Rehabilitation & Recreation
Volume 20 No.2 (2026)

https://doi.org/10.67034/2786-8354.2026.20.2.09

ВПЛИВ СЛІНГ ТЕРАПІЇ НА ДИНАМІКУ ПОКАЗНИКІВ НЕВРОЛОГІЧНОГО СТАТУСУ ТА СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ЧОЛОВІКІВ МОЛОДОГО ВІКУ З КОРІНЦЕВИМИ ПРОЯВАМИ ОСТЕОХОНДРОЗУ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

THE EFFECT OF SLING THERAPY ON THE DYNAMICS OF NEUROLOGICAL STATUS INDICATORS AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM FUNCTION IN YOUNG ADULT MEN WITH RADICULAR MANIFESTATIONS OF LUMBAR SPINE OSTEOCHONDROSIS

Кричун І. І.[1], Логуш Л. Г.[2], Полатайчук В. П.[3], Чобан М. О.[3]
[1]Буковинський державний медичний університет, кафедра нервових хвороб, психіатрії та медичної психології, м. Чернівці, Україна
[2]Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, кафедра терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій м. Чернівці, Україна
[3]Чернівецький обласний госпіталь ветеранів війни, м. Чернівці, Україна
ORCID: 0000-0002-6948-4221
ORCID: 0000-0003-2503-9449
ORCID: 0009-0008-8992-9313
ORCID: 0009-0004-4021-9733

Krychun I. I.[1], Lohush L. H.[2], Polataichuk V. P.[3], Choban M. O.[3]
[1]Bukovinian State Medical University, Department of Neurology, Psychiatry and Medical Psychology, Chernivtsi, Ukraine
[2]Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Department of Therapy, Rehabilitation and Health Preserving Technologies, Chernivtsi, Ukraine
[3]Chernivtsi Regional War Veterans Hospital, Chernivtsi, Ukraine

Анотації

Мета. Оцінити вплив курсу слінг терапії на динаміку показників неврологічного статусу та параметрів вегетативної нервової системи у чоловіків молодого віку з корінцевими проявами остеохондрозу поперекового відділу хребта.

Матеріали та методи. У дослідження включено 50 чоловіків віком 19–45 років із клінічно підтвердженими радикулопатіями L5, S1 або L5–S1. Контрольну групу становили 25 практично здорових чоловіків, з яких 15 брали участь у визначенні вегетативної реактивності. Оцінювали інтенсивність болю за ВАШ, неврологічну симптоматику та показники вегетативної нервової системи: вегетативний тонус (за індексом Кердо), вегетативну реактивність (холодова проба) та вегетативне забезпечення діяльності (ортокліностатична проба). Основна група пройшла курс слінг терапії, що складався з 12 занять тривалістю 45–60 хв, спрямованих на декомпресію, активацію м'язів стабілізаторів та відновлення нейром'язового контролю. Обстеження проводили до та після лікування. Статистичну обробку даних виконували з використанням t тесту Стьюдента для парних та незалежних вибірок при аналізі кількісних показників, а також критерію χ^2 або критерію Мак Немара для аналізу категоріальних змін. Статистично значущими вважали значення $p < 0,05$.

Результати. До лікування пацієнти мали виражений больовий синдром (ВАШ $7,8 \pm 1,3$) та значну частоту рефлекторно тонічних і м'язово тонічних порушень, включно з болючістю паравертебральних точок, анталгічними позами, обмеженням рухів і позитивними симптомами натягу. Після курсу слінг терапії інтенсивність болю достовірно зменшилася до $3,1 \pm 1,0$ ($p < 0,001$). Відзначено суттєве покращення більшості клінічних проявів: порушення ходи, м'язово тонічного синдрому, болючості м'язових ущільнень, симптомів Ласега, Нері та Дежеріна ($p < 0,001$). Симптоми, пов'язані з проксимальною іннервацією (Вассермана, Мацкевича), не продемонстрували достовірної динаміки. Вегетативний тонус до лікування характеризувався переважанням симпатикотонії (58%), тоді як після терапії її частота знизилася до 34% ($p = 0,01$), а ваготонія зросла до 56% ($p = 0,03$). Показники холодової проби також покращилися: підйом

