

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 ступеня доктора філософії
за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія

Актуальність обраної теми дисертації. Порушення опорно-рухового апарату є однією з найпоширеніших проблем у видах спорту, що характеризуються асиметричними навантаженнями. До таких належить і акробатика на пілоні, у якій більшість технічних елементів виконується на домінуючу сторону тіла. Актуальність досліджуваної теми зумовлена стрімким розвитком акробатики на пілоні як спортивної дисципліни та водночас високим рівнем травматизму серед спортсменок.

Високоінтенсивний і переважно асиметричний характер навантажень у цьому виді спорту висуває значні функціональні вимоги до організму атлеток. У зв'язку з цим у сучасній науковій літературі активно досліджуються ризики, пов'язані з таким видом спортивної діяльності. За даними міжнародних опитувань та когортних досліджень, частота травм серед осіб, які займаються акробатикою на пілоні, коливається від 42,9 % до 86 %. Найбільш уразливими анатомічними ділянками є плечовий пояс (до 54,5 %), зап'ясткові суглоби (до 34,2 %) та поперековий відділ хребта (до 24,7 %).

Попри наявність значної кількості досліджень, у науково-практичному полі зберігається суттєва прогалина: більшість робіт зосереджена переважно на описі наслідків травматизму, зокрема його частоти та локалізації, тоді як комплексні науково обґрунтовані програми фізичної терапії, спрямовані на корекцію специфічних порушень опорно-рухового апарату у спортсменок, практично відсутні. При цьому глибинні патомеханічні та адаптаційно-компенсаторні зміни, що лежать в основі виникнення травм, залишаються недостатньо дослідженими.

Отже, існує нагальна потреба у переході від описового аналізу проблеми спортивного травматизму до розроблення цілісної системи його профілактики та корекції, що базуватиметься на глибокому розумінні функціональних порушень і застосуванні ефективних методів фізичної терапії. Дисертаційна робота Антонової Ганни Павлівни спрямована на теоретичне обґрунтування та практичне вирішення зазначених наукових і прикладних завдань.

Актуальність роботи також підтверджено виконанням її 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). Особистий внесок здобувача полягає у науковому обґрунтуванні та розробці комплексної програми фізичної терапії, спрямованої на корекцію порушень опорно-рухового апарату у спортсменок, що займаються акробатикою на пілоні.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Обґрунтованість та достовірність результатів наукового дослідження ґрунтується на теоретичних та емпіричних знаннях, сучасних положеннях про корекцію порушень опорно-рухового апарату спортсменів в акробатиці на пілоні засобами фізичної терапії, а також результатах власних досліджень, що підтверджується достатнім обсягом фактичного матеріалу та обсягом вибірки. Зібраний у процесі дослідження матеріал був опрацьований адекватними методами статистичного аналізу, а представлені в роботі зведені таблиці та рисунки, цифрові показники дозволяють стверджувати про вірогідність наукових положень дисертаційної роботи, теоретичне обґрунтування сформульованих висновків та практичних рекомендацій.

Важливо вказати на те, що у методичному контексті дисертаційна робота виконана на сучасному рівні та полягає в обґрунтуванні та розробці комплексної програми фізичної терапії спортсменок в акробатиці на пілоні за принципами МКФ та в рамках етапного підходу з урахуванням функціонального стану, асиметрії навантажень та нейрофізіологічних механізмів для реалізації її в тренувальному процесі.

Мета, завдання, об'єкт та методи дослідження. Мету визначено коректно, вона відповідає запланованому результату дослідження, а завдання відповідають меті. Мету і завдання дослідження сформульовано відповідно до предмета та об'єкта дослідження. Об'єкт і предмет дослідження сформульовані коректно.

Достовірність результатів та їх новизна. Структура та поетапність дослідження, систематизований аналіз отриманих даних, адекватний підхід до оформлення отриманих результатів, дали можливість автору сформулювати об'єктивні висновки, які впливають зі змісту дисертаційної роботи, підтвердити достовірність отриманих результатів дослідження та виділити їх наукову новизну.

