



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **126691** (13) **U**  
(51) МПК (2018.01)  
**A61B 5/103** (2006.01)  
**A61B 5/11** (2006.01)  
**A61H 1/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 02003</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>26.02.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2018, Бюл.№ 12</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Тяжелов Олексій Алімович (UA), Фіщенко Олександр Володимирович (UA), Карпінський Михайло Юрійович (UA), Карпінська Олена Дмитрівна (UA), Браніцький Олександр Юрійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМЕНІ ПРОФ. М.І. СИТЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", вул. Пушкінська, 80, м. Харків-24, 61024 (UA)</b></p>
--	--

**(54) СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ СИМЕТРИЧНОСТІ ХОДИ ЛЮДИНИ**

**(57) Реферат:**

Спосіб відновлення симетричності ходи людини оснований на визначенні контрольних показників симетрії ходи здорової кінцівки у вигляді часу опори її при виконанні кроків на горизонтально розташованій доріжці регламентованих рухів обох нижніх кінцівок, здорової і хворої, заданий час, реєстрації відхилень показника ходи хворої кінцівки від здорової і наступному доведенні зазначеного показника ходи хворої кінцівки до показника здорової кінцівки. При цьому додатково реєструють такі показники як кути згину кульшового, колінного або надп'яtkово-великогомілкового суглобів у фронтальній і сагітальній площинах, як доріжку використовують тредбан зі швидкістю переміщення його бігової доріжки у межах 0,15-0,6 м/с, а процедури відновлення симетричності ходи здійснюють протягом 20-30 хвилин протягом 30-40 днів.

UA 126691 U



Корисна модель належить до медицини, а саме до діагностики порушень ходи і фізіотерапії, і стосується, безпосередньо, удосконалення способу відновлення симетричності ходи людини, як заходу по реабілітації пацієнта після лікування пошкоджених фрагментів нижніх його кінцівок - кісток, суглобів, м'язів тощо.

5 Симетричність ходи людини є одним із важливих показників функціонального стану опорно-рухового, переважно суглобово-м'язового апарата, і характеризує однаковість за визначеними показниками рухів нижніх її кінцівок. У людини зі здоровими нижніми кінцівками параметри ходи (величина кроку, швидкість руху, час опори на підшву кінцівок при ходьбі та інші) є однаковими для обох кінцівок або відрізняється незначним чином. Травма або захворювання різних  
10 фрагментів пошкодженої кінцівки та оперативне втручання при лікуванні них різко змінюють параметри симетричності ходи, невідновлення якої може призвести до негативних наслідків - кульгавості та сильним больовим відчуттям. Невстановлення симетричності ходи пацієнта, крім того, не виключає вторинних захворювань і пошкоджень здорової кінцівки.

15 Відомий спосіб відновлення симетричності ходи людини шляхом приведення довжини кроку хворої нижньої кінцівки до нормального параметра симетричності кроку здорової її кінцівки в процесі ходи на горизонтально розташованій платформі і досягнення локомоторного стану [патент РФ 2054920].

Однак довжина кроку для одних і тих же людей може бути різною при різних обставинах (емоційних, психічних тощо), що створює перешкоди із контролем динаміки кроків, а це, в свою чергу, негативно позначається на реабілітації хворого і досягненні локомоційного його стану.

Найбільш близьким по суті і досягнутому результату до запропонованого технічного рішення є спосіб відновлення симетричності ходи людини, оснований на визначенні контрольних показників симетрії ходи здоровою нижньою кінцівкою у вигляді часу опори на горизонтально розташованій доріжці і регламентованих рухів обох кінцівок здоровою і хворою заданий час, реєстрації відхилень показників ходи хворою кінцівкою від здорової і наступному доведенні  
25 зазначеного показника ходи хворої кінцівки до показника здорової кінцівки [Остроухое В.Д., Карпинский М.Ю. Медицинская аппаратура для функциональной диагностики и ортопедии. - Харьков: "Крокус", 2003. - С.163-174.]. Використання як контрольного показника симетрії ходи пацієнта часу опори нижніх кінцівок при кожному його кроці, на відміну від довжини кроку, не залежить від емоційного і фізичного стану пацієнта, а отже є більш надійним для його  
30 реабілітації.

Однак, відновлення симетричності ходи потребує використання доріжки значної довжини, що у багатьох випадках не може бути реалізоване, а тому це не сприяє заданим темпам реабілітації пацієнта і створює одночасно значні незручності для нього. Крім того, час опори кінцівки на доріжку є інтегральним показником, який враховує роботу усіх суглобів і м'язів кінцівок, і відновлення порушення роботи окремих їх фрагментів практично неможливо. Тому, пацієнт при виконанні регламентованих рухів при відновленні симетричності ходи може використовувати компенсаторні рухи здорових суглобів і м'язів, які він звик робити до  
40 захворювання або лікування, що не виключає, при цьому розвиток захворювань здорової кінцівки і створює, таким чином, результати реабілітації пацієнта. Коефіцієнт ритмічності ходи (відношення часу опори хворої кінцівки до часу опори здорової) в багатьох випадках досягає 0,7-0,8, що не є гарним показником відновлення нормального стану ходи.