Received: 13 May 2026. Accepted: 29 June 2026. Available online: 30 July 2026

© 2026. Krychun I. I., Lohush L. H., Polataichuk V. P., Choban M. O.
Rehabilitation and Recreation. ISSN 2786-8354 (Online) | ISSN 2786-8346 (Print)
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

систолічного АТ зменшився з 30,1 ± 1,4 до 22,4 ± 2,1 мм рт. ст. (p < 0,001), діастолічного – з 18,2 ± 2,2 до 15,9 ± 2,0 мм рт. ст. (p < 0,001), що свідчить про зниження гіперсимпатичної реактивності.

Висновки. Слінг терапія забезпечує комплексний позитивний вплив на неврологічний статус і вегетативну регуляцію у пацієнтів із корінцевими проявами поперекового остеохондрозу. Вона достовірно зменшує біль, м'язово тонічні порушення та симптоми натягу, а також нормалізує вегетативний тонус і знижує симпатичну реактивність. Отримані результати підтверджують ефективність слінг терапії як методу реабілітації, що впливає на соматичні та вегетативні механізми корінцевого болю.

Ключові слова: корінцевий синдром, поперековий остеохондроз, слінг терапія, вегетативна нервова система, вегетативний тонус, вегетативна реактивність, холодова проба.

Introduction. To evaluate the effect of a structured course of sling therapy on the dynamics of neurological status indicators and autonomic nervous system (ANS) parameters in young adult men with radicular manifestations of lumbar spine osteochondrosis.

Materials and Methods. The study included 50 men aged 19–45 years with clinically verified L5, S1, or L5–S1 radiculopathies. A control group consisted of 25 healthy men, 15 of whom participated in the assessment of autonomic reactivity. Pain intensity (VAS), neurological symptoms, and ANS parameters were evaluated, including autonomic tone (Kerdo index), autonomic reactivity (cold pressor test), and autonomic support of activity (orthoclinostatic test). The intervention group completed a 12 session sling therapy program (45–60 minutes each), aimed at spinal decompression, activation of deep stabilizing muscles, and restoration of neuromuscular control. Assessments were performed before and after treatment. Statistical analysis was conducted using the Student's t test for paired and independent samples when analyzing quantitative variables, and the χ^2 test or McNemar's test when analyzing categorical changes. Statistical significance was set at $p < 0,05$.

Results. Before treatment, patients demonstrated severe pain (VAS 7.8 ± 1.3) and a high prevalence of reflex tonic and myotonic disturbances, including paravertebral tenderness, antalgic postures, restricted mobility, and positive tension signs. Following sling therapy, pain intensity significantly decreased to 3.1 ± 1.0 ($p < 0.001$). Marked improvement was observed in gait disturbances, muscle tonic syndrome, tenderness of myofascial trigger zones, and tension signs such as the Lasegue, Neri, and Dejerine tests ($p < 0.001$). Symptoms associated with proximal innervation (Wassermann, Matskevich) did not show significant change. Autonomic tone before treatment was dominated by sympathetic activity (58%), whereas after therapy its prevalence decreased to 34% ($p = 0.01$), accompanied by an increase in vagotonia to 56% ($p = 0.03$). Cold pressor test responses also improved: the systolic blood pressure rise decreased from 30.1 ± 1.4 to 22.4 ± 2.1 mmHg ($p < 0.001$), and the diastolic rise decreased from 18.2 ± 2.2 to 15.9 ± 2.0 mmHg ($p < 0.001$), indicating reduced hypersympathetic reactivity.

Conclusions. Sling therapy exerts a comprehensive beneficial effect on neurological status and autonomic regulation in patients with radicular manifestations of lumbar osteochondrosis. It significantly reduces pain, muscle tonic disturbances, and tension signs, while also normalizing autonomic tone and decreasing sympathetic reactivity. These findings support sling therapy as an effective rehabilitation approach targeting both somatic and autonomic mechanisms underlying radicular pain.

