

Козіброда Л.Р., Голяченко А.О.

Порівняння програм фізичної терапії при гострих порушеннях мозкового кровообігу

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, м. Тернопіль, Україна

Kozibroda L.R., Golyachenko A.O.

Comparison of the physical therapy program for acute disorders of cerebral circulation

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

kozibroda_lyurus@tdmu.edu.ua

Вступ

Інсульт становить загрозу для здоров'я та життя людини й після ішемічної хвороби серця є другою причиною смерті та третьою причиною інвалідності серед українського населення. У нашій країні наслідки інсульту перешкоджають самостійному пересуванню в 70 % випадків, і лише 25 % осіб, які пережили інсульт, повертаються до повноцінного соціального та професійного життя. Із часом люди, які пережили інсульт, поступово втрачають мобільність. Ризик цієї втрати тим більший, чим важча вихідна втрата працездатності, що виникла в результаті інсульту. Є переконливі докази того, що рання спеціалізована реабілітація зменшує довгострокову втрату працездатності і, вірогідно, запобігає повторному інсульту [1].

Є докази того, що раннє спеціалізоване постінсультне втручання з подальшою реабілітацією зменшує довготривалу інвалідність (а також може захистити від повторного інсульту), чим сприяє зниженню витрат, пов'язаних з інсультом, у високорозвинених країнах [2].

Фізичні тренування наближають пацієнта до незалежності та самостійності [3; 4], покращують настрої та якість життя [4; 5], а також певною мірою можуть сприяти зниженню ризику повторного інсульту й смерті [6]. Дослідження продовжують, щоб отримати переконливі докази того, який тип тренувань варто рекомендувати як найбільш дієвий і необхідний у реабілітації пацієнтів, що перенесли інсульт [3].

Використання бігової доріжки з підтримкою ваги тіла BWSTT (Body Weight Support Treadmill Training) є перспективним методом, що допомагає знизити навантаження на паретичну кінцівку, підвищити безпеку під час тренувань і забезпечити більш ефективне відновлення функцій ходи, а також збільшує безпеку та впевненість пацієнтів. Водночас ефективність цього методу порівняно з традиційними програмами реабілітації залишається недостатньо вивченою.

Мета дослідження – порівняти ефект тренування ходи на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла

(BWSTT) в пристрої Guldmann з терапією ходи на звичайній поверхні (традиційний метод) у пацієнтів з ранньою фазою інсульту.

Об'єкт і методи дослідження

Кваліфіковані для участі в дослідженні лікарем-куратором (неврологом та/або лікарем ФРМ) 42 пацієнти з раннього стадію інсульту (від двох до шести тижнів після початку інсульту) були рандомізовані у дві терапевтичні групи. Перша, якій проводили терапію ходи на біговій доріжці в пристрої для підтримки ваги Guldmann (BWSTT), та порівняльна група, якій проводили ходьбу на природній поверхні. Дослідження проводили у відділенні нейрореабілітації КНП «ТОКПНЛ» ТОР з грудня 2023 р. до січня 2025 р. У терапії брали участь пацієнти з III судинного неврологічного відділення лікарні. Терапію проводили по 30 хв п'ять разів на тиждень, загалом 15 сеансів. До й після проходження 15-денного курсу терапії ходи BWSTT і терапії на природній поверхні пацієнти проходили тестування функціональних показників. Рівновагу та ризик падіння перевіряли за допомогою шкали Берга й тесту «Встань і йди», швидкість ходи – за допомогою 10-метрового тесту, а функціональну ефективність – за допомогою 6-хвилинного тесту ходьби.

Обробка даних. Статистичний аналіз проводили за допомогою програми STATISTICA 13.1. Характеристики групи порівняння та групи BWSTT були представлені за допомогою описової статистики – середніх значень, стандартних відхилень та відсоткових розподілів. Відсотковий аналіз всередині підгруп проводили за допомогою таблиці підрахунку з включенням / виключенням умов відбору.

Результати дослідження та їх обговорення

Розглянемо послідовно зміни показників за кожною шкалою.

1. Шкала рівноваги Берга (BBS)

Дослідження стану рівноваги пацієнтів за шкалою Берга (Berg Balance Scale, BBS) показало середнє

значення $39,71 \pm 9,3$ бала у групі BWSTT до терапії та $52,21 \pm 5,6$ бала після терапії. Аналогічні показники в групі порівняння становили $41,71 \pm 9,5$ та $49,91 \pm 6,2$ бала. Різниця між оцінкою при першому обстеженні (до терапії) та оцінкою, отриманою після закінчення терапії, у середньому становила 8 балів в обох групах і досягла статистичної значущості ($p < 0,05$), (табл. 1).

