

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**АНТОНОВОЇ ГАННИ ПАВЛІВНИ**

**«КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ  
СПОРТСМЕНІВ В АКРОБАТИЦІ НА ПІЛОНІ ЗАСОБАМИ  
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ»,**

подану на здобуття доктора філософії

за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія

(галузь знань 22 Охорона здоров'я)

**Актуальність теми дослідження.** Акробатика на пілоні – динамічна та багатогранна дисципліна, котра поєднує елементи гімнастики, акробатики та танцю. Інтенсивний і специфічний характер тренувань створює високі фізіологічні навантаження, котрі характеризуються прикладанням значних сил прискорення та швидкостей обертання, часто асиметричним, під час виконання динамічних елементів, що, в свою чергу, впливає на стан суглобів, зв'язок та м'язів спортсменок. Популярність цього виду спорту та прагнення до олімпійського визнання зумовлюють потребу в науковому обґрунтуванні збереження здоров'я спортсменок, профілактики травматизму та корекції порушень функціональних систем, що пов'язані зі специфічністю тренувальної діяльності.

Сучасні дослідження підтверджують високу поширеність травм та порушень опорно-рухового апарату у спортсменів в акробатиці на пілоні, особливо у плечовому поясі, зап'ястях та поперековому відділі хребта. Проте, більшість робіт зосереджено на дослідженні вже наявних порушень, залишаючи поза увагою глибинні патомеханічні механізми їх розвитку, зокрема специфічні адаптаційно-компенсаторні зміни опорно-рухового апарату у відповідь на асиметричні навантаження.

При доведеній високій поширеності травм та порушень опорно-рухового апарату спортсменок, які займаються акробатикою на пілоні, на

сьогодні відсутні ефективні програми фізичної терапії для корекції вищезазначених станів. Наявні практичні рекомендації щодо застосування засобів фізичної терапії здебільшого представлені комерційними матеріалами або індивідуальними порадами фахівців і не мають наукового підтвердження, що визначає актуальність представленого дисертаційного дослідження, метою якого є розробка та апробація комплексної програми фізичної терапії порушень опорно-рухового апарату спортсменів в акробатиці на пілоні, що дозволить перейти від простої констатації проблеми порушень до системного її вирішення, заснованого на глибокому розумінні механізмів розвитку даних станів.

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.**

Робота виконана відповідно до Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп засобами фізичної терапії» (номер державної реєстрації 0121U107926). Автор є співвиконавцем теми.

Достовірність отриманих результатів підтверджується продуманою організацією дослідницького процесу, достатнім обсягом фактичного матеріалу та його належним опрацюванням. Це дало підстави визначити наукову новизну дисертаційної роботи, яка представлена результатами різного рівня: положеннями, що отримані авторкою вперше; науковими даними, які уточнюють і доповнюють існуючі у науковій літературі відомості; а також результатами, що характеризуються подальшим розвитком напрацювань попередніх дослідників:

#### **Вперше отримано:**

1. Дані, що описують «парадокс сили» в акробатиці на пілоні – явище функціональної симетрії силових показників на тлі глибоких нейром'язових та структурних дисбалансів.

2. Докази феномену «прихованої асиметрії», який полягає у наявності статистично значущих відмінностей у фізіологічних властивостях тканин при симетричній м'язовій масі, зокрема, асиметрія в електричному опорі тканин рук та значуща гіперактивація ключових м'язів-стабілізаторів на доміантній стороні.

3. Теоретичну «модель нейропластичної спеціалізації», суть якої полягає у визначенні та поясненні сформованих у спортсменок моторних програм: «швидкість та потужність», в основі якої лежить підвищення швидкості нервової провідності (для доміантної кінцівки); «контроль та стабільність», в основі якої лежить довший латентний час реакції, що корелює з вищою силою (для недоміантної кінцівки).

4. На основі розробленої «моделі нейропластичної спеціалізації» науково обґрунтовано, розроблено, за принципами МКФ в рамках етапного підходу, та апробовано програму фізичної терапії, спрямовану на зміщення фокусу з традиційного вирівнювання сили на цілеспрямоване «перехресне навчання» нервової системи (доміантної кінцівки кращому моторному контролю, недоміантної – швидшій та потужнішій активації), з метою відновлення функціональної ефективності всього кінетичного ланцюга та корекції дезадаптивних компенсаторних стратегій.

5. Визначено високу ефективність розробленої програми, що підтверджено статистично значущим покращенням основних показників функціонального стану: нестабільність плечового поясу, нейром'язова втома та координаційні труднощі.

6. Розроблено 50-пунктний опитувальник, як надійний інструмент діагностики функціонального стану акробатів на пілоні, валідність якого підтверджена через проведення кореляційного аналізу (за методом Спірмена) між суб'єктивними відповідями спортсменок на пункти анкети та об'єктивними показниками, отриманими за допомогою інструментальних методик.

