



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107027** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
A61N 1/32 (2006.01)
A61N 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	а 2014 12787	(72) Винахідник(и):	Салєєва Антоніна Денисівна (UA), Чернишова Ірина Миколаївна (UA), Федяй Олександр Олександрович (UA), Варешнюк Олена Василівна (UA), Ковальова Світлана Віталіївна (UA), Логвін Галина Борисівна (UA), Хасанн Задех Бехзад (UA)
(22) Дата подання заявки:	28.11.2014	(73) Власник(и):	УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРОТЕЗУВАННЯ, ПРОТЕЗОБУДУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, вул. Клочківська, 339, м. Харків, 61051 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.05.2016	(74) Представник:	Палуб Тамара Миколаївна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.05.2016, Бюл.№ 10		

(54) СПОСІБ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ З НАСЛІДКАМИ НЕЙРООРТОПЕДИЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ

(57) Реферат:

Спосіб реабілітації хворих з наслідками нейроортопедичної патології включає переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованої системи "Локомат". Лікування за допомогою системи "Локомат" проводять в три етапи - підготовчий етап, етап пасивного переміщення нижніх кінцівок та етап активно-пасивного впливу на нижні кінцівки; на підготовчому етапі попередньо визначають діапазон можливих рухів тазостегнових та колінних суглобів кінцівок; фіксують пацієнта в роботизованих ортезах системи "Локомат"; встановлюють за допомогою програмного регулювання системи відповідний діапазон переміщень цих суглобів; у міру освоєння рухів пацієнтом діапазон рухів за допомогою системи "Локомат" поступово розширюють та проводять тренування до зменшення тону м'язів і досягнення фізіологічних показників діапазону переміщення суглобів кінцівок; на другому етапі спочатку за допомогою ортезів системи "Локомат" встановлюють максимальний показник розвантаження нижніх кінцівок; пацієнта переміщують до контакту кінцівок з біговою доріжкою; регулюють роботизовані ортези таким чином, щоб вони виконували правильний фізіологічний індивідуальний патерн ходьби для даного пацієнта; проводять пасивне переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованих ортезів, поступово збільшуючи на них навантаження вагою тіла пацієнта та швидкість пасивної ходьби до таких значень, при яких нижні кінцівки несуть максимально можливу частку ваги власного тіла на адекватній для даного пацієнта швидкості руху, при якій патерн ходьби залишається правильним; проводять тренування з цими показниками до свідомого засвоєння пацієнтом орієнтовно-просторового рефлексу ходьби; на третьому етапі систему "Локомат" настроюють на виконання окремих елементів акту ходьби: згинання стегна в фазі переносу - згинання гомілки в фазі переносу, розгинання гомілки в фазі опори - розгинання стегна в фазі опори, проводять тренування спочатку окремих елементів акту ходьби однієї та другої кінцівок, після їх засвоєння виконують різноманітні комбінації цих рухів, дозуючи навантаження та поєднуючи їх між собою до утворення цілісного акту ходьби; для закріплення освоєних рухів управляють ходьбою, контролюючи її за допомогою дисплея ігрової системи "Локомат"; заняття на кожному із етапів проводять від 10-15 хв. на першому

UA 107027 U

тренуванні, поступово збільшуючи час тренувань до 30 хв. протягом 3-10 днів залежно від реабілітаційного потенціалу та фізичних можливостей хворого; реабілітацію проводять курсами, які повторюють через 3-4 місяця; при необхідності, між курсами хворому для збереження досягнутих результатів призначають показані технічні засоби реабілітації: ортезні системи із жорстких та еластичних матеріалів, реципрокний ортез, РНП "Гравістат", ортопедичне взуття або інші в залежності від індивідуальних потреб та функціональних можливостей пацієнта.

Корисна модель належить до медицини, точніше до неврології та ортопедії, і може бути використаний при лікуванні хворих з ураженнями нижніх кінцівок внаслідок нейроортопедичної патології, а саме із спастичними паралічами та парезами.