Таблиця 1

Значення балів, отриманих за шкалою BBS у групі BWSTT та групі порівняння до й після лікування

Бали	Група BWSTT			Група порівняння		
	M $\pm$ SD	Min	Max	M $\pm$ SD	Min	Max
До терапії	39,71 $\pm$ 9,3	25,00	55,00	41,71 $\pm$ 9,5	22,00	54,00
Після терапії	52,21 $\pm$ 5,6	34,00	56,00	49,91 $\pm$ 6,2	34,00	56,00
Різниця	8,10 $\pm$ 5,9*	9,00	1,00	8,20 $\pm$ 4,8*	12,00	2,00

M – середнє значення, SD – стандартне відхилення, Max – максимум, Min – мінімум, * – статистична значущість $p < 0,05$.

2. Тест «Встань і йди» (TUG)

Тест «Встань і йди» (Test Timed Up & Go, TUG) у групі BWSTT мав середній показник $12,49 \pm 5,21$ секунди до лікування, тоді як показник після лікування в цій групі становив $8,53 \pm 2,65$ секунди. У групі порівняння початковий показник TUG-тесту становив у середньому $12,62 \pm 4,94$ секунди, а після виконання серії вправ на ходьбу час, виміряний за допомогою TUG-тесту, зменшився в середньому до $10,4 \pm 3,67$ секунди. Середнє покращення часу, отримане в групі BWSTT, становило $4,0 \pm 3,30$ секунди, а в групі порівняння – $2,2 \pm 1,90$ секунди, й обидва показники мали високий рівень достовірності ($p < 0,05$), (табл. 2).

Таблиця 2

Показники часу (с), отримані в тесті TUG у досліджуваних групах до й після терапії

Час (с)	Група BWSTT			Група порівняння		
	M $\pm$ SD	Min	Max	M $\pm$ SD	Min	Max
До терапії	12,49 $\pm$ 5,21	6,80	24,90	12,62 $\pm$ 4,94	7,00	23,20
Після терапії	8,53 $\pm$ 2,65	5,90	4,10	10,4 $\pm$ 3,67	6,00	18,90
Різниця	4,0 $\pm$ 3,3*	0,90	10,80	2,20 $\pm$ 1,90*	1,00	4,30

M – середнє значення, SD – стандартне відхилення, Max – максимум, Min – мінімум, * – статистична значущість $p < 0,05$.

3. Оцінка швидкості ходи

До початку лікування тест швидкості ходи на 10 метрів (10 Metre Walking Test, 10MWT) показав, що в групі BWSTT середнє значення до лікування становило $0,9 \pm 0,32$ м/с, а після лікування швидкість ходи збільшилася до $1,28 \pm 0,28$ м/с. У групі порівняння середнє значення досягнутої швидкості ходи до лікування становило $0,87 \pm 0,32$ м/с, а після лікування – $1,06 \pm 0,35$ м/с. Це свідчить про те, що після лікування, як у групі BWSTT, так і в групі порівняння, швидкість

ходи, визначена за допомогою 10-метрового тесту (10MWT), збільшилася в кожного пацієнта (табл. 3).

Таблиця 3

Значення швидкості (м/с), отримані в тесті 10MWT в обох групах до й після терапії

Швидкість ходи (м/с)	Група BWSTT			Група порівняння		
	M $\pm$ SD	Min	Max	M $\pm$ SD	Min	Max
До терапії	0,9 $\pm$ 0,32	0,40	1,40	0,87 $\pm$ 0,32	0,40	1,40
Після терапії	1,28 $\pm$ 0,28	0,70	1,60	1,06 $\pm$ 0,35	0,60	1,60
Різниця	0,38 $\pm$ 0,20*	0,30	0,20	0,2 $\pm$ 0,1*	0,20	0,20

M – середнє значення, SD – стандартне відхилення, Max – максимум, Min – мінімум, * – статистична значущість $p < 0,05$.

4. Оцінка функціональної ефективності ходи

У дослідженні в тесті 6-хвилинної ходьби (6 Minute Walk Test, 6MWT) до лікування в групі BWSTT середнє значення досягнутої дистанції ходи становило $219,5 \pm 80,90$ метрів, а в групі порівняння – $200,51 \pm 166,90$ метрів. Після проведеної терапії середнє значення цього показника в групі BWSTT зросло до $338,90 \pm 107,70$ метрів, а в групі порівняння – до $253,80 \pm 125,50$ метрів. В обох групах пацієнтів досягнуто значного покращення здатності ходити (табл. 4).