### **Удосконалено:**

1. Підходи до діагностики функціонального стану в видах спорту, що характеризуються асиметричними навантаженнями. Доведено, що стандартні методи (зокрема, динамометрія) є недостатніми, оскільки вони маскують «парадокс сили». Обґрунтовано необхідність застосування методологічної тріангуляції (sEMG, StEMG, біоімпеданс, фотограмметрія) для виявлення «прихованих» нейрофізіологічних дисбалансів.

### **Дістало подальшого розвитку:**

1. Наукове уявлення про механізми адаптації в видах спортивної діяльності, що характеризуються асиметричними навантаженнями. На відміну від існуючих моделей, що фокусуються на дефіциті сили, дане дослідження доводить, що ключовим фактором ризику є неефективність компенсаторних стратегій та різниця у якості нейром'язового контролю між кінцівками.

2. Розуміння патомеханічних патернів, зокрема, концепцію «верхнього перехресного синдрому» В. Янди. Встановлено, що у спортсменок, які займаються акробатикою на пілоні, спостерігаються його окремі асиметричні ознаки (гіпертонус *m. Pectoralis Major* та *m. Trapezius* на домінантній стороні), що вказує на специфічну, а не класичну картину верхнього перехресного синдрому.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень і рекомендацій, сформульованих у дисертації** визначається належним теоретичним підґрунтям роботи, послідовною організацією наукового пошуку та системним аналізом отриманих результатів. У роботі здійснено ґрунтовний аналіз сучасного стану досліджуваної проблематики, що дозволило авторці аргументовано сформулювати вихідні наукові положення та визначити основні напрями дослідження.

Достовірність отриманих результатів забезпечується тривалістю та поетапною організацією дослідницького процесу, який проводився упродовж 2022–2025 років і включав підготовчо-аналітичний,

експериментальний та узагальнювально-аналітичний етапи. Така структура дослідження сприяла послідовному вирішенню поставлених завдань і забезпечила належний рівень наукової обґрунтованості отриманих результатів.

Методологічна база роботи узгоджена з метою, об'єктом і предметом дослідження, що забезпечило цілісність наукового підходу та логічність викладу матеріалу. Чітке визначення мети та завдань дозволило сконцентрувати увагу на ключових аспектах проблеми та забезпечило системність проведеного аналізу.

Отримані результати мають наукову новизну та характеризуються актуальністю для сучасної практики фізичної терапії. Сформульовані у дисертації висновки логічно випливають із проведеного дослідження, що дає підстави вважати наукові положення роботи достатньо обґрунтованими та достовірними. Комплексне застосування теоретичних і практичних підходів забезпечило всебічний розгляд досліджуваної проблеми та підвищило практичну значущість отриманих результатів.

**Оцінка змісту дисертації, її завдання в цілому і основних положень дисертації.** Дисертаційна робота підготовлена та оформлена відповідно до чинних вимог щодо наукових кваліфікаційних праць. Її структура є логічною та послідовною і включає анотації, перелік умовних скорочень, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки.

Загальний обсяг дисертації становить 251 сторінку, з яких 123 сторінки займає основний текст роботи. Список використаної літератури налічує 273 наукові джерела. Доповнення до основного матеріалу представлено у 13 додатках.

Робота достатньо ілюстрована та містить необхідну кількість наукового матеріалу, зокрема 28 таблиць і 15 рисунків, які сприяють кращому сприйняттю та інтерпретації отриманих результатів. Усі структурні елементи дисертації взаємопов'язані між собою, що забезпечує

цілісність викладу та дозволяє послідовно розкрити основні положення проведеного дослідження.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, вказано зв'язок роботи з науковими планами, темами, наукову новизну дисертаційної роботи, особистий внесок здобувача у спільно опубліковані наукові праці, публікації за темою роботи, апробацію результатів дослідження, представлено практичну значущість дослідження, структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі дисертації **«Теоретико-методичні основи корекції порушень опорно-рухового апарату у видах спортивної діяльності, що характеризуються асиметричними навантаженнями»** авторкою здійснено ґрунтовний аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми. На основі опрацювання значної кількості наукових джерел розкрито особливості формування порушень опорно-рухового апарату у спортсменів, діяльність яких пов'язана з переважно асиметричними навантаженнями.

У розділі підкреслено, що, незважаючи на доведену високу поширеність травматизму у спортсменів, що займаються акробатикою на пілоні, в науковій літературі фактично відсутні стандартизовані та валідовані програми фізичної терапії, спрямовані на корекцію порушень опорно-рухового апарату. Така ситуація свідчить про актуальність обраної тематики та необхідність подальших наукових пошуків у цьому напрямі.