Keywords: radicular syndrome, lumbar osteochondrosis, sling therapy, autonomic nervous system, autonomic tone, autonomic reactivity, cold pressor test.

1. Вступ

Біль у нижній частині спини залишається однією з найпоширеніших медико соціальних проблем сучасності. За даними епідеміологічних досліджень, протягом життя його відчувають до 84% дорослого населення, що зумовлює значні економічні втрати та зниження якості життя пацієнтів [17, 18]. Вегетативна нервова система (ВНС) бере участь у формуванні клінічної картини практично будь якого патологічного стану чи захворювання [19]. У багатьох дослідженнях продемонстровано тісний зв'язок між хронічним болем і станом ВНС. Встановлено, що при хронічному больовому синдромі, внаслідок функціональних зв'язків між центрами обробки болю в мозку та центральною вегетативною мережею, виникає виражене порушення регуляції вегетативних функцій [16]. Патофізіологічна роль ВНС була показана також при міофасціальному больовому синдромі та фіброміалгії [2]. Наявність дисфункції ВНС підтверджена і при хронічному болю в спині на тлі дегенеративно дистрофічних змін хребта, що було продемонстровано за допомогою об'єктивних інструментальних методів, таких як

автоматизована пупілометрія [14] та аналіз варіабельності серцевого ритму [5, 11].

Попри це, кількість досліджень, присвячених взаємозв'язку між станом ВНС і клінічними проявами поперекового остеохондрозу, залишається обмеженою. У нашому попередньому дослідженні [1] було показано тісний зв'язок між змінами показників ВНС та клінічними проявами рефлекторних і корінцевих синдромів при остеохондрозі поперекового відділу хребта. Це підтверджує, що больовий синдром у поперековому відділі має виражений вегетативний компонент, який може впливати на перебіг захворювання та ефективність лікування.

Реабілітаційні методики відіграють ключову роль у лікуванні та профілактиці болю в спині, оскільки спрямовані на відновлення нейром'язового контролю та стабілізацію хребта. Одним із таких методів є слінг терапія – система вправ у підвісі, що дозволяє зменшити навантаження на хребет, активувати глибокі м'язи стабілізатори та виконувати рухи без болю. У сучасних клінічних рекомендаціях [3, 10, 12, 18] зазначено, що при дискогенних радикулопатіях ефективними є вправи на декомпресію, нейром'язовий контроль і стабілізацію хребта, що може бути реалізовано, зокрема, за допомогою підвісних систем. Саме тому слінг терапія широко застосовується у багатьох реабілітаційних центрах, включно з військовими, при різноманітних неврологічних проявах дегенеративно дистрофічних змін та травм хребта.

Попри доведену ефективність слінг терапії щодо зменшення болю та покращення функціонального стану хребта, її вплив на вегетативну нервову систему практично не вивчений. У доступній літературі відсутні роботи, які б оцінювали зміни вегетативного тонусу, реактивності чи адаптивних механізмів ВНС під впливом слінг терапії, особливо у пацієнтів із неврологічними проявами поперекового остеохондрозу. Це створює суттєву наукову прогалину, оскільки саме вегетативний дисбаланс може визначати інтенсивність болю, м'язово тонічні порушення та ефективність реабілітаційних втручань.

Таким чином, визначення впливу слінг терапії на показники стану ВНС відкриває нові можливості для глибшого розуміння механізмів реабілітаційного процесу. Дослідження цього напрямку є актуальним як з точки зору патофізіології, так і з позицій практичної реабілітації, особливо у молодих чоловіків із високим рівнем фізичного навантаження.

Отже, актуальність дослідження зумовлена високою поширеністю хронічного болю в нижній частині спини, доведеною роллю ВНС у формуванні та підтриманні больового синдрому, значенням слінг терапії в реабілітаційній практиці та відсутністю досліджень, що оцінюють її вплив на показники ВНС і неврологічного статусу. Це створює наукове підґрунтя для проведення дослідження, спрямованого на оцінку впливу слінг терапії на стан ВНС у пацієнтів із неврологічними проявами остеохондрозу поперекового відділу хребта.

