

ПОРУШЕННЯ БАЛАНСУ ТА ЙОГО КОРЕКЦІЯ ПРИ ПОРАНЕННЯХ НИЖНІХ КІНЦІВОК

О. М. Шкварило, Ю. В. Завіднюк

*Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

Вступ. Дослідження зосереджено на вивченні механізмів порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок та розробці ефективних реабілітаційних методик. Результати підтвердили ефективність комплексного підходу, що включав фізичну терапію, використання ортезів та персоналізовані програми, забезпечуючи покращення балансу, координації та якості життя пацієнтів.

Мета роботи – вивчити механізми порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок та розробити рекомендації щодо корекції цих порушень у пацієнтів на етапах фізичної реабілітації.

Основна частина. Реабілітаційні заходи проведено 20 пацієнтам із мінно-вибуховими травмами, в яких були ушкодження нижніх кінцівок. Усі вони мали травми різного ступеня тяжкості, що вимагало індивідуального підходу до корекції порушень балансу. Методи дослідження включали аналіз наукових джерел, клінічні спостереження, а також розробку та апробацію нових методик для покращення результатів реабілітації. Зіставлення середніх величин підтвердило високу ефективність реабілітаційних заходів. Порівняно з першим зверненням показники через 8 тижнів значно перевищили базовий рівень і вказували на відновлення балансу та координації рухів у більшості пацієнтів. Зростання середніх значень у тесті на стійкість на платформі, поліпшення результатів координаційного тесту і вагоме збільшення часу утримання рівноваги на одній нозі свідчать про те, що проведені методики відновлення виявилися результативними та дозволили мінімізувати ризик отримання повторних травм і підвищити якість життя пацієнтів. Зменшення діапазону стандартного відхилення вказує на те, що більшість пацієнтів досягає досить подібного рівня відновлення, а отже, реабілітаційні заходи ефективно допомагають усім хворим із травмами нижніх кінцівок.

Висновки. Комплексний підхід до діагностики, корекції і реабілітації порушень балансу, включаючи клінічні та інструментальні методи, фізичну терапію, використання ортезів і персоналізовані програми, довів свою високу ефективність. Він забезпечує значне покращення функціонального стану пацієнтів, сприяє відновленню рівноваги, мобільності та якості життя.

Ключові слова: порушення балансу; діагностика; інструментальні методи; фізична терапія; ортези; реабілітація.

DISORDER OF BALANCE AND ITS CORRECTION IN WOUNDS OF THE LOWER EXTREMITIES

O. M. Shkvarylo, Y. V. Zavidnyuk

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

Introduction. The study focuses on examining the mechanisms of balance disorders in lower limb injuries and developing effective rehabilitation methods. The results confirmed the effectiveness of a comprehensive approach that included physical therapy, orthotic use, and personalized programs, ensuring improvements in balance, coordination, and quality of life for patients.

The aim of the study – to investigate the mechanisms of balance disorders in lower limb wounds and to develop recommendations for correcting these disorders in patients during the stages of physical rehabilitation.

The main part. The rehabilitation measures involved 20 patients with mine-explosive injuries that resulted in lower limb damage. All patients had injuries of varying severity, requiring an individualized approach to correcting balance disorders. The research methods included an analysis of scientific sources, clinical observations, and the development and testing of new techniques to improve rehabilitation outcomes. The comparison of average values confirmed the high effectiveness of rehabilitation measures. Compared to the initial assessment, the indicators after 8 weeks significantly exceeded the baseline level, indicating the restoration of balance and movement coordination in most patients. Increases in average values in the platform stability test, improvements in coordination test results, and a significant increase in single-leg balance

duration demonstrated that the implemented recovery methods were effective. These measures minimized the risk of recurrent injuries and improved patients' quality of life. The reduction in the standard deviation range indicated that most patients achieved a relatively similar level of recovery, proving that the rehabilitation measures effectively supported all groups of patients with lower limb injuries.

Conclusions. A comprehensive approach to the diagnosis, correction, and rehabilitation of balance disorders, including clinical and instrumental methods, physical therapy, orthotic use, and personalized programs, has proven highly effective. This approach significantly improves the functional state of patients, contributing to the restoration of balance, mobility, and quality of life.

Keywords: balance disorders; diagnosis; instrumental methods; physical therapy; orthotics; rehabilitation; individualized treatment; functional state.

Вступ. Корекція порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок є важливим аспектом фізичної терапії та ерготерапії. Для досягнення максимальних результатів у відновленні функцій важливо застосувати індивідуальний підхід до кожного пацієнта. Методи корекції зазвичай включають вправи на зміцнення м'язів, тренування стабільності та координації рухів, а також використання різних спеціалізованих пристроїв, таких, як ортези чи інші допоміжні засоби [1]. Ключовим є поєднання фізичних вправ із психологічною підтримкою, оскільки порушення балансу часто супроводжуються психоемоційними розладами через страх перед падіннями і втрату впевненості в собі.