Задача даної корисної моделі полягає у створенні способу відновлення симетричності ходи людини, який покращує результати реабілітації пацієнта, а саме зменшення його строку, а також локомоції рухів, збільшення коефіцієнта ритмічності ходи шляхом точності оцінювання чинників ходи, і не сприяє виникненню вторинних захворювань нижніх кінцівок.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі відновлення симетричності ходи людини, основаному на визначенні контрольних показників симетрії ходи здорової кінцівки у вигляді часу опори її при виконанні кроків на горизонтально розташованій доріжці регламентованих рухів обох нижніх кінцівок, здорової і хворої, заданий час, реєстрації відхилень показника ходи хворої кінцівки від здорової і наступному доведенні зазначеного показника хворої кінцівки до показника здорової кінцівки, згідно з корисною моделлю реєструють додатково такі показники порушення ходи хворої кінцівки, як кути згину або кульшового, або колінного, або надп'яtkово-великогомілкового суглобів у фронтальній і сагітальній площинах, як доріжку використовують  
55 тредбан зі швидкістю переміщення його бігової доріжки у межах 0,15-0,6 м/с, а процедури відновлення симетричності ходи здійснюють у декілька сеансів на добу протягом 20-30 хвилин кожний протягом 30-40 діб, при цьому регламентовані рухи обох нижніх кінцівок по доріжці тредбана здійснюють під звуки метронома, ритм подання якого співмірний швидкості переміщення бігової доріжки тредбана.

Використання бігової доріжки тредбана, що рухається зі швидкістю її переміщення у межах 0,15-0,6 м/с, створює умови для виконання більш точних і регламентованих рухів по ній обох кінцівок з різними режимами здійснення ними кроків, що дозволяє більш якісно і швидко доводити параметри рухів хворої кінцівки до контрольних їх величин і прискорити, таким чином, локомоцію рухів кінцівок, а, отже, час реабілітації пацієнта.

Використання додаткових показників порушення ходи у вигляді кутів згину в сагітальній і фронтальній площинах або кульшового, або колінного, або над'яtkово-великогомілкового суглобів дозволяє виділяти порушення в роботі того або іншого із зазначених суглобів і більш швидко здійснювати локомоцію рухів, що сприяє більш якісній і швидкій реабілітації пацієнта.

Здійснення процедури відновлення симетричності ходи за декілька сеансів на добу протягом 15-30 хвилин кожного і протягом 30-40 діб сприяє більш доведеним до локомоційного виконання симетричних рухів як здоровою, так і хворою кінцівками, підвищенню коефіцієнта ритмічності ходи і попереджає, таким чином, виникнення вторинних їх захворювань.

Виконання регламентованих рухів нижніми кінцівками по доріжці тредбана під звуки метронома додатково надає пацієнтові слуховий контроль, окрім зорового, на екрані монітора, за своєчасним зміненням ритму пересування кінцівок і доведення заданих показників рухів кінцівок до контрольних їх величин, що також може сприяти більш швидкій реабілітації пацієнта і відновленню симетричності його ходи.

Аналогічних технічних рішень зі схожими ознаками при проведенні патентно-інформаційного пошуку не виявлено. Це свідчить про те, що запропоноване технічне рішення є новим і клінічно придатним.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображена принципова схема відновлення симетричності ходи людини; на фіг. 2 - інформаційне зображення показників ходи на екрані монітора.

Відновлення симетричності ходи здійснюється на пристрої, що містить тредбан 1 з біговою доріжкою 2, три відеокамери 3, 4 і 5, одна із яких 3 фіксує рухи пацієнта у фронтальній площині при ходьбі по доріжці, а дві інші 4 і 5 - кути згину кульшового, або колінного, або над'яtkово-великогомілкового суглобів здорової та ушкодженої кінцівок у сагітальній площині. Для контролю кутів згину ушкодженого суглоба пацієнта 6 встановлюються на відповідні суглоби світлові маркери 7, наприклад при ушкодженні кульшового суглоба такі маркери встановлюються на плече, кульшовий і колінний суглоби. На підощвах взуття пацієнта закріплюються контактні датчики 8 часу опори кінцівки на бігову доріжку тредбана, що зв'язані з комп'ютером 9 через бездротову систему зв'язку. Зоровий контроль показників симетричності ходи здійснюється пацієнтом за допомогою монітора 10. Комп'ютер, також генерує сигналу метроному 11, частота яких співмірна зі швидкістю переміщення бігової доріжки тредбана.