2. Мета дослідження

Оцінити вплив курсу слінг терапії на динаміку показників неврологічного статусу та параметрів вегетативної нервової системи у чоловіків молодого віку з корінцевими проявами остеохондрозу поперекового відділу хребта.

3. Матеріали та методи

Дослідження проведено на базі реабілітаційного відділення Госпіталю ветеранів війни м. Чернівці. У дослідження включено 50 чоловіків віком 19–45 років (середній вік 34,05 ± 5,7 року), які мали клінічні прояви корінцевого синдрому на тлі остеохондрозу поперекового відділу хребта. Пацієнтів з ожирінням, соматичною або судинною патологією не включали. Критеріями виключення були: гострий корінцевий дефіцит, гострий нестерпний біль, що унеможливлює виконання вправ; високий ступінь нестабільності хребта; секвестровані грижі міжхребцевих дисків із прогресуючою симптоматикою.

Контрольну групу становили 25 практично здорових чоловіків, співставних за віком (середній вік 35,04 ± 3,6 року), які не мали в анамнезі болю в попереку. Із 25 осіб контрольної групи 15 брали участь у визначенні вегетативної реактивності.

Серед обстежених пацієнтів у 23 була діагностована радикулопатія S1, у 19 – радикулопатія L5, а у 8 – радикулопатія L5–S1

на тлі гриж міжхребцевих дисків, верифікованих за допомогою нейровізуалізації.

У роботі використовували стандартні клінічні методи оцінки стану вегетативної нервової системи з визначенням вегетативного тонусу, вегетативної реактивності та вегетативного забезпечення діяльності. Вегетативний тонус і реактивність характеризують гомеостатичні можливості організму, тоді як вегетативне забезпечення діяльності відображає адаптивні механізми та адаптаційний потенціал [13].

Вегетативний тонус визначали за допомогою таблиць оцінки вегетативного тонусу, де враховували блиск очей, стан шкірних покривів, схильність до закрепів чи проносів тощо. Як об'єктивний показник вегетативного тонусу використовували індекс Кердо, який відображає стан вегетативної регуляції в межах серцево судинної системи [15].

Вегетативну реактивність оцінювали за допомогою холодової проби відповідно до методики та критеріїв оцінки, детально описаних Daradas A. та співавт. [4]. Вегетативне забезпечення діяльності досліджували в ортокліностатичній пробі у класичному виконанні.

Оцінку больового синдрому проводили з використанням 10 бальної візуально аналогової шкали болю (ВАШ).

Слінг терапію проводили із застосуванням підвісної реабілітаційної системи (Levitas®, виробник – ТОВ «Levitas», Україна) сертифікованим фізичним терапевтом. Методика була адаптована для пацієнтів із дискогенними радикулопатіями та ґрунтувалася на таких принципах: безболісність виконання; поступове збільшення навантаження – від пасивних та асистованих рухів до активних стабілізаційних вправ; активація глибоких м'язів стабілізаторів (m. multifidus, m. transversus abdominis); контроль нейром'язової координації та відновлення рухового стереотипу; уникнення провокації корінцевого болю (симптоми натягу, різкі рухи, ротації з навантаженням).

Курс лікування складався з 12 занять, що проводилися тричі на тиждень, тривалістю 45–60 хвилин. Структура заняття включала: підготовчий етап (5–7 хв), декомпресійний блок (10–15 хв), етап нейром'язового контролю та стабілізації (15–20 хв), функціональний блок (10–15 хв) та завершальний етап (5 хв). Під час заняття контролювали: відсутність посилення корінцевого болю; відсутність симптомів натягу (Lasegue, Wassermann); відсутність парестезій або наростання слабкості; стабільність артеріального тиску та частоти пульсу. При появі болю понад 3 бали за ВАШ інтенсивність вправ зменшували або змінювали положення тіла.

Обстеження пацієнтів проводили двічі – до початку та після завершення курсу слінг терапії – з оцінкою неврологічної симптоматики, больового синдрому (ВАШ) та параметрів вегетативної нервової системи.

Статистичну обробку даних проводили з використанням t тесту Стьюдента для парних та незалежних вибірок при аналізі кількісних показників, а також критерію χ^2 або критерію Мак Немара для аналізу категоріальних змін. Різницю вважали статистично достовірною при $p < 0,05$.

