ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 614.8:616-001/-009

ВПЛИВ АЛГОРИТМУ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ НА СУБ'ЄКТИВНУ ОЦІНКУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ АСИМЕТРІЙ СПОРТСМЕНОК-АКРОБАТІВ НА ПІЛОНІ: ПІЛОТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Жарова І.О., Антонова Г.П.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Актуальність. Асиметричний характер навантажень в акробатиці на пілоні призводить до формування стійких м'язових дисбалансів та постуральних відхилень, що є фактором ризику перевантажувальних травм. Це створює потребу в розробці та апробації цілеспрямованих програм фізичної терапії для корекції цих порушень у здорових спортсменок.

Мета. Провести початкову апробацію розробленого 8-тижневого комплексу коригувальних вправ та оцінити його вплив на суб'єктивні показники функціонального стану у спортсменок, що займаються акробатикою на пілоні.

Матеріали та методи. Було проведено одногрупове квазіекспериментальне пілотне дослідження з оцінкою показників до та після втручання за участі 20 досвідчених спортсменок (вік 23–40 років, досвід >18 місяців). Втручання полягало в інтеграції розробленого комплексу коригувальних вправ у тренувальний процес протягом восьми тижнів. Для кількісної оцінки змін використовували валідизовану 50-пунктну анкету, яка була спеціально розроблена та валідизована шляхом порівняння її результатів із інструментальними методами на попередніх етапах дослідження. Статистичний аналіз динаміки показників проводили за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона. Дослідження проведено в межах теми «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер державної реєстрації 0121U107926).

Етика дослідження. Всі учасники дослідження підписали інформовану згоду. Дослідження було проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Світової медичної асоціації (1964–2024).

Результати. Після завершення 8-тижневої програми було зафіксовано суттєву позитивну динаміку у суб'єктивній оцінці функціонального стану спортсменок, а статистично значуще покращення ($p<0,05$) виявлено у 33 з 50 (66 %) відповідях спортсменок. Найбільш виражені зміни спостерігалися у показниках стабільності плечового поясу та м'язового контролю: кількість учасниць, що відчували «просідання» однієї з рук (коли одна рука повільніше реагує під час силових рухів), зменшилася з 70 % до 15 %. Водночас показники, пов'язані з виконанням складних елементів на недомінантну сторону, не зазнали значущих змін ($p>0,05$).

Висновки. Розроблений комплекс коригувальних вправ продемонстрував свою потенційну ефективність як інструмент для корекції функціональних асиметрій та покращення суб'єктивного стану спортсменок-пілоністок. Програма сприяє відновленню м'язового балансу, покращенню пропріоцепції та стабілізації тулуба, що обґрунтовує доцільність її подальшого вивчення у більш масштабних контрольованих дослідженнях.

Ключові слова: *м'язовий дисбаланс, пропріоцепція, корекційні вправи, спортивна реабілітація, профілактика травм.*

Відповідальний автор: Антонова Г.П.
✉ 1, вул. Фізкультури, м. Київ,
03150, Україна.
E-mail: antonovapolesport@gmail.com

Corresponding author: Antonova H.
✉ 1, Fizkultury str., Kyiv,
03150, Ukraine.
E-mail: antonovapolesport@gmail.com

© Жарова І.О., Антонова Г.П., 2025 CC BY-NC-SA © Zharova I., Antonova H., 2025

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Жарова ІО, Антонова ГП. Вплив алгоритму фізичної терапії на суб'єктивну оцінку функціональних асиметрій спортсменок-акробатів на пілоні: пілотне дослідження. Експериментальна і клінічна медицина. 2025;94(3):10c. In press. https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.3.zan

Cite in English: Zharova IO, Antonova HP. The impact of a physical therapy algorithm on the subjective assessment of functional asymmetries in pole sports acrobats: a pilot study. Experimental and Clinical Medicine. 2025;94(3):10p. In press. https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.3.zan [in Ukrainian].

