

ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК 617.559 – 009.76:616 – 08

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗЛАДІВ ХОДИ У ПАЦІЄНТІВ
ІЗ ЗАГОСТРЕННЯМ ПОПЕРЕКОВОГО
БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ**

Цибульська Віта Павлівна,
viktoria866@mail.ru

Цибульська В.П.

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

Резюме. Проведено дослідження основних часових та просторових параметрів ходи у 138 пацієнтів із загостренням поперекового больового синдрому. Функцію ходьби досліджували за допомогою електронної системи GAITRite®. Порушення ходи корелюють з оцінкою інтенсивності больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою оцінки болю.

Ключові слова: вертеброгенні больові синдроми, порушення ходи.

Вступ. В Україні, як і в інших країнах, хронічні поперекові больові синдроми, більшість з яких має вертеброгенне походження, залишаються провідною причиною звертання за медичною допомогою. Цей синдром найбільш часто призводить до інвалідизації, значно знижує якість життя і працездатність пацієнта. Епідеміологічні дані свідчать про те, що 28,4% населення розвинених країн у віці 20–69 років страждає періодичними болями в спині і 84% хоча б раз впродовж життя має відносно тривалий епізод болю в спині [6]. На сьогодні практично відсутні дані щодо впливу хронічного поперекового больового синдрому на функцію ходи людини, що, ймовірно, створює “порочне коло” в патогенетичних механізмах підтримання болю. Тому не вирішеним залишається дуже важливе у практичному відношенні питання лікування та корекції порушень ходьби у цієї категорії хворих.

Для діагностики порушень опорно-рухового апарату ряд дослідників використовують інструментальні методики аналізу ходьби (за часовими, кінематичними параметрами, реакціями опори і т.п.) [4]. Широке розповсюдження отримав метод дослідження функції ходьби за допомогою електронних системи (GAITRite® та подібних), котрі уявляють собою електронну доріжку, що з'єднана з комп'ютером і автоматизує вимірювання параметрів ходьби. Стандартом дослідження функції ходьби (за допомогою системи

GAITRite® та подібних) є визначення параметрів ходьби у рамках двох основних парадигм – ходьба з довільно обраною швидкістю та прискорена ходьба (максимально безпечно прискорення, без переходу на біг). Зміна парадигми призводить до певних змін у структурі кроку, циклу і т.п. Тому важливим є дослідити не тільки те, за якими параметрами змінюється ходьба при тій чи іншій хворобі, але й встановити залежності інших параметрів захворювання та порушень функції ходьби, взаємний вплив один на одного [5]. Це дозволить більш точно визначити ключові моменти для розуміння індивідуального малюнку больового поперекового синдрому, його вплив на загальне функціонування, планувати індивідуальний комплекс реабілітації на більш тривалий термін, що в кінцевому підсумку дозволить поліпшити якість життя цих хворих.

Мета роботи – визначити характеристики порушень функції ходи у хворих із загостренням хронічного поперекового больового синдрому.

Матеріали та методи. Робота виконана на базі неврологічних відділень ВОПНЛ ім. О.І. Ющенко, що є клінічною базою кафедри нервових хвороб ВНМУ ім. М.І. Пирогова. У випробуванні взяли участь 49 (21 чоловік, 28 жінок) пацієнтів із загострення поперекового больового синдрому, середній вік яких становив $42,31 \pm 14,78$ років (18-74 років). Організація дослідження ґрунтувалася на положеннях Гельсінської Декларації

1983 року. Від усіх хворих було отримано інформовану згоду на участь у дослідженні.

Проведено клініко-неврологічне обстеження з оцінкою інтенсивності больового синдрому за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ).

Функцію ходьби досліджували за допомогою системи GAITRite®, виробництва США (CIR Systems Inc., Clifton, NJ). Система GAITRite є електронною доріжкою шириною 1,5 метра із вбудованим сенсором (22000 на 14 футах доріжки), котрі реагують на тиск. Під час проходження пацієнта автоматично реєструються просторові та часові параметри ходьби та пресорні навантаження на стопу.

Програмне забезпечення системи GAITRite® дозволяє автоматично вираховувати ряд параметрів ходьби людини – довжину та тривалість кроку, ширину бази опору, часові та просторові параметри крокового циклу в абсолютному та відносному вимірах тощо. Програма зберігає кожний прохід обстежуваного та визначає FAP (functional ambulation performance). Цей показник дозволяє оцінити якість, “нормальність” ходьби (в нормі – 95–100%).