4. Результати та обговорення

Обстежені пацієнти пред'являли скарги на постійний, виражений біль у поперековому відділі хребта. Середній бал за шкалою ВАШ становив $7,8 \pm 1,3$. Після курсу слінг терапії інтенсивність болю достовірно зменшилася до $3,1 \pm 1,0$ ($p < 0,001$), що свідчить про виражене зниження больового синдрому.

Неврологічна симптоматика обстежених хворих до та після лікування наведена в табл. 1.

Як свідчать дані таблиці 1, характерною рисою клінічного перебігу корінцевих синдромів в обстеженій групі були виражені рефлекторно тонічні прояви. За результатами мануального тестування, у 100% пацієнтів виявлено порушення в м'язовій системі, зокрема пальпаторну болючість м'язів, підвищення м'язового тонусу, гіпотонічні та гіпотрофічні зміни, наявність зон м'язового ущільнення та активних тригерних точок. У 85% випадків ураження охоплювало паравертебральну мускулатуру, грушоподібний м'яз, сідничні м'язи та м'язи передньої черевної стінки.

Подібні м'язові порушення свідчать про те, що в осіб молодого віку на тлі рефлекторних м'язово тонічних синдромів формуються й ускладнюють перебіг захворювання міофасціальні больові синдроми.

Таблиця 1

Основна неврологічна симптоматика обстежених хворих до та після лікування (n = 50)

Симптом	До лікування	Після лікування	% після	Значущість
Порушення ходи	43	18	36%	p < 0,001
Анталгічні пози	39	14	28%	p < 0,001
Болючість паравертебральних точок	40	16	32%	p < 0,001
М'язово - тонічний синдром	50	22	44%	p < 0,001
Зміна м'язової трофіки	32	30	60%	p = 0,41
Болючість локальних м'язових ущільнень	50	20	40%	p < 0,001
Сплощення лордозу / кіфоз	42	28	56%	p = 0,02
Обмеження рухів (згинання/розгинання/нахили)	50	24	48%	p < 0,001
Симптом Ласега	43	19	38%	p < 0,001
Симптом «посадки»	45	20	40%	p < 0,001
Симптом Вассермана	13	11	22%	p = 0,29
Симптом Мацкевича	9	8	16%	p = 0,62
Симптом Дежеріна («кашльовий поштовх»)	28	17	34%	p = 0,01
Симптом Сікара	13	7	14%	p = 0,04
Симптом Нері	39	17	34%	p < 0,001

Таблиця 2

Стан вихідного вегетативного тонусу у хворих на корінцеві прояви поперекового остеохондрозу до та після лікування

Групи спостереження	Вихідний вегетативний тонус		
	симпатикотонія	ваготонія	амфотонія
Контрольна, n = 25	7 (28%)	16 (64%)	2 (8%)
Хворі на корінцеві прояви остеохондрозу до лікування, n = 50	29 (58%) p = 0,02	21 (42%) p = 0,12	0
Хворі на корінцеві прояви остеохондрозу після лікування, n = 47	17 (34%) p_1 = 0,01	28 (56%) p_1 = 0,03	5 (10%) p_1 = 0,07

Примітки: p – ступінь достовірності різниць показників порівняно з контрольною групою p1 – ступінь достовірності різниць показників до та після лікування; n – число спостережень.

Після 12 сеансів слінг терапії у пацієнтів відзначено достовірне зменшення більшості клінічних проявів корінцевого синдрому, зокрема порушення ходи, анталгічних поз, м'язово тонічного синдрому, болючості паравертебральних точок, обмеження рухів та симптомів натягу (p < 0,001).

Симптоми, пов'язані з проксимальною іннервацією (Вассермана, Мацкевича), а також показники, що відображають структурні зміни (м'язова трофіка), не продемонстрували достовірної динаміки (p > 0,05).