Вступ

Акробатика на пілоні (pole sport) – це гібридний вид спортивної діяльності, що поєднує елементи гімнастики, акробатики та танцю, і висуває унікальні вимоги до фізичної підготовленості спортсменів [1]. Характерною рисою є виражений асиметричний характер навантажень, оскільки більшість тягових та утримуючих елементів систематично виконуються на домінантну сторону тіла. Така хронічна одностороння стимуляція є потужним фактором, що призводить до специфічних морфофункціональних адаптацій. Як було показано у попередніх дослідженнях, у спортсменок-пілоністок формуються стійкі м'язові дисбаланси, постуральні відхилення, а також асиметрії у силових показниках та патернах нейром'язової активації [2]. У сукупності ці зміни розглядаються як один з провідних факторів ризику виникнення перевантажувальних травм опорно-рухового апарата, зокрема плечового поясу та хребта, що є поширеною проблемою в асиметричних видах спорту [3].

Наявність таких специфічних порушень диктує необхідність розробки та впровадження цілеспрямованих програм фізичної терапії. Важливо підкреслити, що дана робота фокусується не на лікуванні патологічних станів, а на корекції функціональних асиметрій у здорових спортсменок.

Незважаючи на актуальність проблеми, у науковій літературі, присвяченій акробатиці на пілоні, наразі бракує досліджень, що пропонували б та оцінювали ефективність конкретних реабілітаційних протоколів. Водночас дослідження в інших асиметричних видах спорту, таких як теніс, фехтування чи волейбол, демонструють позитивний вплив корекційних вправ на зменшення м'язових дисбалансів та покращення функціональних показників. Це вказує на перспективність застосування подібних підходів і для спортсменок-пілоністок [4].

Використання пілотних досліджень є методологічно виправданим на початкових етапах вивчення нового втручання. Для первинної оцінки було використано одногрупову схему з попереднім та підсумковим тестуванням (pre-test/post-test design), що є стандартною практикою для пілотних проєктів, метою яких є не остаточне доведення ефективності, а формування гіпотез для майбутніх, більш масштабних рандомізованих контрольованих досліджень. Така дослідницька траєкторія, де початкові квазіекспериментальні дослідження дають поштовх для подальших, більш строгих експериментів, є усталеною практикою у спортивній медицині. Наприклад, у волейболі, де поширені травми плеча, попередні дослідження з дизайном «до-після» показали, що програми, спрямовані на стабілізацію лопатки та зміцнення ротаторної манжети, можуть значно покращувати силу та витривалість м'язів у молодих гравців [5]. Ці обнадійливі, хоча й попередні, результати стали підґрунтям для проведення масштабних рандомізованих контрольованих досліджень, які підтвердили, що застосування таких профілактичних програм на регулярній основі статистично значуще знижує ризик травм плечового суглоба [6].

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Дане дослідження є частиною серії робіт, присвячених вивченню функціональних асиметрій у спортсменок з акробатики на пілоні. На попередніх етапах було проведено комплексне інструментальне обстеження даної групи, що включало динамометрію, біоімпедансометрію, поверхневу та стимуляційну електроміографію, а також фотограмметричний постуральний скринінг. Ці дослідження об'єктивно підтвердили наявність у спортсменок стійких м'язових, силових та постуральних дисбалансів. Ключовим є те, що 50-пунктна анкета, яка використовується у даній роботі як основний інструмент оцінки, була спеціально розроблена та валідизована шляхом порівняння її результатів із зазначеними інструментальними методами. Було доведено високу кореляцію між суб'єктивними відповідями спортсменок та об'єктивними фізіологічними показниками, що підтверджує надійність та інформативність опитувальника [2].

Метою даного пілотного дослідження було провести початкову апробацію розробленого комплексу корекційних вправ та оцінити його вплив на суб'єктивні показники функціонального стану у спортсменок, що займаються акробатикою на пілоні.

Матеріали та методи

З огляду на новизну даної сфери було обрано дизайн пілотного дослідження. Для даного дослідження застосовано одногруповий квазіекспериментальний дизайн з оцінкою показників до та після 8-тижневого втручання (one-group pre-test/post-test design).