Вважаємо значною заслугою здобувача те, що ним:

- вперше одержано дані, що описують «парадокс сили» в акробатиці на пілоні – явище функціональної симетрії силових показників на тлі глибоких

нейром'язових та структурних дисбалансів;

- вперше одержано 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 домінантній стороні;

- вперше одержано 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 домінантної кінцівки); «контроль та стабільність» в основі якої лежить довший латентний час реакції, що корелює з вищою силою (для недомінантної кінцівки);

- вперше, 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 (домінантної кінцівки кращому моторному контролю, недомінантної – швидшій та потужнішій активації), з метою відновлення функціональної ефективності всього кінетичного ланцюга та корекції дезадаптивних компенсаторних стратегій;

- вперше визначено високу ефективність розробленої програми, що підтверджено статистично значущим покращенням основних показників функціонального стану: нестабільність плечового поясу, нейром'язова втома та координаційні труднощі;

- вперше 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 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 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;

- дістало подальшого розвитку розуміння патомеханічних патернів, зокрема, концепцію «Верхнього перехресного синдрому», 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.

Практична значущість полягає в розробці, впровадженні та визначенні ефективності програми фізичної терапії спортсменок в акробатиці на пілоні, що дозволило покращити їх функціональний стан, зменшити асиметрію навантажень, скоригувати порушення опорно-рухового апарату, відновити моторний контроль та стабільність, а також знизити ризик травм і підвищити ефективність тренувань. Результати дослідження надали можливість застосувати розроблену програму в тренувальних процесах, науково-дослідних інститутах, спортивних клубах та інших спеціалізованих закладах. Основні положення, висновки та результати дослідження впроваджено в: роботу спортивної студії Pole&Fitness Studio «Super Nova» (акт впровадження від 03 грудня 2024 року); роботу фітнес-центру «Planet Fitness» (акт впровадження від 25 червня 2025 року); роботу центру фізичної терапії «Олімпійський» (акт впровадження від 25 червня 2025 року); в освітній процес студентів спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія Національного університету фізичного виховання і спорту України, під час проведення практичних занять з освітнього компонента «Фізична терапія, ерготерапія при травмах у спортсменів» (акт впровадження 26 червня 2025 року).

Оцінювання змісту дисертації та її завдань в цілому. Дисертаційну роботу викладено на 251 сторінках, з них основного тексту 123 сторінки. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 28 таблиць та 15 рисунків. Список використаних джерел налічує 273 найменування.

Структура дисертації побудована логічно у відповідності до поставлених завдань дослідження. Для їх успішного розв'язання автором використано широке коло методів теоретичного та емпіричного рівнів наукового дослідження.

У вступі автором обґрунтовано актуальність проблеми, визначено мету і завдання роботи, визначено об'єкт, предмет, методи дослідження, розкрито наукову новизну,

теоретичну й практичну значущість роботи, особистий внесок, указано сферу апробації результатів досліджень та місце їх впровадження.

Перший розділ дисертаційної роботи присвячено аналітичному огляду літератури з використанням сучасних наукових джерел і посиланням на наукові праці провідних в даній галузі фахівців. В цьому розділі автором на достатньому науковому рівні проаналізовано й узагальнено дані про: проблему порушень опорно-рухового апарату в акробатиці на пілоні; дослідження епідеміології травматизму та факторів ризику; аналіз сучасних підходів до застосування засобів фізичної терапії для корекції асиметрії навантажень.

Дисертанткою відмічено, що сучасні наукові дослідження переважно окреслюють масштаби травматизму, вказують на основні фактори ризику та виявляють найбільш вразливі анатомічні ділянки спортсменів, проте глибинні патомеханічні патерни, м'язові дисбаланси та постуральні порушення, що формуються під впливом специфічних атлетичних навантажень, залишаються недостатньо вивченими, а більшість існуючих програм фізичної терапії зосереджена на загальних принципах реабілітації та профілактики травм, не враховуючи комплексну взаємодію нейрофізіологічних і біомеханічних факторів, що впливають на функціональний стан спортсменів. Таким чином необхідно шукати нові підходи, засновані на наукових доказах для керування цими процесами, які гарантують їх ефективність, враховують не лише фізичні, а й нейрофізіологічні фактори, такі як асиметрія нервової провідності, гіперактивація м'язів та компенсаторні стратегії, і дозволяють знизити ризик травм та отримати переваги для функціонального стану.