Дані дослідження вегетативного тонусу до та після слінг терапії наведені в табл. 2. Аналіз показників свідчить про достовірне, порівняно з контрольною групою, переважання симпатотонічно спрямованого вихідного тонусу, що є закономірним з огляду на наявність больового синдрому. Водночас у 42% пацієнтів виявлено ваготонію, що свідчить про відсутність чіткої закономірності у спрямованості вегетативного тонусу при неврологічних проявах остеохондрозу, оскільки він залежить від сукупності багатьох чинників.

Таблиця 3

Показники холодової проби у обстежених хворих до та після лікування

Групи спостереження	Підйом АТ після холодової проби до лікування		Підйом АТ після холодової проби після лікування	
	систолічний	діастолічний	систолічний	діастолічний
Контроль, n = 15	15,3 ± 3,5	7,5 ± 3,8		
Хворі на корінцеві порушення, n = 50	30,1 ± 1,4 p < 0,001	18,2 ± 2,2 p = 0,02	22,4 ± 2,1 p = 0,09 p_1 < 0,001	15,9 ± 2,0 p = 0,05 p_1 < 0,001

Примітки: p – ступінь достовірності різниць показників порівняно з контрольною групою; p1 – ступінь достовірності різниць показників до та після лікування; n – число спостережень.

Після курсу слінг терапії у пацієнтів із корінцевими проявами поперекового остеохондрозу відзначено достовірне зменшення частоти симпатикотонії (з 58% до 34%, p = 0,01), що свідчить про зниження рівня стресорної активації та часткову нормалізацію вегетативного забезпечення. Паралельно спостерігалося зростання частоти ваготонії (з 42% до 56%, p = 0,03), що відображає покращення парасимпатичної регуляції. Поява амфотонії у 10% пацієнтів мала характер тенденції до нормалізації балансу ВНС, однак не досягла статистичної достовірності (p = 0,07).

Серед проб на вегетативну реактивність особливу увагу привернула холодова проба, яка, незважаючи на свою «класичність» та наявність сучасних інструментальних методів оцінки, і надалі широко використовується в сучасних дослідженнях [7, 8]. Її застосування дозволило оцінити вегетативну реактивність на різних ділянках тіла (верхні та нижні кінцівки), а також на різних його сторонах.

З огляду на результати наших попередніх досліджень, які продемонстрували наявність різниці показників холодової проби залежно від сторони больового синдрому [1], холодове подразнення наносили гомолатерально щодо сторони болю (ішіалгії). Отримані результати наведені в табл. 3.

Як свідчать дані таблиці 3, величина підйому систолічного артеріального тиску в групі хворих була достовірно вищою порівняно з аналогічним показником контрольної групи. Після курсу слінг терапії у пацієнтів із корінцевими порушеннями відзначено значне зниження симпатичної реактивності за даними холодової проби. Підйом систолічного артеріального тиску зменшився з 30,1 ± 1,4 до 22,4 ± 2,1 мм рт. ст. (p_1 < 0,001), а діастолічного – з 18,2 ± 2,2 до 15,9 ± 2,0 мм рт. ст. (p_1 < 0,001).

Попри те, що після лікування всі показники залишалися вищими за контрольні значення, вираженість реакції істотно зменшилася. Це свідчить про ефективність слінг терапії у зниженні гіперсимпатичної активності та часткову нормалізацію вегетативної відповіді на холодовий стимул.

Дискусія. Отримані нами дані узгоджуються з уже опублікованими спостереженнями, які свідчать, що серцево судинна система швидко реагує симпатичними відповідями на холодові стимули [4]. Наші результати додатково обґрунтовують клінічну доцільність теплових впливів та потенційну шкідливість холодових факторів при неврологічних проявах дегенеративно дистрофічних змін хребта.

Результати дослідження також доповнюють дані попередніх робіт, у яких продемонстровано тісний зв’язок між реакціями вегетативної нервової системи та репрезентацією руху у здорових осіб і пацієнтів із хронічним болем у попереку [5]. Це підтверджує, що ВНС відіграє ключову роль у формуванні больового синдрому та м’язово тонічних порушень.