Відомий спосіб лікування парезів та паралічів кінцівок по патенту RU № 2445990, 2006 р., який включає лікарську терапію, яку проводять шляхом введення галантаміну за допомогою електрофореза ендоназально в область верхньо-грудного відділу хребта, після цього проводять електростимуляцію паретичних м'язів складномодульованим біполярним струмом, частотою від 20 до 120 Гц, співвідношенням посилок і пауз 1:1, додатково здійснюють електростимуляцію в тому же режимі в область м'язів, симетричних паретичним, а також в проекції основних стовбурів периферичної та вегетативної нервової систем із двох сторін, тривалість процедури 10-30 хв, при цьому курс лікування кожним із цих видів становить 10-15 процедур, щодня або через день, залежно від стану пацієнта. При цьому при ураженні, що приводить до паралічу або парезу в області верхньої кінцівки, проводять електростимуляцію трапецієподібного м'яза в проекції формування плечового сплетення та вузлів грудного відділу симпатичної системи; при ураженні, що приводить до паралічу або парезу в області нижньої кінцівки, проводять електростимуляцію крижового відділу хребта в проекції вузлів парасимпатичного відділу нервової системи, а також на сідничні м'язи в проекції сідничного бугра; при ураженні, що приводять до паралічу або парезу в області верхньої та нижньої кінцівок, електростимуляцію здійснюють в ритмі "кроку". Спосіб за рахунок впливу на повільні та швидкі рухові одиниці м'язів дозволяє відновити природну координацію рухів, що істотно поліпшує якість життя хворих і їх соціальну адаптацію, знижує ймовірність виникнення ускладнень та попереджає їх інвалідизацію.

Недоліки цього способу полягають в недостатній ефективності при лікуванні складних форм уражень опорно-рухової системи через неможливість тренування нових нейрофізіологічних зв'язків; відсутність пропріоцептивного впливу на стопу, відсутність суглобово-м'язового зворотного зв'язку, через неможливість відтворення фізіологічно правильної ходьби та регулювання навантаження на кінцівки.

Відомий також спосіб відновного лікування хворих з нижнім моно- і парапарезом та ушкодженнями периферичного нерва по патенту RU № 2506970, 2014 р., який включає проведення комплексної електростимуляції одночасно із заняттям на роботизованому комплексі Локомат. При цьому електростимуляцію частотою 40-60 Гц, амплітудою 30 мА, тривалістю впливу 900 секунд здійснюють із електрода, введенного пункційно в епідуральному просторі на рівні, що відповідає поразці, або з нашкірного електрода, розташованого в проекції автономної області іннервованих м'язів. Спосіб дозволяє проводити відновне лікування хворих з нижнім моно- і парапарезом при ушкодженні периферичного нерва.

Цей спосіб прийнято за найближчий аналог.

Недоліки його полягають в складності, інвазивності та недостатній ефективності при лікуванні через необхідність проведення хірургічної маніпуляції та наявність можливих протипоказань до проведення електропроцедур у хворих з нейроортопедичною патологією, відсутність заходів по закріпленню результатів реабілітації між курсами лікування в домашніх умовах.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача підвищення ефективності та спрощення лікування пацієнтів з паралічами та парезами нижніх кінцівок внаслідок нейроортопедичної патології.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі реабілітації (в оригіналі - відновного лікування) хворих з наслідками нейроортопедичної патології, який включає переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованої системи (в оригіналі - роботизованого комплексу) "Локомат", в якому згідно з корисною моделлю лікування за допомогою системи "Локомат" проводять в три етапи - підготовчий етап, етап пасивного переміщення нижніх кінцівок та етап активно-пасивного впливу на нижні кінцівки; на підготовчому етапі попередньо визначають діапазон можливих рухів тазостегнових та колінних суглобів кінцівок; фіксують пацієнта в роботизованих ортезах системи "Локомат"; встановлюють за допомогою програмного регулювання системи відповідний діапазон переміщень цих суглобів, який не викликає супротиву з боку пацієнта; проводять примусове переміщення суглобів нижніх кінцівок на мінімальній швидкості без контакту кінцівок пацієнта з біговою доріжкою; у міру освоєння рухів пацієнтом діапазон рухів за допомогою системи "Локомат" поступово розширюють та проводять тренування до зменшення тону м'язів і досягнення фізіологічних показників діапазону переміщення суглобів кінцівок; на другому етапі спочатку за допомогою ортезів системи "Локомат" встановлюють максимальний показник розвантаження нижніх кінцівок; пацієнта переміщують до контакту кінцівок з біговою доріжкою; регулюють роботизовані ортези таким