Пацієнт в процесі реабілітації ходи розташовується на біговій доріжці тредбана і, після включення приводу його переміщення із заданою швидкістю, пацієнт починає виконувати кроки по зазначеній доріжці. На моніторі комп'ютера надається зображення 12 і 13 відповідно часу опори здорової і прооперованої кінцівок, на основі яких розраховується коефіцієнт ритмічності ходи (відношення часу опори хворої і здорової кінцівок). Пацієнту потрібно за кожний сеанс ходи додержуватись рівняння часу опори здорової і прооперованої кінцівок, що просліджується на моніторі комп'ютера. Крім того, пацієнту потрібно відслідковувати на моніторі кути згину відповідного суглоба, наприклад кульшового, зображення 14 і 15 якого у двох площинах - сагітальній і фронтальній, надається на моніторі комп'ютера і додержуватись відповідними рухами рівняння кутів згину суглобів здорової і ушкодженої кінцівок. Виконання ходи по доріжці тредбана здійснюється під звуки метронома 11, ритм подачі яких узгоджений зі швидкістю переміщення бігової доріжки 2 тредбана, яка складає у межах 0,15-0,6 м/с, при цьому пацієнт може самостійно регулювати задану швидкість залежно від якості досягнень показників часу опори і кутів згину суглобів здорової і пошкодженої нижніх кінцівок. При цьому пацієнт, керуючись зображеннями на моніторі часу опори 12 і 13 нижніми кінцівками і зображеннями 14 і 15 кутів згину ушкодженого суглоба даних кінцівок виконує протягом 20-30 хвилин кожного сеансу відновлення необхідну кількість рухів у вигляді розвороту стегна, гомілки, пліч, зміни величини кроку і часу опори і доводить при цьому симетричність ходи ушкодженої кінцівки до контрольних показників здорової кінцівки.

Для кращого пристосування параметрів рухів ушкодженою кінцівкою відновлення симетричності ходи починають з малою швидкістю переміщення бігової доріжки 2 тредбана (0,15 м/с), і коли пацієнт починає досягати успіху у відновленні ходи ушкодженою нижньою кінцівкою, швидкість руху доріжки збільшують. Нами встановлено, що для якісного відновлення симетричності ходи дану реабілітацію пацієнта виконують декілька разів (5-7 разів) на добу протягом 30-40 діб. При такій технології відновлення ходи пацієнт доводить параметри рухів

(час опори і кут згину суглоба) ушкодженої кінцівки до контрольних аналогічних показників здорової кінцівки в режимі локомоційного його стану. У міру збільшення сеансів реабілітації пацієнта у нього наступає стан локомоції рухів, коли центральна нервова система починає програмувати рухи ушкодженої кінцівки з параметрами, що співпадають параметрам рухів

5

здорової кінцівки.  
Виконання регламентованих рухів нижніх кінцівок пацієнтом під звуки метронома примушує його більш дбайливо виконувати необхідні рухи суглобами і різними частинами тулуба і досягати необхідних параметрів рухів ушкодженою кінцівкою за більш короткий час реабілітації.

10

В лабораторії біомеханіки ДУ "Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України" пройшли відновлення симетричності ходи 8 пацієнтів віком від 32 до 75 років з різними вилікуваними захворюваннями суглобів - кульшового, колінного і надп'яtkово-великогомілкового згідно із запропонованим способом. Дані досліджень свідчать, що коефіцієнт ритмічності ходи досягає після реабілітації 0,91-0,93, що є досить добрим показником реабілітації. Строк відновлення симетричності ходи скорочується в 1,3-1,45 разу. Випадків рецидивів, а також появи вторинних захворювань нижніх кінцівок пацієнтів протягом

15

післяопераційних їх досліджень не спостерігалося.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20