Отримані результати свідчать, що застосування слінг терапії у хворих із корінцевими проявами поперекового остеохондрозу забезпечує комплексний позитивний вплив як на неврологічний статус, так і на стан вегетативної нервової системи. Після завершення курсу лікування відзначено достовірне зменшення більшості клінічних проявів корінцевого синдрому: порушення ходи, анталгічної пози, м’язово тонічного

синдрому, болючості паравертебральних точок, обмеження рухів та симптомів натягу ($p < 0,001$). Це узгоджується з відомими ефектами декомпресійних і нейром'язових методик, які зменшують ноцицептивний потік, нормалізують м'язовий тонус і покращують міжсегментарну стабілізацію.

Показники вегетативного тонусу також продемонстрували чітку тенденцію до нормалізації: частота симпатикотонії зменшилася з 58% до 34% ($p = 0,01$), тоді як ваготонія зросла до 56% ($p = 0,03$). Це свідчить про зниження рівня стресорної активації та відновлення парасимпатичного впливу, що є важливим компонентом регуляції больового синдрому та м'язового тонусу. Показники вегетативної реактивності за холодовою пробою підтвердили зменшення гіперсимпатикотонії.

Таким чином, слінг терапія впливає не лише на механічні та м'язово тонічні компоненти корінцевого синдрому, але й на вегетативний компонент болю, який відіграє ключову роль у формуванні хронізації та підтриманні патологічного м'язового спазму. Отримані результати узгоджуються з даними зарубіжних авторів, які показали, що методики нейром'язової стабілізації та підвісної терапії сприяють зменшенню больової імпульсації, зниженню м'язового спазму та покращенню автономної регуляції [7, 10].

5. Висновки

Слінг-терапія забезпечує достовірне покращення неврологічного статусу у хворих із корінцевими проявами поперекового остеохондрозу, зменшуючи інтенсивність болю, вираженість м'язово-тонічного синдрому, обмеження рухів та симптоми натягу.

Вегетативний тонус демонструє тенденцію до нормалізації: частота симпатикотонії зменшується, а ваготонії – зростає, що свідчить про відновлення балансу між симпатичним і парасимпатичним відділами ВНС.

Показники холодової проби підтверджують зниження гіперсимпатичної реактивності, що проявляється зменшенням підйому систолічного та діастолічного артеріального тиску у відповідь на холодовий стимул.

Отримані дані підтверджують ефективність слінг-терапії як методу комплексної реабілітації, який впливає як на соматичні, так і на вегетативні механізми корінцевого болю.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні спектра оцінюваних показників стану вегетативної нервової системи з використанням методів аналізу варіабельності серцевого ритму та інших сучасних інструментальних методик для глибшого розуміння механізмів вегетативної дисфункції при дорсалгіях і розробки більш ефективних реабілітаційних програм, зокрема із застосуванням слінг терапії.

Конфлікт інтересів

Конфлікт інтересів відсутній.

References

1. Krychun, I. I., Pashkovskyi, V. M., Zhukovskyi, O. O., Yaremchuk, O. B., & Filipets, O. O. (2025). Deiaki pokaznyky stanu vegetatyvnoi nervovoi systemy pry nevrolohichnykh proiavakh osteokhondrozu poperekovoho viddilu khrebta [Some indicators of the autonomic nervous system in neurological manifestations of lumbar spine osteochondrosis]. *Naukovyi Visnyk Uzhhorodskoho Universytetu*. Seriia "Medytsyna", 1(71), 41–46. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.32782/2415-8127.2025.71.7
2. Arslan, D., & Ünal Çevik, I. (2022). Interactions between the painful disorders and the autonomic nervous system. *Agri*, 34(3), 155–165. https://doi.org/10.14744/agri.2021.43078
3. Chou, R., Deyo, R., Friedly, J., Skelly, A., Hashimoto, R., Weimer, M., Fu, R., Dana, T., Kraegel, P., Griffin, J., & Grusing, S. (2017). Nonpharmacologic therapies for low back pain: A systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 493–505.
4. Daradas, A., Kulthinee, S., Promsrisuk, T., Kesornwanichwattana, P., Thaingkrathok, P., Pongampai, S., Kongjaidee, P., Seeja, N., Poomvanicha, M., & Chotimol, P. (2024). Cardiovascular and ocular parameter alterations in response to cold pressor test in young adults. *Diagnostics*, 14(18), 2010. https://doi.org/10.3390/diagnostics14182010
5. Díaz-Sáez, M. C., La Touche, R., & Cuenca-Martínez, F. (2021). Comparative analysis of the autonomic nervous system response during movement representation in healthy individuals and patients with chronic low back pain: A prospective cohort study. *Somatosensory & Motor Research*, 38(1), 68–76. https://doi.org/10.1080/08990220.2020.1845137
6. Kim, M. H., Park, S. Y., & Kim, Y. L. (2019). Effects of sling exercise on trunk muscle activation and autonomic nervous system function in patients with lumbar instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(3), 1–8.
7. Kulthinee, S., Nernpermpisooth, N., Poomvanicha, M., Satiphop, J., Chuang-Ngu, T., Kaleeluan, N., Thawnashom, K., Manin, A., Kongchan, R., &