Ефективність корекції порушень балансу залежить від ряду факторів, включаючи ступінь травмування та швидкість відновлення функцій після поранення. При важких травмах, таких, як переломи з ушкодженням суглобів або нервів, необхідна комплексна реабілітація, що включає як фізичну, так і ерготерапевтичну допомогу.

Мета роботи – вивчити механізми порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок та розробити рекомендації щодо корекції цих порушень у пацієнтів на етапах фізичної реабілітації.

Основна частина. Ефективність методів корекції порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок є важливим аспектом реабілітаційного процесу. Порушення балансу, що виникають після отримання травм, можуть суттєво впливати на якість життя пацієнтів, обмежуючи їх здатність до пересування та виконання повсякденних завдань. Реабілітаційні заходи, спрямовані на відновлення балансу, повинні включати спеціалізовані вправи і техніки, які сприяють нормалізації функцій опорно-рухового апарату [2].

Динаміка показників балансу під впливом реабілітаційних заходів показує позитивну тенденцію до покращення. На початкових етапах лікування

пацієнти часто демонструють значні порушення координації та стійкості, але після застосування вправ, спрямованих на зміцнення м'язів нижніх кінцівок та покращення пропріоцепції, спостерігають поступове відновлення балансу. Важливим компонентом реабілітації є інтеграція різних методик, таких, як фізіотерапія, балансувальні вправи та використання спеціальних тренажерів [3].

Корекція порушень балансу дозволяє значно зменшити ризик падінь, що є однією з основних причин отримання в подальшому травм у пацієнтів з ушкодженнями нижніх кінцівок [4]. Крім того, відновлення балансу сприяє поліпшенню психоемоційного стану пацієнтів, зменшуючи рівень стресу і тривожності, які можуть виникати в результаті обмеження мобільності. Ці аспекти не тільки підвищують ефективність лікування, але й сприяють швидшому відновленню пацієнтів після травмувань.

Постійне визначення та оцінка рівня балансу дозволяють лікарям своєчасно виявляти слабкі місця в програмі відновлення і вносити корективи для досягнення найкращих результатів. Прогрес у відновленні балансу часто відображається в поліпшенні ходьби, стійкості при виконанні різних рухових завдань, а також у зменшенні кількості падінь [5].

Для того, щоб детальніше розглянути динаміку показників балансу під впливом реабілітаційних заходів, наводимо таблиці 1, 2, в яких показано зміни показників стабільності й координації рухів пацієнтів із травмами нижніх кінцівок на різних етапах реабілітації. Перші результати отримано до початку лікування, другі – через кілька тижнів реабілітації. У таблиці 3 наведено показники, одержані після повного курсу лікування [6].

Аналізуючи дані таблиці 1, можна відзначити невисокі значення тесту на стійкість на платформі, а також низькі бали в тестах на координацію рухів і рівновагу на одній нозі. Це свідчить про те, що більшість пацієнтів відчувала значні труднощі в контролі пози

і підтриманні стійкості. Показники крокової стійкості також перебували на низькому рівні, що вказувало на порушення рівноваги під час руху і потребувало відновлення пропріоцепції та м'язової сили.

Таблиця 1. Показники балансу до початку реабілітаційного лікування (Т0, перше звернення)

Па-ці-єнт	Тест на стійкість на платформі, с	Тест на координацію рухів, бали	Крокова стійкість (статичний тест), с	Тест на рівновагу на одній нозі, с
1	5	2	4	1,0
2	6	3	4	1,5
3	7	4	5	1,5
4	10	3	6	2,0
5	8	3	6	2,5
6	9	2	5	2,0
7	7	3	4	2,0
8	6	2	5	2,5
9	8	4	6	2,0
10	5	3	5	1,5
11	6	2	4	1,0
12	7	3	4	1,5
13	9	4	6	2,0
14	10	3	5	1,5
15	7	2	5	2,0
16	8	3	4	1,0
17	10	4	6	2,5
18	9	3	5	2,0
19	8	2	4	1,5
20	6	3	5	2,0

Порівняно з початковими даними показники через 4 тижні реабілітації підвищилися майже в усіх пацієнтів. Час утримання стійкості на платформі збільшився, що свідчило про поліпшення контролю постави. Бали з тесту на координацію рухів також продемонстрували зрушення, відображаючи кращу узгодженість роботи м'язів нижніх кінцівок і центральної нервової системи. Крокова стійкість підвищилась, а здатність утримувати рівновагу на одній нозі збільшилася майже вдвічі порівняно з початковими значеннями, підтверджуючи позитивний вплив вправ на пропріоцепцію та силу м'язів [7].