Авторкою також проаналізовано сучасні підходи до застосування засобів фізичної терапії та реабілітації спортсменів, діяльність яких супроводжується асиметричним навантаженням. Узагальнення даних наукової літератури дозволило зробити висновок про доцільність розроблення нових підходів до корекції функціональних порушень, які ґрунтуються на принципах доказовості, враховують нейрофізіологічні

механізми адаптації та інші важливі чинники, що раніше недостатньо бралися до уваги.

У розділі 2 **«Методи і організація дослідження»** авторкою описано методи, які використовувалися для вирішення поставлених завдань дисертаційного дослідження. Методологія дослідження ґрунтувалася на стратегії тріангуляції та включала теоретичні, соціологічні, педагогічні, інструментальні й статистичні методи. Соціологічні методи передбачали онлайн-анкетування; педагогічні – контент-аналіз документації та педагогічне спостереження; інструментальні методи включали фотограмметрію (APECS), біоімпедансний аналіз (Tanita BC-418), динамометрію (Back-Check 607), поверхневу та стимуляційну електроміографію (M-TESTONE 8, M-TEST). Статистичну обробку даних виконано з використанням пакета Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Дослідження проведене в три етапи, з дотриманням контролю та критеріїв включення та виключення.

У 3 розділі дисертації **«Комплексна характеристика функціональних порушень у спортсменок, що спеціалізуються в акробатиці на пілоні»** представлені результати констатувального експерименту. Так, авторкою були виявлені постуральні та структурні асиметрії, а також приховані нейрофізіологічні дисбаланси у досліджених спортсменів. Визначено, що незважаючи на наявність таких порушень, силові показники кінцівок залишалися відносно симетричними, що свідчить про функціональну спеціалізацію сторін та компенсаторні механізми моторного контролю. Представлені результати анкетування спортсменок підтверджують визначені функціональні порушення.

Таким чином, функціональний стан спортсменок характеризується складними адаптаційними змінами, в результаті яких зовнішня симетрія маскує глибинні дисбаланси, що підкреслює необхідність створення цілеспрямованих програм корекції порушень опорно-рухового апарату засобами фізичної терапії.

У розділ 4 «Програма фізичної терапії для корекції порушень опорно-рухового апарату в акробатиці на пілоні» представлено обґрунтування та методичні основи застосування засобів фізичної терапії для корекції порушень опорно-рухового апарату у визначеній категорії спортсменів, а також програму фізичної терапії та етапи впровадження її у тренувальний процес. Основна мета програми полягала у корекції дезадаптивних моторних стратегій, формуванні симетричного нейром'язового контролю, підвищенні ефективності рухів, що сприятиме якнайшвидшому поверненню до спортивної діяльності на вищому рівні функціональності.

У розділі 5 «Аналіз та узагальнення результатів дослідження» представлено аналіз ефективності розробленої програми та теоретичне обґрунтування отриманих феноменів.

Так, статистичний аналіз підтвердив позитивну динаміку за 33 із 50 оцінюваних показників. Окрім анкетування, про дієвість втручання свідчить й об'єктивне покращення спортивної результативності.

Детально проаналізовано феномен «парадоксу сили» – явище функціональної симетрії при глибоких нейром'язових дисбалансах. Доведено, що така «симетрія» є компенсаторним механізмом, який маскує високу травмонебезпечність.

Теоретично обґрунтовано «модель нейропластичної спеціалізації», котра пояснює адаптацію ЦНС до асиметричних навантажень через формування окремих моторних програм для кожної кінцівки на рівні нейронних репрезентацій моторної кори.

Шляхом ієрархічного кластерного аналізу доведено високу конвергентну валідність 50-пунктної анкети, що обґрунтовує її використання як точного інструменту моніторингу суб'єктивного стану для профілактики травм.

**Висновки** структурно відповідають завданням дослідження та змісту основного тексту роботи, відбивають основні результати дослідження.

**Додатки** містять перелік наукових праць автора за темою роботи, дані про апробацію результатів дослідження та акти, що підтверджують їх практичне впровадження.

Дисертація Антонової Ганни Павлівни написана сучасною українською мовою в науковому стилі з дотриманням термінологічної точності та коректним використанням понять.

Усі наведені ідеї, розробки та критичний аналіз праць інших науковців супроводжуються належними посиланнями на першоджерела. Наведені ідеї, розробки та критичний аналіз наукових поглядів, що належать співавторам або іншим авторам, мають посилання на відповідні джерела.

### **Зауваження та дискусійні питання щодо змісту та оформлення дисертації.**

Поряд із загальною високою оцінкою дисертаційної роботи Антонової Ганни Павлівни, вважаю за необхідне висловити низку зауважень та побажань, що потребують обговорення під час захисту.