Yinmaroeng, K. (2021). Cold pressor test influences the cardio-ankle vascular index in healthy overweight young adults. *Pulse*, 9, 30–37. https://doi.org/10.1159/000517617

8. Lamotte, G., Boes, C. J., Low, P. A., & Coon, E. A. (2021). The expanding role of the cold pressor test: A brief history. *Clinical Autonomic Research*, 31, 153–155. https://doi.org/10.1007/s10286-021-00796-4
9. Lee, J. H., Kim, S. Y., & Lee, S. M. (2020). Effects of sling exercise therapy on pain, disability, and autonomic balance in patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(4), 245–251.
10. National Institute for Health and Care Excellence. (2020). *Low back pain and sciatica in over 16s: Assessment and management (NICE Guideline NG59).* https://www.nice.org.uk/guidance/ng59
11. Pontes-Silva, A., Bassi-Dibai, D., Fidelis-de-Paula-Gomes, C. A., Souza, C. D. S., Pires, F. O., Mostarda, C. T., & Dibai Filho, A. V. (2022). Comparison of the autonomic nervous system dysfunction between different chronic spine disorders: Neck pain versus low back pain. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 68(9), 1288–1296. https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220406
12. Qaseem, A., Wilt, T. J., McLean, R. M., & Forciea, M. A. (2017). Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 166(7), 514–530.
13. Quispe, R. C., & Novak, P. (2021). Auxiliary tests of autonomic functions. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 38(4), 262–273. https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000626
14. Sillevis, R., Cuenca-Zaldívar, J. N., Fernández-Carnero, S., García-Haba, B., Sánchez Romero, E. A., & Selva-Sarzo, F. (2023). Neuromodulation of the autonomic nervous system in chronic low back pain: A randomized, controlled, crossover clinical trial. *Biomedicines*, 11(6), 1551. https://doi.org/10.3390/biomedicines11061551
15. Szabo, S., Totka, Z., Nagy-Bozsoky, J., Pinter, I., Bagany, M., & Bodo, M. (2024). Rheoencephalography: A non-invasive method for neuromonitoring. *Journal of Electrical Bioimpedance*, 15(1), 10–25. https://doi.org/10.2478/joeb-2024-0003
16. Yeater, T. D., Cruz, C. J., Cruz-Almeida, Y., & Allen, K. D. (2022). Autonomic nervous system dysregulation and osteoarthritis pain: Mechanisms, measurement, and future outlook. *Current Rheumatology Reports*, 24(6), 175–183. https://doi.org/10.1007/s11926-022-01071-9
17. Zhang, J., Jiang, N., Xu, H., Wu, Y., Cheng, S., & Liang, B. (2024). Efficacy of cognitive functional therapy in patients with low back pain: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 151, 104679. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104679
18. Zhou, T., Salman, D., & McGregor, A. H. (2024). Recent clinical practice guidelines for the management of low back pain: A global comparison. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1), 344. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07468-0
19. Ziemssen, T., & Siepmann, T. (2019). The investigation of the cardiovascular and sudomotor autonomic nervous system: A review. *Frontiers in Neurology*, 10, 53. https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00053