Нормативні параметри ходьби вже передбачені в програмному забезпеченні системи GAITRite® (для потреб індивідуального аналізу ходьби). З метою порівняння групових усереднених параметрів ми скористалися даними дослідження ходьби за допомогою цієї ж системи, котре було проведено в групі 115 клінічно здорових осіб на кафедрі нервових хвороб ВНМУ ім. М.І. Пирогова [3].

Система GAITRite добре валідизована [Paruga et al., 2014] і широко застосовується в дослідженнях функції ходьби як в галузі неврології [3, 5, 7], так і ортопедії [1], реабілітації [2] та інших.

Статистичну обробку даних виконували у статистичному пакеті SPSS20 (©SPSS Inc.). Усі отримані кількісні дані оброблені методами варіаційної статистики. Кількісні параметри у таблицях представлені у вигляді $M \pm d$ (середнє значення \pm середнє квадратичне відхилення). Для порівняння незалежних вибірок використовували U-критерій Манна-Уїтні. Вивчення взаємозв'язків

проводили шляхом розрахунку коефіцієнтів кореляції Пірсона (r). Статистично значущими вважалися відмінності при $p < 0,05$.

Результати та обговорення. У таблиці 1 наведено основні параметри ходьби в групі пацієнтів із поперековим больовим синдромом та в контрольній групі здорових людей. Практично всі параметри ходьби у пацієнтів із загострення поперекового больового синдрому відрізняються від показників здорових осіб із високим ступенем достовірності. Суттєве зменшення швидкості пересування супроводжується і зменшенням частоти кроків – за рахунок збільшення тривалості самого кроку, разом із зменшенням його довжини. Змінюється і структура циклу ходьби – як час переносу ноги, так і час стояння в абсолютному вимірі (в секундах) зростають ($p < 0,001$), хоча їх відносна частки в структурі циклу достовірно не змінюються ($p > 0,05$). Отже, формується малюнок із збільшенням тривалості стояння, опору, переважно на обидві ноги і з утрудненням переносу ноги. Такий малюнок можна пояснити з точки зору внеску больового поперекового синдрому в розлад ходьби, коли внаслідок больового щадіння пацієнт підсвідомо вибирає малюнок, що забезпечує менше навантаження на попереки для зменшення або вкорочення найбільш болючої фази ходьби. Зокрема, уникнення перенесення ваги на хвору ногу призводить до вкорочення часу опори на неї (анталгічна ходьба). Підтвердженням такої думки, ймовірно, є й суттєве зростання бази опору і достовірне зростання різниці як у тривалості кроків ($p < 0,001$), так і їх довжини ($p = 0,005$) (табл. 1).

Прискорення ходьби у хворих із загострення поперекового больового синдрому (табл. 2) в цілому демонструє нормалізацію параметрів.

Як видно з таблиці 2, на відміну від здорових людей, у яких при прискоренні частота кроків збільшується, у хворих із болем в нижній частині спини частота кроків не змінюється. Інші параметри циклу при прискоренні змінюються односпрямовано у здорових та хворих із поперековим больовим синдромом, але прискорення у

Таблиця 1.

Основні параметри ходьби з довільно обраним темпом у пацієнтів із загострення поперекового больового синдрому та у здорових осіб

Параметр ходьби	Група контрольно (n=115)	Пацієнти із поперековим больовим синдромом (n=49)	P
Швидкість, см/с	111,92±14,43	86,43±29,59	<0,001
Кількість кроків за хвилину	105,64±9,46	95,12±6,97	<0,001
Тривалість кроку	0,57±0,05	0,65±0,12	<0,001
Довжина кроку	63,37±6,28	53,09±13,21	<0,001
База опору	7,97±3,61	10,29±3,54	<0,001
Переніс ноги, %	38,34±1,32	37,79±3,65	0,158
Переніс ноги, с	0,41±0,03	0,49±0,07	<0,001
Стояння, %	61,67±1,32	62,21±3,65	0,166
Стояння, с	0,68±0,05	0,82±0,19	<0,001
Опір однієї ноги, %	38,65±1,47	38,01±3,83	0,123
Опір однієї ноги, с	0,41±0,03	0,49±0,08	<0,001
Подвійний опір, %	22,74±2,29	23,87±6,55	0,104
Подвійний опір, с	0,27±0,03	0,32±0,14	<0,001
Різниця тривалості кроку, с	0,01±0,01	0,03±0,04	<0,001
Різниця довжини кроку, см	1,81±1,41	3,23±4,88	0,005
FAP	96,63±3,70	82,53±15,7	<0,001

хворих демонструє тенденцію до збільшення показника FAP, тоді як у здорових осіб він знижується.