У *другому розділі «Методи і організація дослідження»* подано детальну характеристику використаних сучасних методів наукового пізнання. Наведено доцільність, обґрунтованість та адекватність застосування системи взаємодоповнюючих методів дослідження щодо об'єкта, предмета, мети та завдань роботи. Детально описано організацію всіх етапів дисертаційної роботи і вказано контингент досліджуваних, це 108 осіб для онлайн-анкетування та основна група з 20 спортсменок (середній вік $33,5 \pm 10,5$ років, досвід занять $6,7 \pm 4,9$ років), які проходили обстеження на базі Науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Здобувачкою застосовувались наступні методи дослідження: аналіз спеціальної та науково-методичної літератури; аналіз морфофункціональних показників та функціонального стану: онлайн-анкетування, спеціалізований 50-пунктний опитувальник, інструментальна діагностика (фотограмметрія за системою APECS,

біоімпедансний аналіз Tanita BC-418, динамометрія Dr. Wolff «Back-Check» 607, поверхнева електроміографія sEMG M-TESTONE 8, стимуляційна електроміографія StEMG M-TEST); методи математичної статистики (χ^2 -критерій, Z-критерій Вілкоксона, кореляційний аналіз Спірмена, тест Мак-Немара).

У третьому розділі *«Комплексна характеристика функціональних порушень у спортсменок, що спеціалізуються в акробатиці на пілоні»* у рамках констатувального дослідження було проведено аналіз морфофункціональних показників та функціонального стану спортсменок, а також аналіз їх активності та участі. Для аналізу показників використовували стратегію тріангуляції з п'ятьма методами. Згідно отриманих даних функціонального стану спортсменок із порушеннями опорно-рухового апарату в акробатиці на пілоні, виявлено «парадокс сили» (відсутність значущих відмінностей у силових показниках на тлі асиметрії навантажень) та «приховану асиметрію» на нейром'язовому, нервовому, структурному та постуральному рівнях, що супроводжується хронічним гіпертонусом, координаційними труднощами, ризиком травм та зниженням здатності до тренувань.

Цікавими були дослідженні дисертанткою можливі взаємозв'язки між розглянутими показниками. Так, було визначено кореляційні зв'язки між даними sEMG (гіперактивація м'язів) та StEMG (асиметрія провідності); біоімпедансом (відмінності в опорі тканин) та фотограмметрією (постуральні порушення); сильна кореляція між латентним часом реакції на недомінантній стороні та силовими показниками, що пояснює адаптаційні механізми. Показники опитувальника мали сильні кореляційні взаємозв'язки з інструментальними методами, підтверджуючи валідність інструменту.

На підставі даних літературних джерел та отриманих даних констатуючого експерименту, що впливають на спрямування та зміст терапевтично-реабілітаційних інтервенцій, автором було розроблено та впроваджено програму фізичної терапії спортсменок в акробатиці на пілоні, яку представлено у *четвертому розділі «Програма фізичної терапії для корекції порушень опорно-рухового апарату в акробатиці на пілоні»*. Програма базується на наступних методологічних принципах: застосування Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ); дотримання клієнтцентричного (індивідуального) підходу; встановлення цілей в форматі SMART; дотримання комплексності, систематичності, регулярності та етапності застосування терапевтичних засобів.

Реалізація програми відбувалась на засадах: дотримання етичних норм професійної діяльності фахівців у сфері фізичної терапії; отримання інформованої згоди спортсменок на провадження втручань; слідування встановленим протоколам

втручання.

Для досягнення більш вираженого терапевтичного ефекту, побудову програми фізичної терапії провадили за алгоритмом надання послуг: оцінка функціонального стану спортсменок; визначення цілей терапії; розробка програми; впровадження програми та оцінка її ефективності.