чином, щоб вони виконували правильний фізіологічний індивідуальний патерн ходьби для даного пацієнта; проводять пасивне переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованих ортезів, поступово збільшуючи на них навантаження вагою тіла пацієнта та швидкість пасивної ходьби до таких значень, при яких нижні його кінцівки несуть максимально можливу частку ваги власного тіла на адекватній для даного пацієнта швидкості руху, при якій патерн ходьби залишається правильним; проводять тренування з цими показниками до свідомого засвоєння пацієнтом орієнтовно-просторового рефлексу ходьби; на третьому етапі систему "Локомат" настроюють на виконання окремих елементів акту ходьби: згинання стегна в фазі переносу - згинання гомілки в фазі переносу, розгинання гомілки в фазі опори - розгинання стегна в фазі опори, проводять тренування спочатку окремих елементів акту ходьби однієї та другої кінцівок, після їх засвоєння виконують різноманітні комбінації цих рухів, дозуючи навантаження та поєднуючи їх між собою до утворення цілісного акту ходьби; для закріплення освоєних рухів управляють ходьбою, контролюючи її за допомогою дисплея ігрової системи "Локомат"; заняття на кожному із етапів проводять від 10-15 хв. на першому тренуванні, поступово збільшуючи час тренувань до 30 хв. протягом 3-10 днів в залежності від реабілітаційного потенціалу та фізичних можливостей хворого; реабілітацію проводять курсами, які повторюють через 3-4 місяці.

Примусове переміщення суглобів нижніх кінцівок на мінімальній швидкості в посиленому для виконання рухів діапазоні з поступовим їх наростанням на першому етапі дозволяє зменшити тонус м'язів та розширити діапазон рухів суглобів до фізіологічного, що особливо важливо при спастичних паралічах, які обмежують та ускладнюють активні рухи кінцівок.

Пасивне переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованих ортезів спочатку на мінімальній швидкості при мінімальному навантаженні з поступовим наростанням навантаження вагою власного тіла пацієнта та швидкості пасивної ходьби до максимально можливих значень, при яких патерн (стереотип) ходьби залишається фізіологічно правильним, та пасивне тренування з цими показниками на другому етапі дозволяє забезпечити утворення в корі головного мозку тимчасових зв'язків, що сприяє засвоєнню пацієнтом рефлексу фізіологічно правильної ходьби.

Виконання спочатку окремих елементів акту ходьби з дозуванням навантаження на нижні кінцівки з поступовим його наростанням на третьому етапі сприяє усвідомленому запам'ятовуванню пацієнтом послідовності елементів руху, об'єднанню їх в цілісний орієнтовно-просторовий руховий образ, орієнтуючись на м'язові відчуття, а тренування освоєних рухів та контроль їх за допомогою ігрової системи "Локомат" дозволяє сформулювати мотивацію пацієнтів до тренувань, свідомо засвоїти та закріпити цілісний акт ходьби пацієнтами із складними наслідками нейроортопедичних захворювань; при необхідності, між курсами хворому для збереження досягнутих результатів призначають показані технічні засоби реабілітації: ортезні системи із жорстких та еластичних матеріалів, реципрокний ортез, РНП "Гравістат", ортопедичне взуття або інші в залежності від індивідуальних потреб та функціональних можливостей пацієнта.