Приріст швидкості ходьби у хворих із поперековим больовим синдромом склав 29,3%. Збільшення кількості кроків за хвилину, як було зазначено вище, зареєстровано не було. Збільшення довжини окремого кроку становило 14,9%, а зменшення тривалості кроку склало – 20%. База опору змінювала дуже різноспрямовано, а тому, ймовірно, достовірних відмінностей цього показниками при звичайній та прискореній ходьбі ми не отримали.

Таким чином, приріст швидкості досягається за рахунок скорочення тривалості кроку і в меншому ступені – за рахунок зростання його довжини.

Для дослідження можливого внеску інтенсивності больового синдрому, оціненого за ВАШ, у зміни показників ходи ми порівняли параметри ходьби в двох групах хворих – в групі із слабким і помірним больовим синдромом (ВАШ₁ – 20-50 мм) та в групі сильним (ВАШ₂ ≥ 60 мм) больовим синдромом (табл. 3). Наведено усереднені по групам дані про параметри ходьби та коефіцієнти лінійної кореляції швидкості ходьби (r_1 та r_2) з іншими її параметрами, в порівнянні з параметрами ходьби у здорових.

Практично всі параметри, що обговорювались вище в контексті порівняння ходьби здорових людей та пацієнтів із загострення поперекового больового синдрому, мають відхилення в тому ж напрямку, що і при порівнянні загальної групи хворих з здоровими. Це свідчить про те, що зміни ходьби відмічаються навіть при слабкому та помірно вираженому больовому синдрому, а із збільшенням його інтенсивності погіршення ходьби є тільки зміною у кількісному, але не якісному відношенні. При тому суттєво змінюються база опору ($p=0,035$), різниця тривалості та довжини кроку ($p=0,045$ та $p=0,009$ відповідно).

Прискорення ходи у хворих із слабким та помірно вираженим больовим синдромом призводить до певного покращення і нормалізації більшості показників, в т. ч.

показника “нормальності” ходьби FAP (з $84,68 \pm 14,76\%$ до $89,24 \pm 10,58\%$; $p=0,041$).

Коефіцієнти кореляції між швидкістю ходьби та окремими її параметрами мають в двох групах (матрицях) практично однаковий розмір та однакову спрямованість. Швидкість прямо залежить від довжини кроку, тривалості переносу ноги в циклі та, відповідно – від опору на одну ногу, та має помірний та сильний зворотній зв'язок із тривалістю кроку та часом опору (на одну та обидві ноги). Частота кроків позначається на швидкості ходи лише у хворих із слабким та помірно вираженим больовим синдромом ($r=0,44$). Крім цього, показник швидкості звичайної ходьби практично визначає рівень FAP (табл. 3).

Важливо, що інтенсивність больового синдрому найбільший внесок робить у зміну швидкості звичайної (1) та прискореної (2) ходьби ($r_1 = -0,280$; $p=0,051$ і $r_2 = -0,304$; $p=0,034$) та зміну довжини кроку ($r_1 = -0,356$; $p=0,012$ і $r_2 = -0,443$; $p=0,001$). Це підтверджує дані, продемонстровані в таблиці 3.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Розлади ходьби при загостренні поперекового больового синдрому характеризуються суттєвим зменшенням швидкості пересування ($p<0,001$), котре супроводжується зменшенням частоти кроків внаслідок збільшення тривалості самого кроку, разом із зменшенням його довжини ($p<0,001$). Достовірна зміна структури циклу ходи пов'язана із збільшенням абсолютного часу переносу ноги, часу опору (на одну та обидві ноги), при збільшенні загального часу, що витрачається на стояння.

