

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу *Колосової Олени Вікторівни* «Модуляційні впливи на Н-рефлекс у фізично нетренованих та тренуваних людей», що подана до спеціалізованої вченої ради Д 26.198.01 при Інституті фізіології ім. О.О.Богомольця НАН України для здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Колосової О.В. присвячена вирішенню важливих питань медико-біологічного наукового напрямку, а саме встановленню нейрофізіологічних механізмів, що забезпечують гальмування спінальних рефлексів у спинному мозку людини в умовах м'язового стомлення.

Центральні та периферичні зміни у нервовій та м'язовій системах, що відбуваються під дією фізичного навантаження, що стомлює, призводять до неможливості підтримувати необхідні для реалізації тих або інших моторних феноменів рівні м'язового скорочення. Диференціація дії факторів, що можуть зумовлювати зменшення збудливості мотонейронів та зниження інтенсивності безпосередніх моторних команд, надає можливість наблизитися до розуміння механізмів, що лежать в основі регуляції м'язової діяльності (зокрема тих, що відповідають за розвиток низки патологічних станів нервової та м'язової систем організму при професійних захворюваннях спортсменів та робітників, діяльність яких пов'язана з інтенсивною фізичною працею). Ефективним підходом у таких дослідженнях є вивчення динаміки модуляції спінальних рефлексів при розвитку стомлення за допомогою однієї з розповсюджених електроміографічних методик – реєстрації Н-рефлексу (моносинаптичної рефлекторної відповіді, обумовленої активацією аферентних волокон групи Ia, які починаються від м'язових веретен і закінчуються безпосередньо на сегментарних мотонейронах). Зміни параметрів Н-рефлексу в умовах м'язового стомлення, їх довгострокові зміни під впливом адаптації до фізичного навантаження, а також статеві та вікові відмінності

показників Н-рефлексометрії, що відображають особливості функційного стану нервово-м'язового апарата, можуть надати інформацію щодо механізмів пластичності нервової та м'язової систем. Все викладене вище свідчить про безсумнівну актуальність дисертаційної роботи О.В.Колосової.

Зв'язок роботи з державними науковими програмами. Дисертаційна робота виконувалась відповідно до загального плану науково-дослідних робіт відділу фізіології рухів Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України за темою «Дослідження центральних та периферичних механізмів рухового контролю у ссавців» (наукова робота № III-10-19, номер державної реєстрації 0118U007349), а також в рамках науково-дослідних проектів Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України за темами: «Критерії оцінки функціонального потенціалу спортсменів високого класу» (2014-2016 рр., номер державної реєстрації 0114U001482), «Технологія прогнозування емоційного стресу в умовах напруженої діяльності» (2017-2018 рр., номер державної реєстрації 0117U002385), «Технологія оцінки ризику травматизму спортсменів за електронейроміографічними та психофізіологічними показниками» (2019-2020 рр., номер державної реєстрації 0119U000307).

Повнота викладення наукових положень та висновків в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані в 13 друкованих працях, з них 7 статей у наукових фахових виданнях України (2 з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science) та 6 тез доповідей у матеріалах вітчизняних та міжнародних конференцій. Зміст автореферату дисертації Колосової О.В. повністю відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

Наукова новизна результатів досліджень. В дисертації О.В.Колосової вперше отримані детальні кількісні характеристики змін Н-рефлексу камбалоподібного м'яза людини в умовах розвитку стомлення триголового м'яза гомілки після його довготривалого довільного скорочення; встановлено, що динаміка відновлення Н-рефлексу має двофазний характер та істотно відрізняється у осіб з різним рівнем тренуваності.

Вперше виявлено, що пригнічення Н-рефлексу внаслідок м'язового стомлення, а також поєднання ефектів стомлення та гомосинаптичної постактиваційної депресії більше виражене у нетренованих осіб в порівнянні з тренуваними, що може вказувати на менший ступінь втома-залежного накопичення метаболітів в м'язовій тканині у тренуваних осіб.