Вибірку дослідження було сформовано з 20 досвідчених спортсменок віком 23–40 років, які активно займалися акробатикою на пілоні. Критерії включення вимагали наявності тренувального досвіду не менше ніж 18 місяців при загальному обсязі занять від 180 хвилин на тиждень. Важливою умовою була наявність у спортсменок функціональних, непатологічних асиметрій опорно-рухового апарату за відсутності гострих травм чи скарг на біль, що могли б вплинути на хід експерименту. Демографічні та антропометричні характеристики групи наведені у *таблиці 1*.

Таблиця 1. Характеристика досліджуваної групи

Характеристика	Значення
Вік, років	33,5±10,5
Досвід, років	6,7±4,9
Маса тіла, кг	59,1±10,4
Тренувань на тиждень, хв	384±216
Зріст, см	168,5±18,5

Учасниці дослідження протягом усього періоду спостереження не мали скарг на патологічний біль, а відчували лише типову м’язову крепатуру (синдром відстроченого м'язового болю), пов’язану з інтенсивними тренуваннями. Такий підхід, спрямований на оптимізацію рухових патернів та профілактику травматизму до виникнення клінічних симптомів, є ключовим у сучасній спортивній медицині та реабілітації.

Ключова ідея його методології полягає у побудові «куленепробивного» кору (*bulletproof core*, тобто комплексу м'язів, який оточує та стабілізує торс) через розвиток витривалості м'язів-стабілізаторів та формування безпечних рухових патернів. При цьому, для боротьби з асиметріями він пропонує парадоксальний, на перший погляд, підхід: не уникати, а цілеспрямовано використовувати односторонні (асиметричні) навантаження у контрольованих умовах. Такі вправи, як «прогулянка фермера з валізою» (*suitcase carry*), змушують м'язи кору рефлекторно протидіяти силам, що намагаються зігнути чи скрутити хребет, ефективно тренуючи їхню стабілізуючу функцію [7]. Саме ці принципи – пріоритетна корекція наявних асиметрій та побудова симетричної стабільності тулуба через контрольовані асиметричні навантаження, були адаптовані та покладені в основу при розробці нашого алгоритму для спортсменок з акробатики на пілоні.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Процедура дослідження тривала вісім тижнів. На початку кожна спортсменка пройшла вихідне тестування, яке полягало у заповненні спеціально розробленої анкети для суб'єктивної оцінки власного функціонального стану. Після цього було розпочато етап втручання, під час якого розроблений комплекс коригувальних вправ був інтегрований у звичний тренувальний процес учасниць. Після завершення 8-тижневої програми було проведено повторне анкетування для фіксації динаміки показників.

Теоретичною та методологічною основою для розробки нашого корекційного алгоритму слугували фундаментальні праці професора Стюарта МакГілла, провідного світового експерта з біомеханіки хребта. У його підході асиметрії сили та рухових патернів розглядаються не як другорядний фактор, а як ключовий предиктор травматизму та виникнення больових синдромів у спині. МакГілл стверджує, що дисбаланс у витривалості м'язів тулуба є доведеним провісником майбутніх розладів, а тому корекція асиметрій має бути першим і обов'язковим етапом будь-якої програми фізичної терапії чи спортивної підготовки [8].

Програма втручання була побудована за модульним принципом і складалася з шести взаємодоповнюючих блоків, кожен з яких вирішував специфічне завдання. Основний акцент було зроблено на корекції асиметричних тягових та штовхаючих рухових патернів за допомогою спеціально підібраних вправ з еспандером. Цю роботу доповнював блок, спрямований на покращення стабілізації корпусу, що досягалося шляхом виконання різних варіацій планок та антиротаційної вправи «жим Паллофа» (*pallof press*, тобто силової вправи для розвитку стабільності кору, яка виконується з використанням блочного тренажера або еластичних джгутів з метою вдосконалити антиротаційну стійкість кору, тобто здатність м'язів тулуба чинити опір обертальним силам, що намагаються «скрутити» корпус). Оскільки плечовий пояс зазнає значних навантажень, особливу увагу було приділено ізольованим силовим вправам для зміцнення дельтоподібних м'язів та ротаторної манжети. З метою профілактики травм при виконанні шпагатів до програми було включено вправи для м'язів задньої поверхні стегна та сідниць. Нарешті, для вдосконалення сенсомоторного контролю застосовувалися вправи на розвиток пропріоцепції, а завершальним елементом корекційної сесії були техніки міофасціального релізу.