Таблиця 4

Отриманий показник дистанції ходьби (м) у тесті 6MWT в обох групах до та після терапії

Дистанція ходи (м)	Група BWSTT			Група порівняння		
	M $\pm$ SD	Min	Max	M $\pm$ SD	Min	Max
До терапії	219,5 $\pm$ 80,90	82,00	305,00	200,51 $\pm$ 166,90	79,00	420,00
Після терапії	338,90 $\pm$ 107,70	165,00	525,00	253,80 $\pm$ 125,50	115,00	482,00
Різниця	119,70 $\pm$ 56,40*	83,00	220,00	53,90 $\pm$ 19,90*	36,00	62,00

M – середнє значення, SD – стандартне відхилення, Max – максимум, Min – мінімум, * – статистична значущість $p < 0,05$.

Для порівняння представимо результати інших дослідників.

Отримані нами результати свідчать на користь більшої ефективності методу BWSTT порівняно з терапією з використанням ходи звичайною поверхнею. Проте були свої особливості в кінцевих результатах. Обидві групи досягли значень, близьких до максимальних за шкалою Берга у фінальному тестуванні. Варто зазначити, що загалом порогом клінічно значущого поліпшення для постінсультних пацієнтів за шкалою балансу Берга вважається значення 5,8 бала [7]. З іншого боку, Stevenson та співавт. [8] вважають, що для пацієнтів у ранній фазі інсульту, які пересуваються самостійно, значуще поліпшення настає при 6,3 бала, для тих, хто пересувається з використанням ходунків, – при 6 балах, а для тих, хто пересувається зі сторонньою допомогою, – при 8,1 бала. Уважається, що для всіх пацієнтів у ранній фазі інсульту поріг клінічно помітних змін становить щонайменше 6,9 бала [8]. У дослідженні

брали участь пацієнти з різним ступенем незалежності: самостійно пересуваються, пересуваються з підтримкою і користуються ортопедичними засобами. Як учасники групи BWSTT, так і пацієнти групи порівняння досягли середнього балу 8, що свідчить про значне клінічне покращення в обох групах. За шкалою рівноваги Берга максимальний бал становить 56. Проте в групі BWSTT 56 балів отримали 6/21 пацієнтів (медіана балів – 54), а в групі порівняння – 3/21 пацієнти (медіана балів – 52).

Рівновагу й особливо ризик падінь вивчали за допомогою тесту «Встань і йди». У перший тиждень після інсульту Persson та ін. [9] показали, що для цього тесту оптимальним часом для прогнозованого ризику падінь було значення вище 15 секунд. Помічено, що пацієнти зі значеннями більше або рівними 15 секундам мали дуже високий ризик падінь у наступні тижні й навіть протягом року після інсульту. У дослідженні Andersson і співавт. [10] найвищий ризик падінь у пацієнтів у перший і другий тиждень після інсульту був при значеннях вище 14 с. Таке значення вказано авторами як дуже високий ризик падінь у людей похилого віку. У цьому дослідженні тести проводили між другим і шостим тижнями після початку інсульту. Серед пацієнтів нашого дослідження в групі BWSTT спостерігався великий діапазон значень у тесті TUG до терапії (17 с – 8,5 с), тому на тренування потрапляли як пацієнти з дуже високим ризиком падінь, так і пацієнти з доброю рівновагою. Після терапії спостерігалось значне покращення: різниця зменшилася до значень 8,5 с – 7 с. У групі порівняння до лікування діапазон був дещо меншим (15,5 с – 9 с), а після лікування показники також зменшилися (13,5 с – 7 с) і вийшли за межі значення, що відповідає найвищому ризику падінь, але покращення не було таким значним, як у групі BWSTT.

У пацієнтів після інсульту клінічно значущим поліпшенням у тесті 10-метрової ходьби є збільшення середньої швидкості ходьби на 0,15 – 0,25 м/с [11]. Утім, дослідники, які вивчали пацієнтів старшого віку в підгострій фазі інсульту, висловлюють думку, що значне клінічне покращення настає вже при збільшенні швидкості в середньому на 0,08–0,14 м/с [12]. У дослідженні, проведеному нами, пацієнти в групі BWSTT збільшили швидкість ходи в середньому на 0,38 м/с, а пацієнти в групі порівняння – на 0,2 м/с, тому клінічно значуще поліпшення досягнуто в обох групах, враховуючи поріг не тільки для цього захворювання, а й для людей похилого віку.

