,60 ± 5,59
	Лівий	> 40 %	20,48 ± 3,77

величини порогів виникнення М-відповідей та амплітуд максимальних М-відповідей знаходилися в межах норми. Таким чином, порушення стосувалися структур аферентної частини нервів попереково-крижового відділу спинного мозку, яка є більш сприйнятливою до компресії. Односторонні аномалії були виявлені у 10 % спортсменів із групи, а двосторонні – у 80 %.

Патологічний процес, який є причиною виникнення компресійного синдрому, зазвичай починається внаслідок невідповідності навантаження та фізичних можливостей стабілізаційних м'язів спини. Потрібно відмітити, що у всіх спортсменів з відхиленням ЕНМГ-показників від норми регулярно спостерігалися біль та дискомфорт у нижній частині спини.

Виявлено статистично значущу негативну кореляцію між віком та показниками Н-рефлексометрії камбалоподібного м'яза спортсменів-аматорів для обох нижніх кінцівок, а також між віком та амплітудно-швидкісними показниками проведення імпульсу по *n.medianus*, а саме швидкістю проведення імпульсу по моторних та сенсорних волокнах *n. medianus* та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон серединного нерва у проксимальній точці стимуляції для обох верхніх кінцівок. Такі результати можуть свідчити про підвищення вразливості опорно-рухового апарату та нервової системи учасників бойових дій до дії травмуючих навантажень зі збільшенням їхнього віку (табл. 2, 3).

Показано також наявність статистично значущої негативної кореляції ( $p < 0,05$ ) між амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію моторних волокон *n. medianus* правої верхньої кінцівки у проксимальній точці стимуляції та рівня наяв-

ТАБЛИЦЯ 2 – Кореляційні зв'язки показників Н-рефлексометрії та віку спортсменів-аматорів

Показники	Бік тіла	Вік спортсмена
Амплітуда максимальної Н-відповіді	Правий	-0,764* 0,017 10
	Лівий	-0,723* 0,028 10
Співвідношення амплітуд максимальних Н- і М-відповідей	Правий	-0,695* 0,038 10
	Лівий	-0,594 0,092 10

Примітки: у стовпчик розташовані: коефіцієнт кореляції за Спірменом, статистична значущість коефіцієнта кореляції, кількість спортсменів у групі; \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ .

ТАБЛИЦЯ 3 – Кореляційні зв'язки амплітудно-швидкісних показників проведення імпульсу по *n. medianus* та віку спортсменів-аматорів

Показник	Кінцівка	Вік спортсмена
ШПІ по моторних волокнах серединного нерва	Права	-0,683* 0,030 10
	Ліва	-0,732* 0,016 10
ШПІ по сенсорних волокнах серединного нерва	Права	-0,701* 0,024 10
	Ліва	-0,737* 0,015 10
Амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон серединного нерва: проксимальна точка стимуляції	Права	-0,719* 0,019 10
	Ліва	-0,879** 0,001 10

Примітки: у стовпчик розташовані: коефіцієнт кореляції за Спірменом, статистична значущість коефіцієнта кореляції, кількість спортсменів у групі; \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ , \*\* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,01$ .

ТАБЛИЦЯ 4 – Показники сили великих груп м'язів тулуба,  $mean \pm se$

Тест	Максимальна сила, кг	
	Референтні значення	Група «3 порушеннями» (9 осіб)
Екстензія тулуба	> 35	19,5 ± 4,03
Флексія тулуба	> 35	34,6 ± 6,2

ного стресу (коефіцієнт кореляції -0,624). Слід зазначити, що рівень стресу, визначений за тестом М. Люшера, був низьким у 70 % обстежених спортсменів-аматорів, а у 30 % – середнім. Можна припустити, що наслідки травмування впливають як на фізичний стан учасників бойових дій, що призводить до зниження м'язових амплітуд (у 60 % осіб з групи – нижче референтних значень), так і на їхній психічний стан, спричиняючи до збільшення рівня наявного стресу.

Встановлено, що показники сили великих груп м'язів, що беруть участь в екстензії тулуба, у групі з порушеннями були нижче норми, тоді як такі показники щодо флексії тулуба були майже в межах референтних значень (табл. 4). Такі результати підтверджують наявність м'язового дисбалансу при компресійному синдромі.

Виявлено позитивну кореляцію сили великих груп м'язів, що беруть участь в екстензії тулуба, з величинами співвідношень амплітуд максимальних Н- і М-відповідей (табл. 5), що підтверджує

ТАБЛИЦЯ 5 – Кореляційні зв'язки сили великих груп м'язів тулуба та показників Н-рефлексометрії

Показник	Співвідношення амплітуд максимальних Н- і М-відповідей	
	Правий бік тіла	Лівий бік тіла
Максимальна м'язова сила, кг	0,753* 0,019 10	0,678* 0,045 10

Примітки: у стовпчик розташовані: коефіцієнт кореляції за Спірменом, статистична значущість коефіцієнта кореляції, кількість спортсменів у групі; \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ .

відповідність ЕНМГ-показників поточному стану м'язів.

Також виявлено негативну кореляцію між показниками ЛП РВ1-3 та ЛП РВ2-3 та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus* у проксимальній та дистальній точках для правої верхньої кінцівки (табл. 6). Тобто, чим більша амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus* правої верхньої кінцівки, тим менший латентний період у реакціях вибору. Такі результати можуть свідчити про важливість зворотного зв'язку від м'язів до нервової системи для регуляції рухового акту.

Показано також наявність статистично значущої позитивної кореляції між показниками РРО та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus* у проксимальній та дистальній точках стимуляції для правої верхньої кінцівки (табл. 7). Чим вища амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus*, тим більша кількість точних реакцій на рухомий об'єкт. Отримані результати можуть свідчити про важливість інформації, яка надходить від скелетних м'язів по сенсорних волокнах до нервової системи, для м'язової координації та виконання точнісних рухів.

Отримані результати узгоджуються з результатами наших попередніх досліджень, у яких було виявлено статистично значущу негативну кореляцію психофізіологічних та електронейрографічних показників у кваліфікованих спортсменів-веслувальників, зокрема між часом моторного компонента РВ1-3 та РВ2-3 та швидкістю проведення нервового імпульсу по сенсорних волокнах *n. medianus* для правої верхньої кінцівки. Показано і значущу негативну кореляцію між моторним компонентом РВ1-3 та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus* у дистальній точці для лівої верхньої кінцівки [7].

ТАБЛИЦЯ 6 – Кореляційні зв'язки амплітудних показників проведення імпульсу по *n. medianus* та показників реакції вибору

Показник	Амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон серединного нерва правої верхньої кінцівки, мкВ	
	Проксимальна точка стимуляції	Дистальна точка стимуляції
ЛП РВ1-3	-0,644* 0,044 10	-0,697* 0,025 10
ЛП РВ2-3	-0,699* 0,024 10	-0,733* 0,016 10

Примітки: у стовпчик розташовані: коефіцієнт кореляції за Спірменом, статистична значущість коефіцієнта кореляції, кількість спортсменів у групі; \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ .

ТАБЛИЦЯ 7 – Кореляційні зв'язки електронейрографічних показників та показників реакції на рухомий об'єкт

Показник	Кількість точних реакцій РРО, краща спроба	Загальна кількість точних реакцій РРО
Амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон серединного нерва правої верхньої кінцівки: проксимальна точка стимуляції, мкВ	0,647* 0,043 10	
Амплітуда м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон серединного нерва правої верхньої кінцівки: дистальна точка стимуляції, мкВ		0,722* 0,018 10

Примітки: у стовпчик розташовані: коефіцієнт кореляції за Спірменом, статистична значущість коефіцієнта кореляції, кількість спортсменів у групі; \* статистична значущість коефіцієнта кореляції  $p < 0,05$ .

Таким чином, як психофізіологічні, так і електронейрографічні показники можуть бути індикаторами успішності адаптації до фізичних навантажень та рівня м'язової координації, а також ефективності обраних реабілітаційних заходів для спортсменів під час відновлення після травмування. Виявлені кореляційні зв'язки психофізіологічних та електронейрографічних показників можуть мати прогностичну цінність і використовуватися для корекції тренувального процесу спортсменів-аматорів—учасників бойових дій у реабілітаційному періоді після травмування.

### Висновки:

1. Встановлено, що у значної частини спортсменів із групи травмованих легкоатлетів-аматорів—учасників бойових дій спостерігалися відхилення електронейрографічних показників від референтних значень, що може слугувати діа-

гностичною ознакою синдрому компресії спинномозкових нервів крижового сплетіння, викликаної впливом неадекватного навантаження на поперековий відділ хребта.

2. Виявлено статистично значущу негативну кореляцію між віком та показниками Н-рефлексометрії камбалоподібного м'язу, а також між віком та амплітудно-швидкісними показниками проведення імпульсу по *n. medianus*, що може свідчити про зниження резистентності до дії травмуючих навантажень зі збільшенням віку учасників бойових дій.

3. Встановлено, що показники сили великих груп м'язів, що беруть участь в екстензії тулуба, у групі учасників бойових дій були нижче норми, що може свідчити про наявність м'язового дисбалансу при компресійному синдромі. Виявлено статистично значущу позитивну кореляцію сили великих груп м'язів, що беруть участь в екстензії тулуба, з величинами співвідношень амплітуд максимальних Н- і М-відповідей, що підтверджує відповідність електронейроміографічних показників поточному стану м'язів.