Вперше встановлено, що втома-залежне пригнічення Н-рефлексу камбалоподібного м'яза в умовах кондиціюючої стимуляції нерва до м'язів-антагоністів (загального маломілкового нерва) пропорційне відповідному пригніченню Н-рефлексу у відсутності кондиціювання, а нервові шляхи сегментарного гальмування Н-рефлексу камбалоподібного м'яза від Ia-аферентів нерву до м'язів-антагоністів (загального маломілкового нерва) переважно не перекриваються зі шляхами впливу м'язового стомлення.

Автором вперше продемонстрована наявність вікових та статевих відмінностей параметрів Н-рефлексу у тренуваних осіб, які зокрема пов'язані з відповідними відмінностями антропометричних параметрів.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень та висновків дисертаційної роботи. Дисертація виконана за допомогою адекватних сучасних методик дослідження, на достатньому матеріалі, відповідно до мети та завдань роботи. Всі наукові положення і висновки є цілком обґрунтованими, випливають зі змісту роботи та мають теоретичне і практичне значення.

Теоретичне і практичне значення результатів дослідження. Отримані наукові результати мають істотне значення для поглиблення уявлень про нейрофізіологічні механізми м'язового стомлення на сегментарному рівні спинного мозку, для підвищення діагностичної цінності методів оцінки функційного стану нервово-м'язового апарата осіб різного віку та статі, а також рівня тренуваності спортсменів.

Результати дослідження можуть бути використані у галузях спортивної медицини та фізіології праці, а також можуть бути впроваджені в навчальний процес вищих навчальних закладів біологічного, медичного та спортивного профілів. У додатку до дисертації подаються 3 акти впровадження результатів

наукових досліджень, проведених Колосовою О.В., у навчальний процес Центру підвищення кваліфікації та післядипломної освіти, а також кафедри інноваційних та інформаційних технологій у фізичній культурі і спорті Національного університету фізичного виховання і спорту України. В наявності також 2 акти впровадження результатів наукових досліджень у практику підготовки збірних команд України з веслування на байдарках та каное та стрибків у воду.

Структура і обсяг дисертації, оцінка її завершеності та відповідності встановленим вимогам. Дисертаційна робота Колосової Олени Вікторівни оформлена відповідно до «Основних вимог до дисертацій та авторефератів дисертацій» МОН України. Рукопис побудований за класичною схемою і складається з анотації, переліку праць, опублікованих за матеріалами досліджень, вступу та чотирьох розділів (огляду літератури, організації та методів дослідження, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів), а також висновків та списку використаних джерел (215 найменувань). Роботу викладено на 155 сторінках та ілюстровано 24 рисунками та 7 таблицями.

У вступній частині Колосовою О.В. обґрунтована актуальність теми дисертації, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, викладені наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, наведені дані про особистий внесок, публікації та апробацію результатів дисертації.

Огляд літератури написано логічно і послідовно, з урахуванням класичних та сучасних наукових даних. У цьому розділі наведений детальний аналіз першоджерел щодо управління рухом та позою у нервово-м'язовій системі організму людини. Детально розглянуто збуджуючі та гальмівні нейрофізіологічні процеси, що відбуваються в нервово-м'язовій системі організму людини, зокрема під час фізичного навантаження та стомлення. Особливу увагу приділено Н-рефлексу як інструменту дослідження функційного стану сегментарного нейронного апарата спинного мозку та супрасегментарних структур нервової

системи. Розділ літературного огляду закінчується коротким узагальненням, де вказується на нез'ясовані питання та актуальність їхнього вирішення.

У розділі *«Організація та методи досліджень»* наведено опис загальних умов та організації проведення досліджень із детальним описом методики та характеристикою досліджуваних показників. Детально описано процедуру довільного скорочення триголового м'яза гомілки людини, що призводить до м'язового стомлення камбалоподібного м'яза. Дослідження проведено з використанням електрофізіологічних методів (реєстрації Н-рефлексу камбалоподібного м'яза в стані спокою та в умовах скорочення триголового м'яза гомілки, яке зумовлює стомлення цього м'яза, кондиціонування даного рефлексу при різних комбінаціях подразнень аферентних входів), антропометричних вимірювань.