2. Прискорення ходи у хворих із слабким та помірно вираженим больовим синдромом призводить до певного покращення і нормалізації більшості показників, в т. ч. показника “нормальності” ходьби FAP (з $84,68 \pm 14,76\%$ до $89,24 \pm 10,58\%$; $p=0,041$), але це не відбувається при наявності сильного больового синдрому. Приріст швидкості досягається скороченням тривалості кроку і в меншому ступені – за рахунок зростання його довжини.

Таблиця 2.

Порівняння параметрів звичайної та прискореної ходьби у пацієнтів із загострення поперекового больового синдрому (n=49)

Параметр	Звичайна ходьба	Прискорена ходьба	p
Швидкість ходьби, см/сек.	86,43±29,59	122,28±36,24	<0,001
Кількість кроків за хв.	95,12±6,97	95,16±7,02	1,0
Тривалість кроку, сек.	0,65±0,12	0,52±0,09	<0,001
Довжина кроку, см	53,09±13,21	62,44±15,33	0,002
База опору, см	10,29±3,54	9,57±3,83	0,339
Переніс ноги, %	37,79±3,65	39,67±2,81	0,005
Переніс ноги, с	0,49±0,07	0,41±0,05	<0,001
Стояння, %	62,21±3,65	60,33±2,82	0,005
Стояння, с	0,82±0,19	0,63±0,13	<0,001
Опір однієї ноги, %	38,01±3,83	39,95±3,19	0,008
Опір однієї ноги, с	0,49±0,08	0,41±0,06	<0,001
Подвійний опір, %	23,87±6,55	20,27±5,32	0,004
Подвійний опір, с	0,32±0,14	0,21±0,08	<0,001
Різниця у тривалості кроків, сек.	0,03±0,04	0,02±0,02	0,072
Різниця у довжині кроків, см	3,23±4,88	5,12±9,64	0,224
Різниця у тривалості циклів ходьби, с	0,02±0,01	0,01±0,01	0,854
FAP	82,53±15,7	87,77±10,72	0,056

Таблиця 3.

Параметри ходьби у хворих із слабким і помірним (ВАШ₁ – 20–50 мм) та сильним (ВАШ₂ – ≥ 60 мм) больовим синдромом та кореляційні коефіцієнти залежності швидкості ходьби від інших її параметрів (r₁ та r₂)

Параметр ходьби	ВАШ ₁ 20–50 мм (n=38)		ВАШ ₂ ≥ 60 мм (n=11)		Контроль (n=115)
	M±δ	r ₁	r ₂	M±δ	M±δ
Швидкість, см/с	88,71±29,3	–	–	78,59±30,67	111,92±14,43
Частота кроків, хв.	95,21±7,57	0,44	–	95,0±4,92	105,64±9,46
Тривалість кроку	0,65±0,11	–0,82	–0,83	0,66±0,16	0,57±0,05
Довжина кроку	54,59±13,3	0,95	0,82	47,86±11,97	63,37±6,28
База опору	9,72±2,64	–	–	12,26±5,39*	7,97±3,61
Переніс ноги, %	37,74±3,3	0,71	–	38,0±4,85	38,34±1,32
Переніс ноги, с	0,48±0,06	–0,51	–0,71	0,51±0,09	0,41±0,03
Стояння, %	62,26±3,3	–0,71	–	62,01±4,83	61,67±1,32
Стояння, с	0,81±0,17	–0,84	–0,83	0,85±0,25	0,68±0,05
Опір однієї ноги, %	37,63±3,29	0,67	–	39,31±5,29	38,65±1,47
Опір однієї ноги, с	0,48±0,08	–0,47	–0,74	0,52±0,09	0,41±0,03
Подвійний опір, %	24,21±6,25	–0,78	–0,73	22,73±7,69	22,74±2,29
Подвійний опір, с	0,32±0,12	–0,86	–0,79	0,33±0,18	0,27±0,03
Різниця тривалості кроку, с	0,03±0,03	–0,63	–	0,06±0,05*	0,01±0,01
Різниця довжини кроку, см	2,28±1,57	–	–	6,53±9,48**	1,81±1,41
FAP	84,68±14,8	0,91	0,89	75,09±17,29	96,63±3,70

Примітки: Коефіцієнти кореляції достовірні на рівні $p < 0,05$; * – рівень значущості відмінностей показників у порівнянні з ВАШ₁ – 20–50 мм $p < 0,05$; ** – рівень значущості відмінностей показників у порівнянні з ВАШ₁ – 20–50 мм $p < 0,01$.

