



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **86389**

(13) **U**

(51) МПК

A61B 5/103 (2006.01)

A61B 5/22 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | | |
|--|-----------------------------|---|
| (21) Номер заявки: | u 2013 08758 | (72) Винахідник(и): Лазарев Ігор Альбертович (UA), Звіряка Олександр Миколайович (UA), Драч Лариса Олексіївна (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 12.07.2013 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: | 25.12.2013 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 25.12.2013, Бюл.№ 24 | (73) Власник(и): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ ТА ОРТОПЕДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", вул. Воровського, 27, м. Київ, 01601 (UA) |

(54) СПОСІБ ДИНАМОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛИ РІЗНИХ ГРУП М'ЯЗІВ

(57) Реферат:

Спосіб динамометричного дослідження сили різних груп м'язів включає обстеження пацієнта та обробку отриманих даних. Обстеження пацієнта виконують в обумовленому досліджуваним об'єктом вихідному положенні за допомогою універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу. Для чого його складові розміщують до обстежуваного сегмента тіла. Далі пацієнт здійснює максимальну силову дію на електротензодинамометр у ізометричному режимі, а обробку даних здійснюють за допомогою програмно-комп'ютерного комплексу.

U
UA 86389

Корисна модель належить до медичної галузі, а саме ортопедії, травматології, фізичної та медичної реабілітації, неврології, фізіології, і може використовуватися для визначення величини сили різних груп скелетних м'язів.

Функціональний стан опорно-рухового апарату людини визначається станом його м'язової системи. Співдружна, збалансована робота різних м'язів та м'язових груп антагоністів і агоністів визначає положення та переміщення тіла людини в умовах гравітації. Одним із показників фізичного розвитку організму є сила м'язів.

Відомий спосіб вимірювання статичної та динамічної сили м'язів згиначів-розгиначів тулуба, який передбачає розміщення обстежуваного пацієнта сидячи у стабілізаційному кріслі, із зігнутими під кутом 90° нижніми кінцівками. За командою пацієнт виконує згинання або ж розгинання тулуба. Величину сили м'язів реєструють за допомогою пристрою Iowa Trunk Dynamometer [1], який містить основну раму з закріпленням на ній рухомим кріслом з можливістю стабілізації пацієнта. Одержані показники сили м'язів передаються на реєструючий їх прилад та аналізуються. Недоліком цього способу є неможливість його використання для вимірювання сили інших груп м'язів, крім м'язів спини.

Відомий спосіб вимірювання величини локальної втоми м'язів-розгиначів спини [2], який передбачає розміщення обстежуваного лицем до дисплея контролю сили у положенні стоячи. Таз та нижні кінцівки фіксують таким чином, щоб ізометрична м'язова активність була паралельна напрямку моменту сили. На рівні нижніх кутів лопаток розміщують нейлоновий ремінь пристрою, а на поперековий відділ хребта накладають електроміограф та з'єднують його з програмно-комп'ютерним комплексом. Пацієнт намагається виконати розгинання тулуба, контролюючи прикладену силу на дисплеї. Реєстрацію величини локальної втоми (сили) м'язів-розгиначів спини здійснюють за допомогою відповідного пристрою. Недоліком вищезгаданого способу є обмеженість використання, оскільки визначають лише силу м'язів-розгиначів поперекового відділу хребта.

Відомий спосіб вимірювання сили м'язів [3], який передбачає розміщення пацієнта у спеціальному кріслі обличчям до вимірювального блока. При вимірюванні, наприклад, сили м'язів-згиначів передпліччя пацієнта разом з кріслом повертають спиною до вимірювального блока, гнучкими елементами з'єднують відповідні вимірювальні пристрої та кінцівки пацієнта і обстежують м'язи-згиначі та розгиначі суглобів. Спосіб надає можливість вимірювати максимальну силу м'язів згиначів-розгиначів кінцівок та їх статичну витривалість, але не може використовуватися для вимірювання інших груп м'язів, що є його суттєвим недоліком.

Найбільш близьким до запропонованого способу за технічною суттю і результатом, що досягається, є спосіб для визначення динамічної сили і статичної витривалості м'язів людини [4], взятий нами за прототип. Він передбачає розміщення пацієнта на кушетці у положенні лежачи, наприклад при обстеженні кульшового суглоба. Один із датчиків підводять під колінну ямку, а другий - на рівні верхньої третини стегна. Таким чином утворюється важіль при розгинанні у кульшовому суглобі. Зусилля, яке створюється при цьому, реєструють системою вимірювання та аналізують. Для здійснення способу використовують пристрій для визначення динамічної сили та статичної витривалості м'язів людини. Недоліками прототипу є неможливість обстеження у пацієнтів максимальної кількості м'язових груп, зокрема абдукторів та аддукторів, мінімальний ступінь свободи рухів пристрою, відсутність програмного забезпечення для формування бази даних з наступною обробкою результатів та їх моніторингу.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу динамометричного дослідження сили різних груп м'язів шляхом використання спеціального вимірювального комплексу з можливістю розміщення його конструктивних елементів до сегментів тіла пацієнтів з різними антропометричними даними та порушеннями опорно-рухового апарату.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі динамометричного дослідження сили різних груп м'язів, який передбачає обстеження пацієнта та обробку отриманих даних, згідно з корисною моделлю, обстеження пацієнта виконують в обумовленому досліджуванім об'єктом вихідному положенні за допомогою універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу, для чого його складові розміщують до обстежуваного сегмента тіла, далі пацієнт здійснює максимальну силову дію на електротензодинамометр у ізометричному режимі, а обробку даних здійснюють за допомогою програмно-комп'ютерного комплексу.