Статистична значущість отриманих результатів підтверджена коректною статичною обробкою. Доцільність в застосуванні запропонованих методик та підходів не викликає сумнівів.

У розділі *«Результати власних досліджень»* структуровано, чітко і лаконічно висвітлено дані, отримані у перебігу проведеного дослідження. Автором встановлено, що динаміка відновлення Н-рефлексу камбалоподібного м'яза людини після його пригнічення в умовах розвитку стомлення триголового м'яза гомілки має двофазний характер та істотно відрізняється у осіб з різним рівнем тренуваності.

Показано, що пригнічення Н-рефлексу внаслідок м'язового стомлення, а також поєднання ефектів стомлення та гомосинаптичної постактиваційної депресії більше виражене у нетренованих осіб в порівнянні з тренуваними. Отримані результати можуть вказувати на менший ступінь втоми-залежного накопичення метаболітів в м'язовій тканині у тренуваних осіб.

Встановлено, що пригнічення Н-рефлексу камбалоподібного м'яза в умовах кондиціюючої стимуляції нерва до м'язів-антагоністів (загального малогомілкового нерва) внаслідок м'язового стомлення пропорційне відповідному пригніченню тестового Н-рефлексу. З'ясовано, що нервові шляхи

сегментарного гальмування Н-рефлексу камбалоподібного м'яза від Ia-аферентів нерву до м'язів-антагоністів переважно не перекриваються зі шляхами впливу м'язового стомлення.

Автором продемонстрована наявність вікових та статевих відмінностей параметрів Н-рефлексу у тренуваних осіб, які зокрема пов'язані з відповідними відмінностями антропометричних параметрів.

Розділ «Результати власних досліджень» добре проілюстрований, кожен підрозділ закінчується короткими висновками та містить список праць автора, у яких оприлюднені результати, що подаються у даному підрозділі.

Заключний розділ *«Аналіз та узагальнення результатів»* написаний з використанням сучасних даних світових наукових досліджень. В ньому автор детально обговорює і узагальнює отримані результати, що дозволяє зробити аргументовані висновки. Висновки переважно є чіткими та лаконічними, відображають основні результати дослідження.

Під час рецензування дисертаційної роботи виникли наступні запитання та зауваження:

1. На Вашу думку, з чим може бути пов'язане перевищення контрольного рівня Н-рефлексу у групі тренуваних осіб в межах періоду відновлення після м'язового стомлення?

2. Як був проявлений індивідуальний характер динаміки інтенсивності гальмування Н-рефлексу, кондиційованого стимуляцією маломілкового нерва, в умовах відновлення після стомлення?

3. Як можна пояснити той факт, що різниця середніх амплітуд максимальних М-відповідей у дорослих чоловіків та чоловіків-юніорів значно більша, ніж у дорослих жінок та жінок-юніорок?

Зазначені зауваження та запитання не мають принципового характеру та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, а також не знижують її теоретичної та практичної цінності.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Колосової Олени Вікторівни «Модуляційні впливи на Н-рефлекс у фізично нетренованих та тренуваних людей», що подана на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук, є самостійним, оригінальним та завершеним науковим дослідженням, в якому отримані істотні результати для розуміння механізмів змін спінальних рефлексів, що обумовлені розвитком м'язового стомлення. Дисертація за своєю актуальністю, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням отриманих результатів, обґрунтованістю основних положень та висновків повністю відповідає вимогам п.11 та п.13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 №567 (зі змінами, внесеними в постановах Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015 та № 567 від 27.07.2016), які висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор – Колосова Олена Вікторівна, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин.

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри фізіології людини і тварин

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету

імені Тараса Шевченка,

доктор біологічних наук, професор

Макарчук М.Ю.

Підпис Макарчука М.Ю. засвідчую
Засм. директора
підпис/прізвище та ініціали посадової особи, що засвідчує підпис



Макарчук О.Т.