Опитувальник дозволяв отримати суб'єктивну оцінку спортсменками (за шкалою від 1 до 10) відмінностей між сторонами тіла у сприйнятті сили, витривалості, гнучкості та координації. Детальний опис анкети та докази її надійності наведені у публікації [2].

Статистичну обробку даних виконували у програмному пакеті Statistica 10 (StatSoft Inc., USA). Демографічні та антропометричні дані представлені як середнє значення ± стандартне відхилення (M±SD). Через порядкову природу відповідей на питання анкети, їх результати представлені як медіана (Me) та інтерквартильний розмах (IQR, interquartile range). Попередній аналіз за критерієм Шапіро-Уілка показав, що розподіл даних за всіма пунктами опитувальника значуще відрізнявся від нормального ($p<0,05$). З огляду на це, для порівняння парних вибірок (показники до та після втручання) було застосовано непараметричний критерій Вілкоксона. Для оцінки величини виявлених змін для кожного значущого результату було розраховано розмір ефекту (коефіцієнт r). Пороговий рівень статистичної значущості α було встановлено на рівні 0,05. При цьому поправка на множинні порівняння не застосовувалася з огляду на пілотний та розвідувальний характер дослідження.

Етика дослідження

Всі учасники дослідження підписали інформовану згоду. Дослідження було проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Світової медичної асоціації (1964–2024).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Результати

На етапі вихідного тестування анкетування підтвердило наявність у спортсменок низки очікуваних функціональних порушень. Переважна більшість учасниць (90 %) повідомили, що виконують силові трюки переважно на одну (домінантну) сторону, при цьому 75 % відзначали значне зниження координації при спробі виконати елемент на недомінантну сторону. Близько 60 % спортсменок скаржилися на періодичний дискомфорт у ділянці плечового суглоба домінантної руки, а 40 % – на перевантаження поперекового відділу хребта під час тренувань. Майже у всіх учасниць (18 із 20) були наявні суб'єктивні ознаки м’язового дисбалансу тулуба. Ці дані повністю узгоджуються з раніше проведеними інструментальними дослідженнями та підтверджують актуальність розробленої корекційної програми.

Після завершення 8-тижневої програми фізичної терапії було зафіксовано суттєву позитивну динаміку у більшості оцінюваних показників. Статистичний аналіз виявив, що з 50 пунктів опитувальника 33 (66 %) продемонстрували статистично значуще покращення показників ($p<0,05$), що свідчить про високий ефект від реалізації програми.

Найбільш виражені зміни спостерігалися у показниках, що характеризують стабільність плечового поясу та м'язовий контроль. Так, до початку дослідження 70 % учасниць (14 спортсменок) відзначали тенденцію до «просідання» однієї з рук під час виконання вису, після завершення програми ця проблема залишилася лише у 15 % (3 спортсменки). Аналогічно, кількість спортсменок, які відчували, що одна рука повільніше реагує під час силових рухів, зменшилася втричі – з 60 % до 20 %. Також було зафіксовано значне покращення пропріоцепції та рухливості. Якщо на етапі вихідного тестування 40 % спортсменок (8 осіб) вказували на труднощі з утриманням балансу на одній нозі з заплющеними очима, то після курсу вправ їхня кількість скоротилася вдвічі – до 20 % (4 особи). Крім того, на початку дослідження 30 % групи (6 спортсменок) скаржилися на відчуття «скованості» у грудній клітці, тоді як після завершення програми жодна з учасниць більше не відзначала цей симптом.

Окрім прямих відповідей на питання анкети, про ефективність програми свідчили й опосередковані дані, пов'язані зі спортивною результативністю. За словами досліджуваних, після проходження курсу 12 спортсменок (60 %) почали демонструвати впевненіше виконання раніше проблемних для них елементів (зокрема, деяких варіацій шпагатів та утримання планки на пілоні) на обидві сторони.