Спосіб реалізують наступним чином.

На першому етапі реабілітації перед початком тренувань пацієнтів із спастичними парезами та паралічами нижніх кінцівок проводять їх обстеження, в процесі яких визначають тонус м'язів та обсяг рухів в тазостегнових та колінних суглобах до максимально можливих, які може виконувати пацієнт без больових відчуттів. Після обстеження пацієнта фіксують в роботизованих ортезах системи Lokomat без контакту з біговою доріжкою. За допомогою програмного забезпечення, встановлюють максимально можливі діапазони рухів тазостегнових та колінних суглобів, при яких рухи відбуваються без супротиву з боку пацієнта, тобто до появи больових відчуттів. Встановлюють мінімальну швидкість для переміщення нижніх кінцівок. За допомогою роботизованих ортезів проводять циклічне переміщення нижніх кінцівок, з поступовим збільшенням амплітуди рухів, що дозволяє досягти в процесі тренувань фізіологічних норм переміщень суглобів та зменшення тону м'язів.

На другому етапі за допомогою системи Lokomat встановлюють максимальний показник розвантаження ваги тіла пацієнта. Хворого переміщують до контакту з біговою доріжкою. Налаштовують роботизовані ортези на виконання правильного фізіологічного патерну ходьби індивідуально для кожного пацієнта. Шляхом регулювання діапазону рухів у тазостегнових суглобах задають адекватну довжину кроку, відповідну вибраній швидкості ходьби. При необхідності шляхом вибору діапазону рухів у тазостегновому суглобі встановлюють час контакту п'ятки з опорою. Шляхом вибору діапазону рухів у колінних суглобах встановлюють кут згинання-розгинання цих суглобів.

Проводять циклічні переміщення нижніх кінцівок спочатку при мінімальному навантаженні та мінімальній швидкості, імітуючи пасивну ходьбу, поступово збільшують навантаження на нижні

кінцівки вагою власного тіла та швидкість їх переміщення до максимально можливих для даного хворого значень. У міру адаптації пацієнта до навантаження та підвищеної швидкості пасивної ходьби активізують основні аналізаторні системи хворого - зорову, слухову, рухову, чим формують в свідомості пацієнта цілісне уявлення про патерн (стереотип) правильної фізіологічної ходьби в умовах пасивного руху, спираючись на м'язові відчуття.

Після усвідомленого засвоєння цілісного рухового акту проводять третій етап реабілітації. Для цього спочатку за допомогою програмного керування настроюють систему Lokomat на виконання окремо фази опори та фази переносу з виділенням окремих складових елементів - згинання стегна та згинання гомілки в фазі переносу, розгинання стегна та розгинання гомілки в фазі опори. У міру засвоєння окремих рухів активно-пасивно виконують їх комбінації, поєднуючи їх до утворення цілісного акту ходьби та його засвоєння. При максимально можливому навантаженні та максимально можливій швидкості проводять активно-пасивну ходьбу синхронно з роботизованими ортезами системи "Локомот". Для закріплення досягнутих навичок ходьби підключають систему контролю, за допомогою якої на дисплеї в ігровій формі пацієнт може контролювати правильність виконання рухів та вносити необхідні корективи. Це підвищує мотивацію до закріплення правильних стереотипів ходьби, що особливо важливо при реабілітації дітей. Тренування на кожному із етапів реабілітації проводять від 10 хв., поступово збільшуючи час тренувань до 30 хв. протягом 5-10 днів в залежності від реабілітаційного потенціалу та фізичних можливостей пацієнта. Реабілітацію хворих даним способом проводять курсами через 3-4 місяця. Для збереження досягнутих результатів, при необхідності, між курсами хворому призначають показані технічні засоби реабілітації: ортезні системи із жорстких та еластичних матеріалів, реципронний ортез, РНП (рефлекторно-навантажувальний пристрій) "Гравістат", ортопедичне взуття або інші в залежності від індивідуальних потреб та функціональних можливостей пацієнта, що дозволяє зберегти досягнуті результати, та в подальшому розвивати їх.