Тест 6-хвилинної ходьби, як метод оцінки рівня фізичної підготовленості, свідчить про адаптацію пацієнта до щоденних фізичних навантажень. У середньому здорова людина проходить відстань 400–700 м за 6 хв (медіана для жінок – 494 м, для чоловіків – 576 м). Ця відстань залежить від низки чинників, як-от: вік, стать, тренуваність, перенесені або наявні супутні захворювання. Середній вік пацієнтів у групі BWSTT становив $65,6 \pm 9,8$ років, а в групі порівняння – $67,5 \pm 9,8$ років. Референтні значення за даними Lusardi та ін. [13] для

людей віком 60–69 років, які пересуваються самостійно або з ортопедичними засобами, – у межах $420,4 \pm 105,4$ м для чоловіків і жінок. Натомість, за даними Steffen та ін. [14], референтні значення для людей віком 60–69 років, які пересуваються самостійно, становлять у середньому 538 ± 92 м для жінок і 572 ± 92 м для чоловіків. У людей, які перенесли інсульт, важко говорити про референтні значення для дистанції ходьби. Досягнута дистанція передбачає функціональні можливості постінсультного пацієнта, кардіореспіраторної спроможності, яка пов'язана із загальною фізичною підготовкою, супутніми захворюваннями, віком і статтю.

У дослідженні до лікування середня відстань, яку проходили за 6 хвилин пацієнти групи BWSTT, становила $219,5 \pm 80,9$ м, а в групі порівняння – $200,51 \pm 166,9$ м. Після терапії середня дистанція ходи в групі BWSTT становила $338,9 \pm 107,7$ м, а в групі порівняння – $253,8 \pm 125,5$ м. Порівнюючи ці показники з референтними значеннями для здорових осіб, можна зробити висновок, що жодна із зазначених груп не досягла середнього показника фізичної витривалості, який відповідає віковій нормі. Однак, ураховуючи первинні показники та результат тесту, отриманий після закінчення терапії, можна побачити, що в обох групах спостерігалось чітке клінічне покращення. Пацієнти, які ходили по біговій доріжці з полегшенням ваги після терапії, подолали в середньому на $119,7 \pm 56,4$ метра більше, ніж до тренувань, тоді як пацієнти групи порівняння збільшили свою дистанцію в середньому на $53,9 \pm 19,9$ метра. Клінічно значущим поліпшенням у тесті 6-хвилинної ходьби вважається збільшення пройденої відстані на 49–50 м [12], а для постінсультних пацієнтів – на 37–66 м [11]. У цьому тесті пацієнти з групи BWSTT пройшли в середньому на 65 м більше після лікування, ніж пацієнти з групи порівняння. Різниця між досліджуваними групами пацієнтів була статистично значущою та вказувала на суттєвіше клінічне покращення в пацієнтів, які займалися на біговій доріжці з підтримкою ваги.

Перспективи подальших досліджень

У перспективі цікавими можуть виявитися спостереження з оцінкою якості життя та задоволеності життя пацієнтів після проведеної ранньої реабілітації за програмою фізичної терапії з підтримкою ваги тіла через 6, 12 і 18 місяців після першого ішемічного або геморагічного інсульту.

Висновок

Тренування ходьби на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла має більш сприятливий вплив на функціональне покращення (рівновагу, швидкість та дистанцію ходи) у пацієнтів у ранній фазі інсульту, як порівняти з терапією ходи на звичайній поверхні (різниця статистично достовірна, $p=0,02$).

Література

1. Katan M, Luft A. Global burden of stroke. *Semin Neurol.* 2018;38(2):208-211.
2. Mahler M, Züger K, Kaspar K, Haefeli A, Jenni W, Leniger T, et al. A cost analysis of the first year after stroke—early triage and inpatient rehabilitation may reduce long-term costs. *Swiss Med Wkly.* 2008;138(31-32):459-465.
3. Mehrholz J, Thomas S, Elsner B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke: a review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8(8):CD002840.
4. Billinger A, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014;45(8):2532-2553.
5. Mierlo ML, Schröder C, Heugten CM, Post MW, Kort PL, Visser-Meily J. The influence of psychological factors on health and related quality of life after stroke: a systematic review. *Int J Stroke.* 2014;9(3):341-348.
6. Saunders DH, Sauderson M, Hayes S, Kilrane M, Greig CA, Brazzelli M, et al. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;3(3):CD003316.
7. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther.* 2008;88(5):559-566.
8. Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother.* 2001;47(1):29-38.
9. Persson CU, Hansson PO, Sunnerhagen KS. Clinical tests performed in acute stroke identify the risk of falling during the first year: postural stroke study in Gothenburg (POSTGOT). *J Rehabil Med.* 2011;43(4):348-353.
10. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *J Rehabil Med.* 2006;38:186-191.
11. Flansbjer UB, Holmback AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med.* 2005;37(2):75-82.
12. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(5):743-749.
13. Lusardi M, Pellecchia GL, Schulman M. Functional performance in community-living older adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;26:14-22.
14. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-137.