1. Основна група для впровадження програми складалася лише з 20 спортсменок (середній вік  $33,5 \pm 10,5$  років). Хоча це допустимо для глибокого інструментального аналізу (понад 500 показників), така мала вибірка з високим стандартним відхиленням за віком та стажем ( $6,7 \pm 4,9$  років) ставить під сумнів можливість екстраполяції результатів на всю популяцію акробатів на пілоні, особливо на професійний дитячо-юнацький спорт або елітних атлетів.

2. Автор стверджує, що динамометрія (система «Back-Check») не виявила значущої різниці в силі ( $p > 0,05$ ), тоді як SEMG зафіксувала гіперактивацію м'язів на домінантній стороні. Проте, ізометрична динамометрія в статичних позах може не повністю відображати реальну потужність під час динамічних акробатичних елементів.

3. Дисертанткою розроблено 50-пунктний опитувальник, валідність якого підтверджена кореляцією з об'єктивними даними. Однак, використання 50 питань у щоденній практиці тренера чи фізичного

терапевта може бути громіздким. Бажано було б чіткіше виділити саме «скорочену версію» опитувальника (про яку згадується в анотації) як основний інструмент експрес-діагностики. Варто було би запропонований 50-пунктний опитувальник оформити у вигляді цифрового додатку або онлайн-форми для зручності використання в спортивних секціях.

4. У роботі значна увага приділяється ізометричному тестуванню та статичним показникам (зокрема, з використанням системи «Back-Check»). Однак, акробатика на пілоні є видом спорту з переважанням складнокоординаційних динамічних рухів, що супроводжуються різкою зміною векторів навантаження та центрів тяжіння. Доцільно було б доповнити дослідження аналізом динамічної стабільності (наприклад, за допомогою Y-balance test або аналогічних методик). Це дозволило б об'єктивізувати стан нейром'язового контролю не лише у статиці, а й у динаміці, що є критично важливим для профілактики травматизму в даному виді спорту.

5. Автор пропонує інноваційний підхід через «модель нейропластичної спеціалізації», що ґрунтується на принципах перехресного навчання (cross-education). Це є безперечною науковою новизною роботи, проте практичний аспект потребує додаткових уточнень. Рекомендується надати більш детальні терапевтичні протоколи для блоку «перехресного навчання». Зокрема, у роботі бракує чітко визначених критеріїв дозування навантаження (інтенсивність, кількість повторень, час експозиції) при виконанні технічно складних трюків на «незручну» (недомінантну) сторону.

6. Програма включає 6 блоків і триває 8 тижнів. Враховуючи, що 90% спортсменок продовжують тренувати елементи переважно на домінантну сторону, виникає питання про довготривалість ефекту «перехресного навчання» після завершення експерименту.

7. У тексті спостерігається певне змішування термінів. Наприклад, автор використовує як абревіатуру «АнП» (акробатика на пілоні), так і

повну назву. Бажано дотримуватися єдиного стандарту після першого згадування.

8. У списку наукової новизни спостерігається несистемне використання крапок та крапок з комою в кінці пунктів.

9. Деякі формулювання мають дещо публіцистичний або «маркетинговий» відтінок (наприклад, «багатошарова картина стану», «масивна активація», «складна та контрінтуїтивна картина»). Для дисертаційної роботи рекомендується використовувати більш нейтральні академічні конструкції (наприклад, «комплексна характеристика», «інтенсивна активація», «багатофакторна залежність»).

10. Зустрічаються окремі описки та синтаксичні огріхи (наприклад, «локалізації» – зайва «і», «латентний часреакції» – пропущений пробіл).

Зазначені зауваження та побажання мають на меті стимулювати подальший науковий пошук автора і не заперечують високу позитивну оцінку дисертаційної праці.

**Висновок про відповідність дисертації встановленим чинним вимогам.** Дисертаційна робота Антонової Ганни Павлівни «Корекція порушень опорно-рухового апарату спортсменів в акробатиці на пілоні засобами фізичної терапії» є самостійним завершеним науковим дослідженням, має важливе фундаментальне та прикладне значення, яке за актуальністю вирішених завдань, обсягом проведених досліджень, якістю, новизною і достовірністю отриманих результатів, обґрунтованістю висновків, відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019 р.), вимогам освітньо-наукової програми, яку виконала здобувачка і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої

освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України від 12.01.2022 р. за № 44 (зі змінами), а її автор, Антонова Ганна Павлівна, заслуговує присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія.

Офіційний опонент:

доктор медичних наук, професор,  
директор Навчально-наукового  
інституту охорони здоров'я  
Національного університету водного  
господарства та природокористування

Ігор ГРИГУС