Приклад 1. К-на Н., 7 років, № історії хвороби - 30858

Діагноз: ДЦН, спастична диплегія

Клінічний статус до реабілітації: стоїть та переміщається з невеликою підтримкою за одну руку. Хода спастико-паретична. М'язовий тонус підвищений по спастичному типу.

За результатами тестування:

- ступінь еластичності м'язів - 3 бали, тест Ashworth,
- ступінь рухових можливостей - 73 %, тест GMFM.

За результатами стабілобазометрії:

- коефіцієнт опорності - 82 %;
- опорність на праву кінцівку - 4,8 кг, опорність на ліву ногу - 6,3 кг,
- зміщення загального центру тиску по осі ОХ - 15,4, по осі ОУ - 8,2.

Курс реабілітації в роботизованій системі Lokomat-2 тижні (10 занять), заняття проводилися поетапно від 10 до 30 хв. у день по описаній методиці. Перший етап тренувань - 3 дні, другий етап - 6 днів, третій етап - 4 дні.

Клінічний статус після реабілітації в роботизованій системі Lokomat: стоїть та ходить самостійно, хода спастико-паретична. Стереотип ходьби покращився, зменшилися компенсаторні розгойдування тулубом, покращилася опорність стоп, покращилася загальна працездатність, витривалість організму та рухова активність.

За результатами тестування:

- ступінь еластичності м'язів - 2 бали, тест Ashworth,
- ступінь рухових можливостей - 84 %, тест GMFM.

За результатами стабілобазометрії:

- коефіцієнт опорності - 98 %;
- опорність на праву ногу - 4,6 кг,
- опорність на ліву ногу - 4,0 кг,
- зміщення загального центру тиску по осі ОХ - 5,1, по осі ОУ - 4,2.

Приклад 2.

М-ко Марія Павлівна, 5 років, № історії хвороби - 30078

Діагноз: ДЦП, спастична диплегія. Кіфотична постава. Еквіно-плосковальгусна деформація стоп, ротація всередину, що є причиною приведення нижніх кінцівок.

Клінічний статус до реабілітації:

- м'язовий тонус підвищений по спастичному типу (праворуч більше, ніж ліворуч).
- сухожильні рефлекси високі, клонус стоп.
- стоїть та пересувається з підтримкою за дві руки, хода спастико-паретична.

За результатами тестування:

- ступінь спастичності м'язів - 3 бали, тест Ashworth,
- ступінь рухових можливостей - 8,4 %, тест GMFM.

За результатами стабілобазометрії:

- коефіцієнт опорності - 75 %;
- опорність на праву ногу - 27,4 кг;
- опорність на ліву ногу - 22,5 кг.,
- зміщення загального центру тиску по осі ОХ - 9,1, по осі ОУ - 11,2.

Клінічний статус після реабілітації в роботизованій системі Lokomat: стоїть самостійно кілька секунд, ходить за допомогою ходунків, покращилася опорність стоп, збільшилася рухова активність.

За результатами тестування:

- ступінь еластичності м'язів - 2 бали, тест Ashworth,
- ступінь рухових можливостей - 24 %, тест GMFM.

За результатами стабілобазометрії:

- коефіцієнт опорності - 86 %;
- опорність на праву ногу - 14,7 кг.,
- опорність на ліву ногу - 15,9 кг.,
- зміщення загального центру тиску по осі ОХ - 3,6, по осі ОУ - 7,6.

В клініці УкрНДІпротезування таким засобом проведено лікування 197 хворих із спастичними парезами та паралічами внаслідок нейроортопедичної патології. В процесі тренувань у всіх пацієнтів спостерігалось покращення рухових функцій: зменшився тонус м'язів та розширився діапазон рухів суглобів, зміцнилися м'язи, збільшилась рухова активність пацієнта, почали формуватися навички стояння та ходьби.