Водночас деякі аспекти виявилися більш стійкими до корекції. Показники, пов’язані з виконанням найскладніших, висококоординаційних елементів на недомінантну сторону (наприклад, трюки у шпагаті або тривале утримання вису на одній руці), не показали статистично значущих змін протягом восьмитижневого періоду ($p>0,05$). Згідно з даними *таблиці 2*, 6 пунктів (12 %) анкети не показали жодних зрушень. Це свідчить про те, що для подолання глибоко вкорінених рухових стереотипів, сформованих роками односторонньої практики, може знадобитися більш тривале та цілеспрямоване втручання.

Узагальнені результати критерію Вілкоксона для всіх 50 пунктів анкети наведені у *таблиці 2*. Аналіз показав, що окрім 33 пунктів зі статистично значущим покращенням, ще у 14 пунктах (28 %) була відзначена позитивна динаміка, яка не досягла рівня статистичної значущості ($0,05<p<0,2$). Це переважно питання, де зміни були мінімальними або спостерігалися не у всіх спортсменок. Таким чином, загалом покращення різного ступеня вираженості відбулося у 47 з 50 оцінюваних показників (94 %).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Таблиця 2. Результати критерію Вілкоксона для парних порівнянь балів 50-пунктної анкети до та після впровадження комплексу коригувальних вправ

Пара для порівняння*	Кількість спостережень	T	Z	p
1/1	4	0	1,83	0,07
10/10	14	0	3,3	<0,001
11/11	20	0	3,92	<0,001
12/12	15	0	3,41	<0,001
13/13	15	0	3,41	<0,001
14/14	12	0	3,06	<0,001
15/15	13	0	3,18	<0,001
16/16	16	0	3,52	<0,001
17/17	1	n/a	n/a	n/a
18/18	1	n/a	n/a	n/a
19/19	1	n/a	n/a	n/a
2/2	7	0	2,37	0,02
20/20	15	0	3,41	<0,001
21/21	1	n/a	n/a	n/a
22/22	6	0	2,2	0,03
23/23	1	n/a	n/a	n/a
24/24	16	0	3,52	<0,001
25/25	14	0	3,3	<0,001
26/26	20	0	3,92	<0,001
27/27	3	0	1,6	0,11
28/28	2	0	1,34	0,18
29/29	1	n/a	n/a	n/a
3/3	4	0	1,83	0,07
30/30	20	0	3,92	<0,001
31/31	13	0	3,18	<0,001

Пара для порівняння*	Кількість спостережень	T	Z	p
32/32	16	0	3,52	<0,001
33/33	6	0	2,2	0,03
34/34	7	0	2,37	0,02
35/35	19	0	3,82	<0,001
36/36	20	0	3,92	<0,001
37/37	1	n/a	n/a	n/a
38/38	0	n/a	n/a	n/a
39/39	15	0	3,41	<0,001
4/4	19	0	3,82	<0,001
40/40	1	n/a	n/a	n/a
41/41	20	0	3,92	<0,001
42/42	19	0	3,82	<0,001
43/43	18	0	3,72	<0,001
44/44	18	0	3,72	<0,001
45/45	4	0	1,83	0,07
46/46	15	0	3,41	<0,001
47/47	19	0	3,82	<0,001
48/48	2	0	1,34	0,18
49/49	19	0	3,82	<0,001
5/5	20	0	3,92	<0,001
50/50	17	0	3,62	<0,001
6/6	13	0	3,18	<0,001
7/7	20	0	3,92	<0,001
8/8	2	0	1,34	0,18
9/9	1	n/a	n/a	n/a

Примітки: * – відповіді на питання первинної анкети/на питання анкети після корекції;*
T – статистика критерію Вілкоксона (мінімальна сума рангів);
Z – стандартизована (нормалізована) величина, отримана з T;
p – двостороннє p-значення (рівень статистичної значущості);
n/a – (not applicable, не застосовується) вказує на те, що для цих пунктів критерій Вілкоксона не міг бути обчислений через недостатню кількість ненульових різниць між балами «до» та «після».