Електротензодинамометрія базується на використанні високочутливих тензодатчиків ПМП-1 для вимірювання величини зусиль м'язів людини, які перетворюють величини механічної деформації у електричний сигнал. Зміна сили струму у електричному ланцюгу відображає зміни зусиль, які прикладаються до тензодатчика, тобто відбувається перетворення вимірювальної неелектричної величини у електричний сигнал, що дозволяє вимірювати електричними методами механічну величину. При виконанні досліджень кожний момент часу

характеризується ступенем деформації датчика динамометра під впливом прикладених до нього зусиль. При вимірюванні сили м'язів динамометром практично визначається момент сили цих м'язів відносно суглоба, у якому відбуваються оберти, оскільки під час вимірювання момент прикладеної сили урівноважується моментом м'язової сили. Момент сили визначають за формулою: $M=F \cdot h$, де F - сила м'язів прикладена до динамометра, h - плече сили м'язів. Залежно від типу досліджень обстежуваний здійснює силове зусилля на динамометр, після чого на моніторі програмно-комп'ютерного комплексу за допомогою середовища Windows і програми "Динамометрія" аналізується графік моменту сили певної групи м'язів (фіг. 3). Дані, отримані при обстеженні, узагальнюють у варіаційні ряди і статистично обробляють за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel-97 і Statistic for Windows фірми STAT SOFT.

Використання універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу дозволяє не лише дослідити силу різних груп м'язів, але й водночас забезпечити найбільшу достовірність і точність результатів вимірювання у різній категорії пацієнтів (хвороба Бехтерева, наявність контрактур, деформацій, інших ушкоджень біоланцюгів тіла) та здорових осіб.

Спосіб пояснюється ілюстративно. На фіг. 1 представлено загальний вигляд електротензодинамометричного комплексу. На фіг. 2 - схему графіка моменту сили досліджуваної певної групи м'язів. На фіг. 3 - вимірювання сили м'язів розгиначів стопи.

Спосіб динамометричного дослідження сили різних груп м'язів передбачає прийняття пацієнтом вихідного положення та розміщення конструктивних елементів універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу залежно від об'єкта дослідження, максимальну силову дію пацієнта на динамометр у ізометричному режимі, фіксацію та аналіз отриманих результатів за допомогою універсального комплексу.

Спосіб динамометричного дослідження сили різних груп м'язів виконують за допомогою електротензодинамометричного вимірювального комплексу таким чином. Для вимірювання сили, наприклад, м'язів-розгиначів стопи (див. фіг. 3), пацієнт приймає вихідне положення сидячи на столі, обіпершись руками позаду, та обличчям до вільно рухомої рами 1, протиопору 2 встановлюють на рівні підшовної поверхні протилежної стопи для виключення ефекту протидії, а електротензодинамометр 3 з опорною площадкою 4 розміщують на рівні тильної поверхні досліджуваної стопи, далі пацієнт виконує тильну флексію. Отриманий результат фіксують за допомогою універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу, отримані дані обстеження обробляють та аналізують за допомогою програмно-комп'ютерного комплексу.

Таким же чином здійснюють обстеження інших м'язів, роблячи корекцію вихідного положення пацієнта та розміщення конструктивних елементів універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу залежно від об'єкта дослідження.

Запропонований спосіб динамометричного дослідження сили різних груп м'язів дозволяє об'єктивно оцінити функціональні можливості м'язів, які забезпечують стабілізацію і рухи у різних сегментах тіла людини, проводить моніторинг змін силових характеристик у процесі лікування хворих (особливо хвороби Бехтерева), прогнозувати швидкість відновлювальних процесів і строки реабілітаційного лікування на різних його етапах або ж використовувати у клінічній і дослідницькій практиці широкого кола лікарів, фізіологів, спеціалістів з фізичного виховання і спорту.