Основна мета програми – корекція порушень опорно-рухового апарату, зменшення асиметрії, відновлення активності у тренувальному процесі, зниження частоти травм та покращення функціонального стану.

Фундаментом розробленої програми стало поєднання найбільш ефективних засобів та методів фізичної терапії, що застосовуються у спортсменів з асиметричним типом навантаження: терапевтичні вправи, вправи на стабілізацію, пропріоцепцію, міофасціальний реліз та інтеграція акробатичних елементів на недомінантну сторону.

Реалізація розробленої програми відбувалася в рамках двох етапів надання терапевтичних послуг: підготовчо-адаптаційний та корекційно-розвиваючий. Розроблена програма була інтегрована у тренувальний процес спортсменок та реалізована за гнучким модульним принципом, що передбачав двофазову структуру.

Підготовчо-адаптаційний етап програми фізичної терапії тривав 2 тижні, терапевтичні втручання проводилися тричі на тиждень. Даний етап включав підготовчу фазу та шість блоків вправ.

SMART-цілями етапу були: оволодіння правильною технікою виконання всіх вправ у межах шести основних блоків програми; досягнення стабільного, безболісного виконання кожної вправи у визначеному дозуванні з мінімальним опором; фокусування на техніці та активації м'язів, а не на інтенсивності навантаження; формування необхідної бази стабільності та моторного контролю для безпечного переходу до другого етапу; досягнення поставлених цілей протягом перших двох тижнів.

Компоненти програми: розминка (мобілізація суглобів, вправи на розтягнення) та 6 блоки вправ, спрямовані на корекцію асиметрії, стабілізацію кору, зміцнення плечового поясу і м'язів нижніх кінцівок, розвиток пропріоцепції та виконання міофасціального релізу. У частині вправ застосовувалися додаткові засоби: еспандери, гантелі та баланс-диск.

Наступний корекційно-розвиваючий етап фізичної терапії тривав 6 тижнів, терапевтичні втручання проводилися тричі на тиждень.

SMART-цілі етапу: систематично збільшувати навантаження (опір, вагу) у блоках 1–4 із збереженням правильної техніки виконання вправ, забезпечити успішне виконання визначеного набору елементів на пілоні на недомінантну сторону, збільшити

робочий опір/вагу на 25–50 % від початкових показників, досягти трьох успішних контрольованих повторень кожного цільового елемента на недомінантну сторону, забезпечити поступове та контрольоване підвищення навантаження з метою запобігання перетренованості, усунути функціональні асиметрії та підготувати спортсменку до симетричного виконання елементів в АнП, досягти поставлених цілей протягом шеститижневого періоду.

Компоненти програми: розминка (вправи для покращення мобільності та розтягнення м'язів), шість блоків вправ – корекція асиметрії, стабілізація корпусу, зміцнення плечового поясу, зміцнення м'язів нижніх кінцівок, вправи на розвиток пропріоцепції, міофасціальний реліз, а також блок спеціалізованих вправ, що включав вправи та комбінації на пілоні на недомінантну сторону.

Програма є логічно структурованою, з сучасним баченням та орієнтованою на досягнення конкретних терапевтичних результатів, що підтверджує її відповідність сучасним стандартам фізичної терапії для спортсменів.

У *п'ятому розділі «Аналіз та узагальнення результатів дослідження»* ефективність розробленої програми фізичної терапії оцінювали на основі порівняння даних основної групи ($n = 20$) до та після впровадження програми фізичної терапії. Результати формульованого експерименту довели, що впровадження авторської програми фізичної терапії статистично значуще сприяло як зменшенню асиметрії та інтенсивності порушень, так і покращенню всіх досліджуваних функціональних показників (збільшення частоти покращень за показниками опитувальника; зниження нестабільності плечового поясу з 70 % до 15 %; зменшення втомлюваності з 60 % до 20 %; тенденція до скорочення труднощів з балансом з 40 % до 20 %).