Упродовж останніх 4 тижнів відбувся ще більш помітний прогрес. Тест на стійкість на платформі в

середньому виходив на показники понад 20 с, що майже утричі перевищувало базовий рівень. Тест на координацію рухів продемонстрував стабільне покращення – пацієнти досягли високих балів, що свідчило про майже відновлену узгодженість рухів. Показники крокової стійкості та рівноваги на одній нозі також суттєво зросли, відображаючи здатність хворих ходити з більшою впевненістю і меншим ризиком падіння.

Таблиця 2. Показники балансу через 4 тижні реабілітаційного лікування (Т1)

Па-ці-єнт	Тест на стійкість на платформі, с	Тест на координацію рухів, бали	Крокова стійкість (статичний тест), с	Тест на рівновагу на одній нозі, с
1	10	4	7	3
2	11	5	7	4
3	12	6	8	4
4	15	5	9	5
5	14	6	10	5
6	13	4	8	4
7	12	5	7	4
8	11	4	8	5
9	14	6	9	4
10	10	5	8	3
11	11	4	7	3
12	12	5	8	4
13	16	6	10	5
14	15	5	9	4
15	13	4	8	4
16	14	5	7	3
17	16	6	10	5
18	15	5	9	4
19	14	4	8	3
20	11	5	9	4

Дані таблиці 4 продемонстрували динаміку покращення показників балансу, координації та стійкості у пацієнтів на трьох етапах реабілітації:

1. Тест на стійкість на платформі. Середнє значення зросло з 7,55 с (Т0) до 25,05 с (Т2), що свідчило про значне покращення здатності пацієнтів утримувати рівновагу. Стандартне відхилення збільшилося з 1,60 до 3,00, що може вказувати на індивідуальні варіації у прогресі [8].

Таблиця 3. Показники балансу після завершення реабілітаційного курсу (Т2 через 8 тижнів)

Па- ці- єнт	Тест на стій- кість на плат- формі, с	Тест на коор- динацію рухів, бали	Крокова стійкість (статич- ний тест), с	Тест на рів- новагу на одній нозі, с
1	20	7	12	8
2	22	8	13	9
3	24	9	14	10
4	28	8	15	11
5	26	9	16	12
6	25	7	14	10
7	24	8	12	9
8	23	7	13	8
9	27	9	15	10
10	20	8	12	9
11	22	7	13	8
12	24	8	14	10
13	30	9	16	12
14	28	8	15	10
15	25	7	14	9
16	27	8	13	11
17	30	9	16	12
18	28	8	15	10
19	26	7	14	9
20	22	9	13	8

2. Тест на координацію рухів. Середній бал підвищився з 2,90 (Т0) до 8,00 (Т2), демонструючи суттєве покращення координації пацієнтів. Стандартне відхилення залишилося відносно стабільним (0,72-0,80), що вказувало на однорідність результатів серед пацієнтів.

3. Крокова стійкість (статичний тест). Середнє значення зросло з 4,90 с (Т0) до 13,95 с (Т2), що свідчило про покращення здатності пацієнтів зберігати стійкість у статичних умовах. Стандартне відхилення також збільшилося, але незначно (з 0,79 до 1,32).

4. Тест на рівновагу на одній нозі. Середнє значення значно зросло – з 1,78 с (Т0) до 9,75 с (Т2), що підтвердило відновлення балансу. Стандартне відхилення збільшилося з 0,47 до 1,33, що вказувало на більшу варіативність результатів серед пацієнтів.

Порівняно з першим зверненням показники через 8 тижнів значно перевищили базовий рівень і вказують на відновлення балансу та координації рухів у більшості пацієнтів [9].

Зростання середніх значень у тесті на стійкість на платформі, поліпшення результатів координаційного тесту і вагоме збільшення часу утримання рівноваги на одній нозі свідчать про те, що проведені методики відновлення виявилися результативними та дозволили мінімізувати ризик отримання повторних травм і підвищити якість життя пацієнтів. Зменшення діапазону стандартного відхилення вказує на те, що більшість пацієнтів досягає досить подібного рівня відновлення, а отже, реабілітаційні заходи ефективно допомагають усім групам хворих із травмами нижніх кінцівок.

Висновки. Методи корекції порушень балансу при пораненнях нижніх кінцівок мають значний вплив на відновлення функціонального стану пацієнтів. Реабілітаційні заходи, що включають фізіотерапевтичні методи, вправи на відновлення координації та балансу, дозволяють пацієнтам значно покращити стабільність і знизити ризик падінь. Це, у свою чергу, сприяє поліпшенню їх здатності до самостійного пересування та підвищує якість життя.