3. Із збільшенням інтенсивності больового синдрому (за ВАШ) відмічається істотне погіршення ходьби у вигляді достовірного збільшення бази опору ($p=0,035$), різниці тривалості та довжини кроку ($p=0,045$ та $p=0,009$ відповідно).

На наш погляд, перспективою подальших розробок є дослідження динаміки основних параметрів ходьби в процесі стаціонарного лікування. Аналіз особливостей порушень функції ходи у хворих з хронічними поперековими больовими синдромами у фазі загострення оцінка впливу на них медикаментозної корекції та реабілітаційних процедур допоможуть сформувати нові підходи у вивченні механізмів рухових порушень, їх впливу на загальне функціонування, розширити можливості діагностики та оптимізувати проведену терапію.

Рецензент: д.мед.н., професор Соколова Л.І.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз часових параметрів кроку хворих з ушкодженнями гомілковостопного суглоба / О. Д. Карпінська, М. Ю. Карпінський, Р. М. Демчук, В. О. Фіщенко / Травма. – 2012. – Т. 13, № 3. – Р. 72 – 77.

2. Визначення функції ходи за допомогою системи GaitRite та мінеральної щільності кісткової тканини у хворих з дегенеративно-дистрофічними захворюваннями кульшового суглоба / В. О. Фіщенко, В. І. Кириченко, С. В. Коваленко, О. В. Фіщенко / Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. – 2007. – № 32. – С. 207 – 210.

3. Гордійчук О. О. Динаміка розвитку неврологічного дефіциту, порушень функції ходьби та когнітивних функцій у хворих на множинний склероз: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.15 / О. О. Гордійчук; Нац. мед. акад. післядиплом. освіти ім. П.Л. Шупика. – К., 2011. – 20 с.

4. Ефимов А. П. Клинически значимые параметры походки / А. П. Ефимов // Травматология и ортопедия. – 2012. – № 1 (63). – С. 60–65.

5. Московко Г. С. Вікові та нозологічні особливості неврологічних розладів ходи: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.15 / Г. С. Московко; Нац. мед. акад. післядиплом. освіти ім. П.Л. Шупика. – К., 2008. – 22 с.

6. Disability related to chronic low back pain: prevalence and associated factors / G. SalvettiMde, C. A. Pimenta, P. E. Braga, C. F. Corra // Rev. Esc. Enferm. USP. – 2012. – Vol. 46. – P. 16 – 23.

7. The effects of head movement and walking speed on gait parameters in patients with chronic neck pain/ S.Uthaikhip, S.Sunkarat, K.Khamsaen[et al.] // ManTher. – 2014. – Vol. 19, № 2. – P. 137 – 141.

8. Validation of GAITRite and PROMIS as high-throughput physical function outcome measures following ACL reconstruction / M. O. Papuga, C. A. Beck, S. L. Kates [et al.] // J.Orthop Res. – 2014. – Vol. 32, № 6. – P. 793 – 801.

ОСОБЕННОСТИ РАССТРОЙСТВ ХОДЬБЫ У ПАЦИЕНТОВ С ОБОСТРЕНИЕМ ПОЯСНИЧНОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА

Цибульська В.П.

Винницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, г. Винниця, Україна

Резюме. Проведено дослідження основних часових і просторових параметрів ходьби у 138 пацієнтів з обостренням поясничного больового синдрому. Функцію ходьби досліджували з допомогою електронної системи GAITRite®. Порушення ходьби корелюють з оцінкою інтенсивності больового синдрому по візуально-аналоговій шкалі оцінки болю.

Ключові слова: вертеброгенні больові синдроми, порушення ходьби.

PECULIARITIES OF GAIT DISORDERS IN PATIENTS WITH LUMBAR EXACERBATION OF PAIN SYNDROME

V.P. Tsybulska

Pirogov Vinnytsya National Medical University, Vinnytsya, Ukraine

Summary. Temporal-spatial parameters of gait in 138 patients with exacerbation of low back pain were evaluated by GAITRite system. Gait dysfunction correlated with visualanalogous scalepain assessment.

Key words: vertebrogenic pain syndromes, gait disorders.