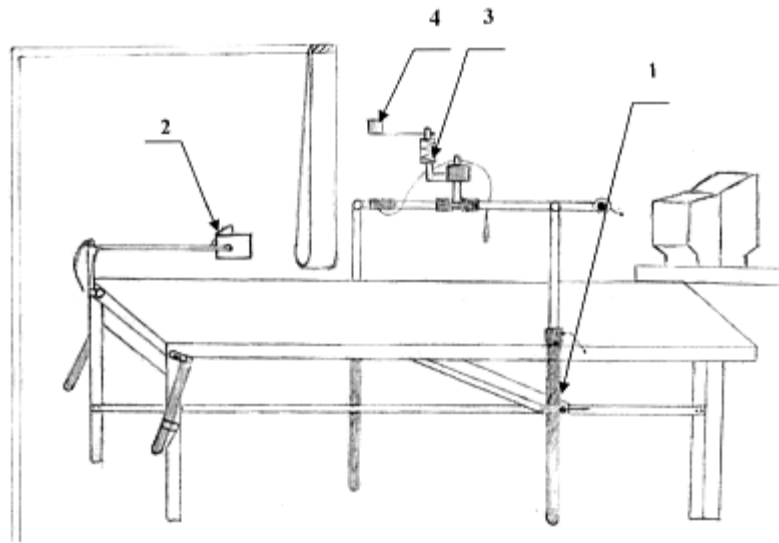
Джерела літератури:

1. Assessment of abdominal and back extensor function / Gary Smidt, Thomas Herring, Louis Amundsen [et al] // J. Spine. - 1983. - Vol. 8, № 2. - P. 211-218.
2. Serge H. Roy. Casavant. Lumbar muscle fatigue and chronic lower back pain / Serge H. Roy, Carlo J. de Luca, David A. Casavant. // J. Spine. - 1989. - Vol. 14, № 9. - P. 992-1000.
3. Декл. пат. № 59256 UA. МПК⁷ А 61 В 5/22. Вимірювач сили м'язів / Н.Б. Урсул (UA); № 20021210344; заявл. 20.12.2002; опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8. - 2 с.
4. Пат. № 2019130 RU. МПК⁵ А 61 В 5/103. Устройство для определения динамической силы и статической выносливости мышц человека / С.Р. Тилаев (RU), Т.Э. Унгбаев (RU), Т.А. Хасанов (RU) и [др.]; № 5019803/14; заявл. 26.12.91; опубл. 15.09.94, Бюл. № 17. - 10 с.

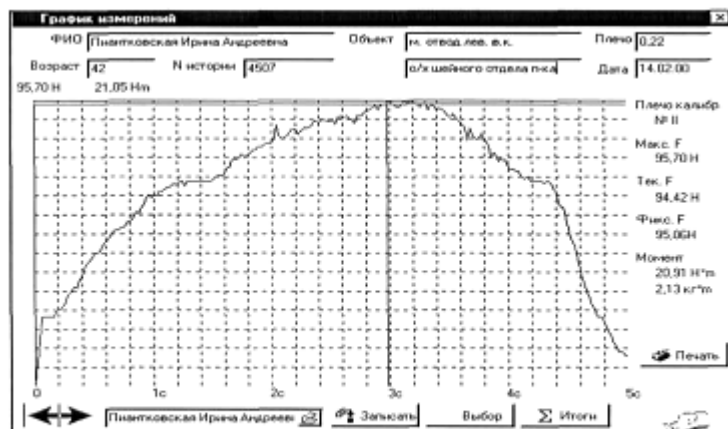
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб динамометричного дослідження сили різних груп м'язів, що включає обстеження пацієнта та обробку отриманих даних, який **відрізняється** тим, що обстеження пацієнта виконують в обумовленому досліджуванім об'єктом вихідному положенні за допомогою універсального електротензодинамометричного вимірювального комплексу, для чого його складові розміщують до обстежуваного сегмента тіла, далі пацієнт здійснює максимальну

силову дію на електротензодинамометр у ізометричному режимі, а обробку даних здійснюють за допомогою програмно-комп'ютерного комплексу.



Фіг. 1



Фіг. 2

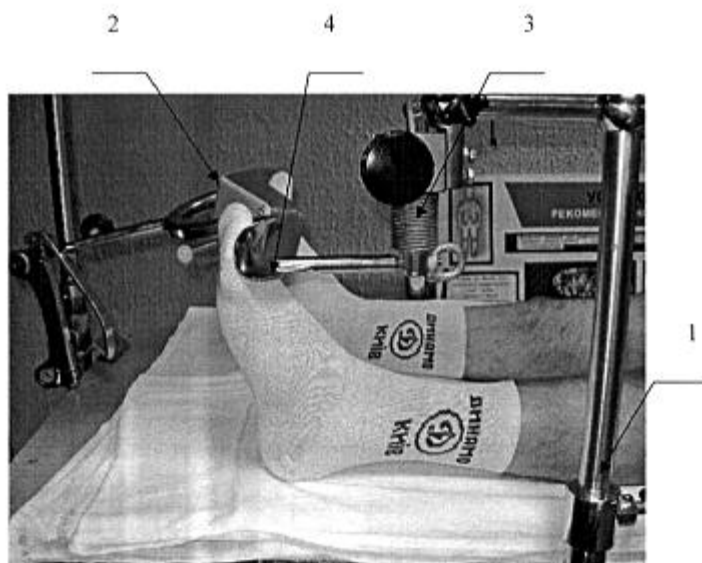


Fig. 3

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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

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