Таким чином, за рахунок того, що на початку тренувань система "Локомат" забезпечує пасивні рухи нижніх кінцівок, а у міру відновлення рухів доля активної участі хворого в локомоції збільшується, спосіб дозволяє моделювати поступове залучення хворого до активної участі в освоєнні ходьби в реальному масштабі часу, що покращує м'язовий тонус, дозволяє зберігати еластичність суглобів та м'язів, підвищує загальну рухову активність та самостійність пересування дітей, покращує метаболізм тканин організму, діяльність серцево-судинної та дихальної систем, кровообіг в нижніх кінцівках, підвищує мотивацію до самостійної ходьби, значно скорочує терміни реабілітації пацієнтів з особливо тяжкими наслідками нейроортопедичної патології.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб реабілітації хворих з наслідками нейроортопедичної патології, який включає переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованої системи "Локомат", який **відрізняється** тим, що лікування за допомогою системи "Локомат" проводять в три етапи - підготовчий етап, етап пасивного переміщення нижніх кінцівок та етап активно-пасивного впливу на нижні кінцівки; на підготовчому етапі попередньо визначають діапазон можливих рухів тазостегнових та колінних суглобів кінцівок; фіксують пацієнта в роботизованих ортезах системи "Локомат"; встановлюють за допомогою програмного регулювання системи відповідний діапазон переміщень цих суглобів, який не викликає супротиву з боку пацієнта; проводять примусове переміщення суглобів нижніх кінцівок на мінімальній швидкості без контакту кінцівок пацієнта з біговою доріжкою; у міру освоєння рухів пацієнтом діапазон рухів за допомогою системи "Локомат" поступово розширюють та проводять тренування до зменшення тону м'язів і досягнення фізіологічних показників діапазону переміщення суглобів кінцівок; на другому етапі спочатку за допомогою ортезів системи "Локомат" встановлюють максимальний показник розвантаження нижніх кінцівок; пацієнта переміщують до контакту кінцівок з біговою доріжкою; регулюють роботизовані ортези таким чином, щоб вони виконували правильний фізіологічний індивідуальний патерн ходьби для даного пацієнта; проводять пасивне переміщення нижніх кінцівок за допомогою роботизованих ортезів, поступово збільшуючи на них навантаження вагою тіла пацієнта та швидкість пасивної ходьби до таких значень, при яких нижні кінцівки несуть максимально можливу частку ваги власного тіла на адекватній для даного пацієнта швидкості руху, при якій патерн ходьби залишається правильним; проводять тренування з цими показниками до свідомого засвоєння пацієнтом орієнтовно-просторового рефлексу ходьби; на третьому етапі систему "Локомат" настроюють на виконання окремих елементів акту ходьби: згинання стегна в фазі переносу - згинання гомілки в фазі переносу, розгинання гомілки в фазі опори - розгинання стегна в фазі опори, проводять тренування спочатку окремих елементів акту ходьби однієї та другої кінцівок, після їх засвоєння виконують різноманітні комбінації цих рухів,

дозуючи навантаження та поєднуючи їх між собою до утворення цілісного акту ходьби; для закріплення освоєних рухів управляють ходьбою, контролюючи її за допомогою дисплея ігрової системи "Локомат"; заняття на кожному із етапів проводять від 10-15 хв. на першому тренуванні, поступово збільшуючи час тренувань до 30 хв. протягом 3-10 днів залежно від реабілітаційного потенціалу та фізичних можливостей хворого; реабілітацію проводять курсами, які повторюють через 3-4 місяця; при необхідності, між курсами хворому для збереження досягнутих результатів призначають показані технічні засоби реабілітації: ортезні системи із жорстких та еластичних матеріалів, реципрокний ортез, РНП "Гравістат", ортопедичне взуття або інші в залежності від індивідуальних потреб та функціональних можливостей пацієнта.

5

10

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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