Водночас у розділі розкрито феномен «парадоксу сили» – досягнення симетричних силових результатів за рахунок глибоких прихованих нейром'язових дисбалансів. Для пояснення цієї специфічної адаптації обґрунтовано «модель нейропластичної спеціалізації», як теоретичного розширення існуючих знань, згідно з якою центральна нервова система формує дві різні моторні програми: домінантна сторона використовує енергозатратну стратегію «швидкості та потужності», а недомінантна – компенсаторну стратегію «контролю та стабільності».

Окрім того, здійснено успішну наукову валідацію розробленої 50-пунктної анкети як інструменту довгострокового моніторингу. Завдяки ієрархічному кластерному та кореляційному аналізу доведено її високу конвергентну валідність, що дозволяє використовувати суб'єктивні відчуття спортсменок як точний індикатор об'єктивних фізіологічних змін для своєчасної профілактики травм.

Висновки повністю відображають результати проведеного дослідження та засвідчують відповідність меті та поставленим завданням. Висновки є обґрунтованими, логічними, відзначаються деталізацією та наявністю відповідних науково-методичних і причинно-наслідкових зв'язків.

Додатки логічно доповнюють матеріал основних розділів, відповідають напряду проведеного дослідження, підтверджують проведені етапи дослідження та впровадження результатів дослідження.

Дотримання академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях. Відсутність (наявність) академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Аналіз тексту представленої дисертації Антонової Г.П. та ґрунтовне ознайомлення з науковими публікаціями надає підстави для висновку про дотримання вимог академічної доброчесності у повному обсязі.

Також це підтверджено відповідними матеріалами метрологічної експертизи дисертації фахівцями НУФВСУ за системою StrikePlagiarism.com з виявлення запозичень.

Повнота викладу результатів в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено в 13 наукових публікаціях: 9 статтях у наукових виданнях з переліку наукових фахових видань України; 4 публікаціях апробаційного характеру.

Зауваження до змісту дисертаційної роботи.

Принципових зауважень до дисертації немає, але при ознайомленні з науковою працею виник ряд запитань, а також необхідність уточнити думки автора:

1. Для підвищення практично-прикладного значення роботи, було б доцільно розглянути можливість використання відеоінструкцій для безпечного та ефективного виконання вправ у різних умовах (групові чи дистанційні заняття), що дозволяє зберігати ключові принципи корекції функціональних дисбалансів опорно-рухового апарату.

2. Автором вказано, що «розроблена програма фізичної терапії була інтегрована у тренувальний процес спортсменок». На наш погляд, цей момент потребує більш глибокого уточнення – як саме (методично та у часі) застосування засобів фізичної терапії було інтегровано в тренувальний процес.

3. Визначені SMART-цілі етапів програми фізичної терапії доцільно було б подати із зазначенням часових характеристик.

4. У Розділі 4 доцільно було б представити критерії переходу від одного реабілітаційного періоду до іншого.

5. В тексті дисертації зустрічаються граматичні помилки, автоматичне з'єднання слів, недописані речення (наприклад, С. 61 «До основних показників, що аналізувалися, увійшли (табл. 2.1): ...»)

6. Було б доцільно, великі за обсягом таблички (наприклад, табл.3.6) перенести в додатки.

Вказані вище зауваження носять більшою мірою дискусійний характер і на наш погляд їх врахування могло б підсилити отримані у дисертаційній роботі результати. Зазначене значною мірою не впливає на факт високого рівня авторського наукового доробку.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.

Зважаючи на актуальність теми дослідження, його наукову новизну та практичне значення, використання адекватних методів дослідження, обґрунтованість висновків та наукові публікації, вважаю, що дисертаційна робота Антонової Ганни Павлівни «Корекція порушень опорно-рухового апарату спортсменів в акробатиці на пілонах засобами фізичної терапії» є завершеною науковою працею, відповідає спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія та вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим Наказом 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 України № 759 від 31.05.2019) та вимогам «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. № 44 (зі змінами), а її автор, Антонова Ганна Павлівна, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри фізичної терапії та ерготерапії

Волинського національного університету

імені Лесі Українки,

доктор наук з фізичного виховання та спорту,

професор

Ольга АНДРІЙЧУК