Мета: порівняти ефект тренування ходи на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла в пристрої Guldman з терапією ходи на звичайній поверхні у пацієнтів у ранній фазі інсульту.

Матеріали та методи. 42 пацієнти на ранній стадії інсульту (від двох до шести тижнів після початку інсульту) були рандомізовані у дві терапевтичні групи. Перша, якій проводили терапію ходи на біговій доріжці в пристрої для зменшення ваги Guldman (BWSTT), та порівняльна група, якій проводили ходьбу на природній поверхні.

Результати. Шкала рівноваги Берга – різниця між оцінкою при першому обстеженні (до терапії) та оцінкою, отриманою після закінчення терапії, у середньому становила 8 балів в обох групах. Тест «Встань і йди» – середнє покращення часу, отримане в групі BWSTT, становило $4,0 \pm 3,30$ секунди, а в групі порівняння – $2,2 \pm 1,90$ секунди. Оцінка швидкості ходи за тестом 10MWT – різниця у швидкості ходи між вихідним значенням і значенням, отриманим після терапії, у групі BWSTT становила $0,38 \pm 0,20$ м/с, тоді як у групі порівняння – $0,2 \pm 0,10$ м/с. Оцінка ефективності ходи за тестом 6MWT – після проведеної терапії середнє значення цього показника в групі BWSTT зросло до $338,90 \pm 107,70$ метрів, а в групі порівняння – до $253,80 \pm 125,50$ метрів.

Висновок. Тренування ходьби на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла має більш сприятливий вплив на функціональне покращення (рівновагу, швидкість та дистанцію ходи) у пацієнтів з ранньою фазою інсульту, як порівняти з терапією ходи на звичайній поверхні.

Ключові слова: інсульт, реабілітація, бігова доріжка, ходьба.

Purpose: to compare the effect of gait training on a treadmill with body weight maintenance in a Guldman device with gait therapy on a conventional surface in patients in the early phase of stroke.

Materials and methods: 42 patients at an early stage of stroke (two to six weeks after stroke onset) were randomized into two therapeutic groups. The first to be given treadmill gait therapy in the Guldman Weight Loss Device (BWSTT) and the comparative group to be given walking on a natural surface.

Results: The Berg Equilibrium Scale, the difference between the score at the first examination (before therapy) and the score obtained after the end of therapy, averaged 8 points in both groups. The average time improvement obtained in the BWSTT group was 4.0 ± 3.30 seconds, and in the comparison group – 2.2 ± 1.90 seconds. Estimation of gait speed. The difference in gait speed between the baseline value and the value obtained after therapy in the BWSTT group was 0.38 ± 0.20 m/s, while in the comparison group it was 0.2 ± 0.10 m/s. Evaluation of the gait function. After the therapy, the average value of this indicator in the BWSTT group increased to 338.90 ± 107.70 meters, and in the comparison group – to 253.80 ± 125.50 meters.

Conclusions: Walking training on a treadmill with body weight maintenance has a more beneficial effect on functional improvement (balance, speed and gait distance) in patients in the early phase of stroke, compared to gait therapy on a normal surface.

Key words: stroke, rehabilitation, treadmill, walking.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interest: absent.

Відомості про авторів

Козіброда Людмила Русланівна – магістр спеціальності «Терапія та реабілітація» Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України; майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46000.

kozibroda_lyurus@tdmu.edu.ua, ORCID ID 0009-0003-2977-5168.

Голяченко Андрій Олександрович – доктор медичних наук, професор кафедри медичної реабілітації Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України; майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46000.

golyachenko@tdmu.edu.ua, ORCID ID 0000-0003-2695-0023.

Стаття надійшла до редакції 28.01.2025

Дата першого рішення 31.01.2025

Стаття подана до друку 25.02.2025