Таблиця 4. Узагальнені показники (середнє і стандартне відхилення) на трьох етапах реабілітації

Показник	Тест на стійкість на платформі, с	Тест на координацію рухів, бали	Крокова стійкість (статичний тест), с	Тест на рівновагу на одній нозі, с
Середнє (Т0)	7,55	2,90	4,90	1,78
Стандартне відхилення (Т0)	1,60	0,72	0,79	0,47
Середнє (Т1)	12,95	4,95	8,30	4,00
Стандартне відхилення (Т1)	1,93	0,76	1,03	0,73
Середнє (Т2)	25,05	8,00	13,95	9,75
Стандартне відхилення (Т2)	3,00	0,80	1,32	1,33

Задоволеність пацієнтів результатами реабілітації є важливим індикатором ефективності обраних методів корекції. Пацієнти, які брали участь у реабілітаційних програмах, відзначали значне поліпшення як фізичного, так і психологічного стану. Психологічна підтримка, індивідуальний підхід до лікування та регулярна оцінка стану пацієнта мають велике значення для досягнення високих результатів у відновленні.

REFERENCES

1. Shvets, A.V., Horishna, O.V., Deputat, Yu.M., Rychka, O.V., et al. (2022). Prohnostychna otsinka potreby u medychnii reabilitatsii viiskovosluzhbovtziv Zbroinykh Syl Ukrainy na osnovi danykh struktury yikh boiovoi travmy [Forecasting the need for medical rehabilitation of Ukrainian Armed Forces servicemen based on the structure of their combat injuries]. *Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny - Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3(3), 110-117 [in Ukrainian].
2. Khoroshun, E.M. (2022). Osnovni poniattia ta suchasna klasyfikatsiia boiovoi khirurhichnoi travmy [Basic concepts and modern classification of combat surgical injuries: Methodological recommendations]. *Klinichna khirurhiia - Clinical surgery*, 89(7-8), 73-87 [in Ukrainian].
3. Liabakh, A.P., Derkach, R.V., Kostohryz, O.A., et al. (2022). Shkala MESS pry boiovii travmi kintsivok: amputatsiia chy zberezheniia? [MESS scale in combat limb injuries: amputation or preservation?]. *Visnyk ortopedii, travmatolohii ta protezuvannia - Herald of orthopedics, traumatology and prosthetics*, 3, 15-20 [in Ukrainian].
4. Salieieva, A.D., Avrunin, O.H., Baiev, P.O., et al. (2023). *Konstruiuvannia ta tekhnolohii vyhotovlennia proteziv nyzhnikh kintsivok [Design and technologies of lower limb prostheses manufacturing: A textbook]*. Kharkiv: KhNURE [in Ukrainian].
5. Zabolotna, I.B., Babova, I.K. (2022). *Reabilitatsiia viiskovosluzhbovtziv z travmamy oporno-rukhoveroho aparatu ta cherepno-mozkovoio travmoiu v umovakh sanatorno-kurortnykh i reabilitatsiinykh zakladiv [Rehabilitation of military personnel with musculoskeletal and cranio-cerebral injuries in sanatorium and rehabilitation facilities: a methodological manual]*. Odesa: KP OMD [in Ukrainian].
6. (n.d.). Meter Walk Test for Adults with Lower-Limb Amputations. Retrieved from: https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/e/7970/files/2019/05/10MWT-Handout_Updated-July-2021.pdf.
7. Salieieva, A.D., Avrunin, O.H., Chernyshova, I.M., et al. (2023). *Osnovy kompleksnoi reabilitatsii patsientiv z patolohiiamy oporno-rukhoveroho aparatu [Foundations of comprehensive rehabilitation for patients with musculoskeletal disorders: a textbook]*. Kharkiv: KhNURE [in Ukrainian].
8. Korobko, L., Markovych, O., & Chyzyshyn, B. (2022). Fakhova medychna dopomoha fizychnoho terapevta z profilaktyky kontraktur pislia amputatsii nyzhnikh kintsivok [Professional medical assistance from a physical therapist in preventing contractures after lower limb amputations]. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, 2, 81-84 [in Ukrainian].
9. Shvets, A.V., Kikh, A.Yu., Volianskyi, O.M., & Lukianchuk, I.A. (2016). Osoblyvosti vidnovlennia funktsionalnoho stanu uchasnykiv antyterrorystychnoi operatsii pid chas reabilitatsii v hospitalnykh umovakh [Features of the restoration of functional status of participants in the anti-terrorist operation during rehabilitation in hospital conditions]. *Ukrainskyi zhurnal z problem medytsyny pratsi - Ukrainian journal on the problems of medical work*, 2, 67-78 [in Ukrainian].

Отримано 15.01.2025