## Література

1. Лысенко ЕН, Шинкарук ОА. Влияние на проявление нейродинамических свойств спортсменов полового диморфизма и напряженной физической работы [Influence on the manifestation of neurodynamic properties of athletes of sexual dimorphism and strenuous physical work]. Наука и спорт: современные тенденции. 2015;6(1):11-18.
2. Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Безкопильний ОП. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації [Neurodynamic properties of athletes of different qualifications and specialization]. Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. 2004;4:105-109.
3. Макаренко МВ, Лизогуб ВС. Онтогенез психофізіологічних функцій людини [Ontogeny of human psychophysiological functions]. Черкаси; 2011. 256 с.
4. Уилмор ДХ, Костилл ДП. Физиология спорта [Sports physiology]. Киев: Олимпийская лит.; 2001. 503 с.
5. Федорчук С, Петрушевський Є. Динамічна м'язова витривалість у зв'язку зі станом психофізіологічних функцій кваліфікованих спортсменок [Neurodynamic properties and psychological characteristics of highly skilled female athletes with different levels of sports training]. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv: Biology. 2020;82(3):59-62. DOI: 10.17721/1728\_2748.2020.82.59-62.
6. Федорчук С, Лисенко О, Романюк В. Нейродинамічні властивості та психологічні характеристики спортсменок високої кваліфікації з різним стажем спортивного тренування [Dynamic muscular endurance in relation to the state of psychophysiological functions of qualified athletes]. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv (Problems of Physiological Functions Regulation). 2018;24(1):27-31.
7. Федорчук С, Колосова О, Лисенко О, Шинкарук О. Взаємозалежність психофізіологічних та електронейроміографічних показників у кваліфікованих спортсменів-веслувальників [Interdependence of psychophysiological and electroneuromyographic parameters in skilled rowing

4. Виявлено статистично значущу негативну кореляцію між тривалістю латентного періоду в реакції вибору одного із трьох сигналів та двох із трьох сигналів та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон для правої верхньої кінцівки. Показано наявність значущої позитивної кореляції між кількістю точних реакцій у тесті реакції на рухомий об'єкт та амплітудою м'язових відповідей на стимуляцію сенсорних волокон *n. medianus* для правої верхньої кінцівки. Такі результати можуть свідчити про важливість зворотного зв'язку від скелетних м'язів до нервової системи для м'язової координації та виконання точнісних рухів.

Отримані результати підтверджують необхідність регулярного оцінювання функціонального стану нервової системи та опорно-рухового апарату учасників бойових дій, що зазнали травмування. Впровадження результатів досліджень у практичну діяльність тренерів та лікарів-реабілітологів допоможе зберегти здоров'я спортсменів-аматорів — учасників бойових дій та сприяти їх соціальній інтеграції.

athletes]. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022;1: 33-41. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2022.1.33-41>.

8. Халявка Т, Колосова О, Федорчук С. Ефективність психічної саморегуляції, емоційна стійкість і стрес-уразливість спортсменів-тенісистів за методикою вибору кольорів у зв'язку з функціональним станом нервово-м'язового апарату [Efficiency of mental self-regulation, emotional stability and stress vulnerability of tennis athletes by the method of color selection in relation to the functional state of the neuromuscular system]. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv - Problems of Physiological Functions Regulation. 2017;2(23):51-55.

9. Шинкарук ОА, Лисенко ОМ, Гуніна ЛМ, Карленко ВП, Земцова ІІ, Олішевський СВ та ін. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту [Medico-biological support of training of sportsmen of the national teams of Ukraine in Olympic sports]. Київ: Олімпійська література; 2009. 144 с.

10. Knikou M. The H-reflex as a probe: pathways and pitfalls. Journal of neuroscience methods. 2008;171(1):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2008.02.012>

11. Krushynska N, Kohut I, Goncharenko, Ie. Impact of physical and sports rehabilitation on the level of physical fitness of combatants. Slobozhanskyi Herald of Science and Sport. 2022;27(1):42-47. <https://doi.org/10.15391/sns.2023-1.006>

12. Lipa BM, Han JJ. Electrodiagnosis in neuromuscular disease. Physical medicine and rehabilitation clinics of North America. 2012;23(3):565-87. doi: 10.1016/j.pmr.2012.06.007

13. Palmieri RM, Ingersoll CD, Hoffman MA. The hoffmann reflex: methodologic considerations and applications for use in sports medicine and athletic training research. Journal of athletic training. 2004;39(3):268-277.

14. Vernon PA, Mori M. Intelligence, reaction times, and peripheral nerve conduction velocity. Intelligence. 1992;16:273-288. [https://doi.org/10.1016/0160-2896\(92\)90010-0](https://doi.org/10.1016/0160-2896(92)90010-0)

olena\_kolos@ukr.net  
lanasvet778899@gmail.com  
kogut\_irina@ukr.net  
krushynskanataliia@ukr.net  
innaprima0@gmail.com

Надійшла 28.06.2023