Обговорення результатів

Результати даного пілотного дослідження свідчать, що розроблений 8-тижневий комплекс коригувальних вправ є ефективним інструментом для корекції функціональних асиметрій у спортсменок, які займаються акробатикою на пілоні. Після проходження курсу було досягнуто статистично значущого покращення у 66 % оцінюваних суб'єктивних показників, що вказує на позитивний вплив програми на м'язовий баланс, стабілізацію тулуба та пропріоцептивний контроль.

Ключовим результатом стало суттєве зменшення дисбалансу в плечовому поясі та покращення контролю тулуба. Спортсменки відзначили, що стали впевненіше задіювати раніше «відстаючу» сторону, що свідчить про часткове вирівнювання нейром'язової активації. Цей результат узгоджується з даними досліджень в інших видах спорту із переважним використанням рухів над головою (*"overhead sports"*). Наприклад, у волейболістів було доведено, що цілеспрямовані програми, спрямовані на зміцнення м'язів-стабілізаторів лопатки

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

та ротаторної манжети, не лише покращують симетричність рухів, але й є ефективним засобом профілактики травм плеча [5]. Покращення стабільності корпусу, якого ми досягли завдяки вправам на кшталт планок та жиму Паллофа, також є критично важливим, оскільки саме стабільний кор слугує фундаментом для ефективної передачі зусиль від нижніх кінцівок до верхніх, що було показано на прикладі тенісистів [9].

Важливим компонентом нашого алгоритму була пропріоцептивна програма тренування, яка дала позитивний ефект у вигляді покращення відчуття рівноваги та координації. Це має велике значення для профілактики травм, оскільки високий рівень сенсомоторного контролю захищає спортсменів від несподіваних травматичних ситуацій. Наші дані корелюють з результатами, отриманими іншими дослідниками, де було показано, що вправи на баланс на нестабільних поверхнях значно покращують постуральний контроль та знижують ризик травм суглобів [10].

Водночас наше дослідження виявило, що високоспецифічні, координаційно складні рухові навички на недомінантну сторону піддаються корекції значно важче. Цей феномен не є унікальним для акробатики на пілоні. Дослідження біомеханіки подачі у тенісистів високого класу показують, що навіть за вирівнювання загальних силових показників, кінематична асиметрія, що формувалася роками, залишається надзвичайно стійкою [11; 12]. Це вказує на те, що для повного подолання глибоко вкорінених рухових стереотипів восьми тижнів може бути недостатньо, і потрібне більш тривале та інтегроване втручання.

Враховуючи обраний нами дизайн, що є методологічно виправданим та логічним першим кроком для вивчення нового втручання в недостатньо дослідженій популяції, якою є спортсменки з акробатики на пілоні, слід визнати певні обмеження даної роботи. По-перше, відсутність контрольної групи не дозволяє зробити остаточні висновки про те, що виявлені покращення спричинені виключно нашим втручанням. По-друге, ефективність оцінювалася лише за допомогою суб'єктивних даних (анкетування), без інструментального підтвердження змін. По-третє, невелика вибірка (n=20) та відсутність поправки на множинні порівняння означають, що результати слід інтерпретувати як попередні. Ці обмеження є типовими для пілотних досліджень і вказують на необхідність проведення подальших, більш масштабних рандомізованих контрольованих досліджень з об'єктивними методами оцінки.

Висновки

Проведене пілотне дослідження вперше представляє та оцінює комплекс коригувальних вправ, спрямованих на корекцію специфічних функціональних асиметрій у спортсменок, що займаються акробатикою на пілоні. Отримані результати переконливо демонструють потенційну ефективність запропонованого 8-тижневого втручання. Статистично значуще покращення у 66 % суб'єктивних показників, оцінених за допомогою валідизованого опитувальника, свідчить про те, що комплекс коригувальних вправ позитивно впливає на ключові проблемні ланки опорно-рухового апарата, які формуються під впливом асиметричних навантажень у цьому виді спорту.