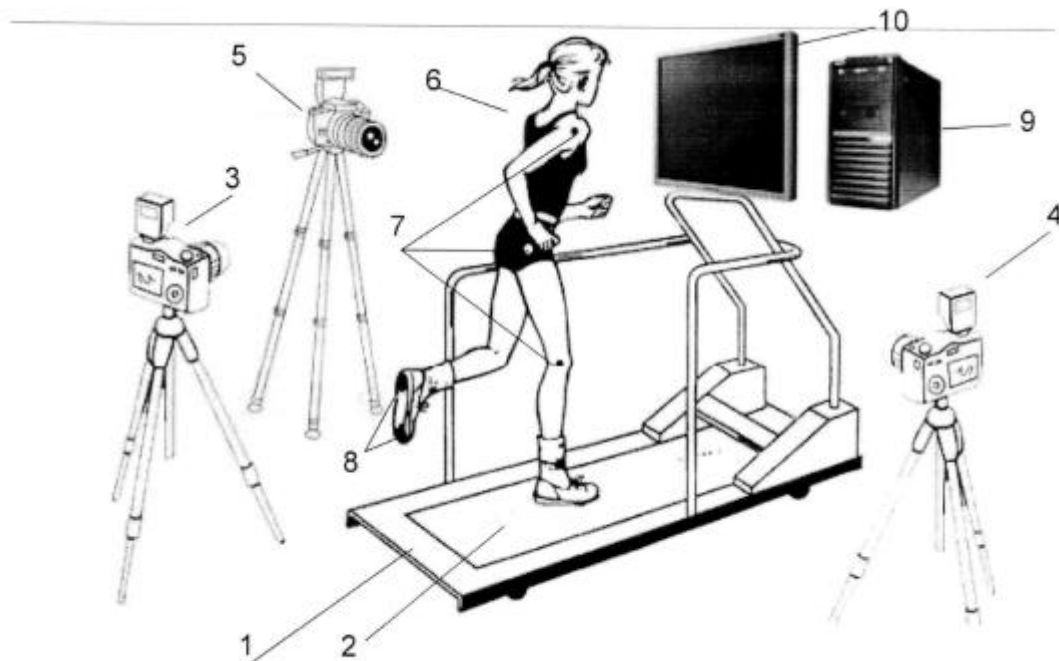
1. Спосіб відновлення симетричності ходи людини, оснований на визначенні контрольних показників симетрії ходи здорової кінцівки у вигляді часу опори її при виконанні кроків на горизонтально розташованій доріжці регламентованих рухів обох нижніх кінцівок, здорової і хворої, заданий час, реєстрації відхилень показника ходи хворої кінцівки від здорової і наступному доведенні зазначеного показника ходи хворої кінцівки до показника здорової

25

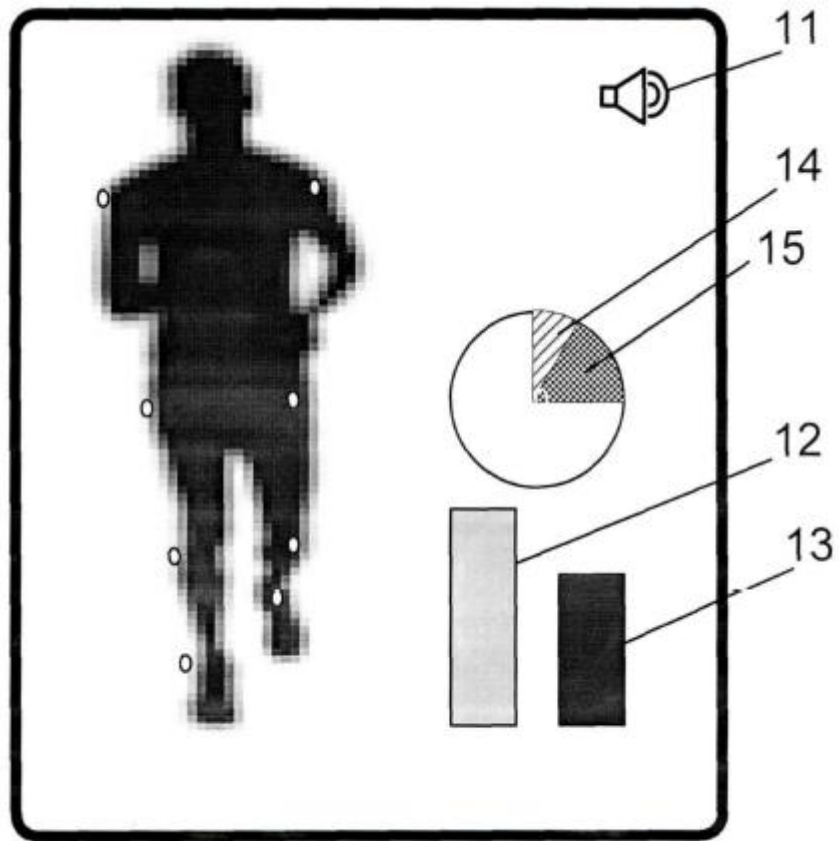
кінцівки, який **відрізняється** тим, що додатково реєструють такі показники як кути згину кульшового, колінного або надп'яtkово-великогомілкового суглобів у фронтальній і сагітальній площинах, як доріжку використовують тредбан зі швидкістю переміщення його бігової доріжки у межах 0,15-0,6 м/с, а процедури відновлення симетричності ходи здійснюють протягом 20-30 хвилин протягом 30-40 діб.

30

2. Спосіб відновлення симетричності ходи людини згідно з п. 1, який **відрізняється** тим, що регламентовані рухи обох нижніх кінцівок по доріжці тредбана здійснюють під звуки метронома, ритм подання якого співмірний швидкості переміщення бігової доріжки тредбана.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601