Основний внесок даної роботи полягає у тому, що вона заповнює наявну прогалину в науковій літературі, пропонуючи обґрунтований підхід до профілактики та корекції дисбалансів у недостатньо вивченій популяції атлетів. Аналіз результатів показав, що найбільшого прогресу було досягнуто у сферах стабілізації плечового поясу, контролю тулуба та пропріоцепції, що підтверджує правильність вибору теоретичної бази (зокрема, принципів Стюарта МакГілла) та практичних методів втручання. Таким чином, це дослідження надає первинні докази того, що цілеспрямована корекційна робота може успішно протидіяти негативним наслідкам спортивної спеціалізації в акробатиці на пілоні.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

З практичного погляду, розроблений комплекс коригувальних вправ може бути рекомендований для впровадження в тренувальний процес і фізичну терапію як ефективний інструмент для профілактики травматизму. Водночас наше дослідження виявило, що короткострокового втручання може бути недостатньо для повної корекції глибоко вкорінених, координаційно складних рухових навичок на недомінантну сторону. Це вказує на необхідність довготривалої та послідовної роботи в цьому напрямку.

Незважаючи на обнадійливі результати, слід пам'ятати про пілотний характер дослідження. Його обмеження, зокрема відсутність контрольної групи та використання лише суб'єктивних методів оцінки, диктують чіткий напрям для подальших наукових пошуків.

Перспективи подальших досліджень

Наступним логічним кроком має стати проведення масштабного рандомізованого контрольованого дослідження з використанням об'єктивних інструментальних методів (електроміографія, динамометрія, 3D-аналіз руху), щоб перевірити ефективність запропонованого алгоритму та його вплив на біомеханічні показники та ризик травматизму.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Всі автори надали згоду на публікацію статті, на обробку та публікацію персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі проведення дослідження, підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (GAIDeT, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Внесок авторів

Автори \ Внесок	A	B	C	D	E	F
Жарова І.О.	+	+				+
Антонова Г.П.			+	+	+	+

Примітка: A – концепція;
B – дизайн;
C – збір даних;
D – статистична обробка та інтерпретація даних;
E – написання або критичне редагування статті;
F – схвалення фінальної версії та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Фінансування дослідження та подяки

Автори висловлюють щиру подяку Колосовій Олені Вікторівні за допомогу у проведенні цього дослідження.

Це дослідження є частиною роботи за темою «Теоретико-методологічні та практичні основи фізичної реабілітації і спортивної медицини» (підтема 4.2: «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп», номер державної реєстрації 0121U107926).

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Література

1. Nicholas JC, McDonald KA, Peeling P, Jackson B, Dimmock JA, Alderson JA, Donnelly CJ. Pole Dancing for Fitness: The Physiological and Metabolic Demand of a 60-Minute Class. J Strength Cond Res. 2019;33(10):2704-10. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002889. PMID: 30507730.

2. Zharova IO, Antonova HP. Questionnaire-based assessment for monitoring the condition of female pole-acrobatics athletes: cluster and correlation analyses. Inter Collegas. 2025;12(2):6-20. DOI: 10.35339/ic.2025.12.2.zan.

3. Salamh P, Bullock G, Chester R, Daniell H, Cook C, DeLang M, et al. Risk Factors Associated with New Onset of Shoulder Pain and Injury Among the Athletic Population: A Systematic Review of the Literature. Int J Sports Phys Ther. 2025;20(3):315-32. DOI: 10.26603/001c.129462. PMID: 40041538.

4. Pozzi F, Plummer HA, Shanley E, Thigpen CA, Bauer C, Wilson ML, Michener LA. Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2020;54(17):1019-27. DOI: 10.1136/bjsports-2019-100698. PMID: 31937577.

5. Cools AM, Dewitte V, Lanszweert F, Notebaert D, Roets A, Soetens B, et al. Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? Am J Sports Med. 2007;35(10): 1744-51. DOI: 10.1177/0363546507303560. PMID: 17606671.

6. Asker M, Brooke HL, Waldén M, Tranaeus U, Johansson F, Skillgate E, Holm LW. Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. Br J Sports Med. 2018;52(20):1312-9. DOI: 10.1136/bjsports-2017-098254. PMID: 29581141.

7. McGill SM, McDermott A, Fenwick CM. Comparison of different strongman events: trunk muscle activation and lumbar spine motion, load, and stiffness. J Strength Cond Res. 2009;23(4):1148-61. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318198f8f7. PMID: 19528856.

8. McGill S. Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. Strength and Conditioning Journal. 2010;32(3):33-46. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181df4521.

9. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med. 2006;36(3):189-98. DOI: 10.2165/00007256-200636030-00001. PMID: 16526831.

10. Hrysomallis C, McLaughlin P, Goodman C. Balance and injury in elite Australian footballers. Int J Sports Med. 2007;28(10):844-7. DOI: 10.1055/s-2007-964897. PMID: 7373597.

11. Chapelle L, Bishop C, D'Hondt J, D'Hondt E, Clarys P. Morphological and functional asymmetry in elite youth tennis players compared to sex- and age-matched controls. J Sports Sci. 2022;40(14):1618-28. DOI: 10.1080/02640414.2022.2096769. PMID: 35830516.

12. Hannah DC, Scibek JS, Carcia CR, Phelps AL. Bilateral Asymmetries of Humeral Retroversion in Junior and Collegiate Tennis Players. J Athl Train. 2021;56(12):1321-26. DOI: 10.4085/1062-6050-0686.20. PMID: 33848357.

Zharova I.O., Antonova H.P.

THE IMPACT OF A PHYSICAL THERAPY ALGORITHM ON THE SUBJECTIVE ASSESSMENT OF FUNCTIONAL ASYMMETRIES IN POLE SPORTS ACROBATS: A PILOT STUDY

Background. The asymmetrical nature of the loads in pole acrobatics leads to the formation of persistent muscle imbalances and postural deviations, which are risk factors for overuse injuries. This creates a need for the development and evaluation of targeted physical therapy programs to correct these dysfunctions in healthy female athletes.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Aim. To conduct a pilot evaluation of a developed 8-week complex of corrective exercises and to assess its impact on the subjective indicators of functional status in female athletes practicing pole acrobatics.

Materials and Methods. A single-group quasi-experimental pilot study with assessment of indicators before and after the intervention was conducted with 20 experienced female athletes (age 23–40 years, experience >18 months). The intervention consisted of integrating the developed complex of corrective exercises into their training process over eight weeks. To quantify the changes, a validated 50-item questionnaire was used, which was specially developed and validated by comparing its results with instrumental methods in previous research stages. Statistical analysis of the changes in scores was performed using the non-parametric Wilcoxon signed-rank test. The study was carried out within the framework of the topic "Restoration of functional capabilities, activities and participation of persons of different nosologic, professional and age groups" (state registration number 0121U107926).

Research Ethics. All participants in the study signed an informed consent. The study was conducted in compliance with the requirements of the Helsinki Declaration of the World Medical Association (1964–2024).

Results. After the 8-week program's completion, a significant positive trend was recorded in the athletes' subjective assessment of their functional status, and a statistically significant improvement ($p<0.05$) was found in 33 out of 50 (66 %) responses of female athletes. The most pronounced changes were observed in indicators of shoulder girdle stability and muscle control: the number of participants reporting "sinking" in one arm (when one arm reacts slower during strength movements) decreased from 70 % to 15 %. However, indicators related to the performance of complex elements on the non-dominant side showed no significant changes ($p>0.05$).

Conclusions. The developed complex of corrective exercises demonstrated its potential effectiveness as a tool for correcting functional asymmetries and improving the subjective condition of female pole athletes. The program helps restore muscle balance, improve proprioception, and enhance trunk stabilization, which justifies the need for its further investigation in larger-scale controlled studies.

Keywords: *muscle imbalance, proprioception, corrective exercises, sports rehabilitation, injury prevention.*

Надійшла до редакції 24.05.2025
Прийнята до опублікування: 25.09.2025
Опублікована 30.09.2025

Відомості про авторів

Жарова Ірина Олександрівна – доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, професор кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету фізичного виховання та спорту України, м. Київ.
Адреса: 1, вул. Фізкультури, м. Київ, 03150, Україна.
E-mail: aniri2002@ukr.net
ORCID: 0000-0002-8904-9446.

Антонова Ганна Павлівна – аспірант кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету фізичного виховання і спорту України, м. Київ.
Адреса: 1, вул. Фізкультури, м. Київ, 03150, Україна.
E-mail: antonovapolesport@gmail.com
ORCID: 0009-0003-1229-6216.