



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46957 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 5/103

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ НЕПРЯМОЇ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОПОРНО-РУХОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

1

(21) u200907801

(22) 24.07.2009

(24) 11.01.2010

(46) 11.01.2010, Бюл.№ 1, 2010 р.

(72) КАРПІНСЬКИЙ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, КАРПІНСЬКА ОЛЕНА ДМИТРІВНА, КІЗІЛОВА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА, ПУСТОВОЙТ БОРИС АНАТОЛІЙОВИЧ, ТЯЖЕЛОВ ОЛЕКСІЙ АЛІМОВИЧ, ХАМДОНІ АМЖАД, ВИРВА ОЛЕГ ЄВГЕНОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМ. ПРОФ. М.І. СИТЕНКА АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ"

(57) Спосіб непрямой оцінки функціонального стану опорно-рухової системи людини, заснований на реєстрації на статографі кривих переміщення загального центра мас пацієнта і наступному аналізу їх, який відрізняється тим, що додатково виконують за допомогою комп'ютерної програми перетворення кривих переміщення загального центра

2

мас в амплітудно-частотну характеристику коливань загального центра мас, вимірювання антропометричних параметрів пацієнта - вагу і довжину кожного досліджуваного сегмента, а також зріст людини, і розраховують на основі даного вимірювання амплітуди і частоти власних коливань кожного сегмента, порівнюють значення фактичних амплітуд коливань загального центра мас в діапазоні частот, що відповідають частоті власних коливань досліджуваного сегмента, з розрахунковими амплітудами коливань даного сегмента і при величині фактичної амплітуди коливань загального центра мас менш ніж 30 % від величини розрахункової амплітуди коливань досліджуваного сегмента або при відсутності взагалі фактичної амплітуди коливань, діагностують про наявність ушкоджень в даному сегменті опорно-рухової системи.

Корисна модель відноситься до медицини, а саме, до діагностики функціонального стану опорно-рухової системи людини.

При підтриманні людиною вертикальної пози, як саме її тіло, так і окремі її сегменти зазнають незначні коливання, які не завжди можна побачити неозброєним оком, але можуть бути зареєстровані за допомогою спеціалізованих біомедичних електронних систем. Величина зазначених коливань людини залежить, як правило, від функціонального стану її опорно-рухової системи, як взагалі, так і окремих його сегментів - гомілки, стегна, суглобів, верхніх і нижніх кінцівок тощо. Одним із методів, що найбільш використовуються для оцінки стану опорно-рухової системи людини, є статографія.

Відомий спосіб непрямой оцінки функціонального стану опорно-рухової системи людини, заснований на реєстрації на статографі кривих переміщення загального центра мас пацієнта і наступному аналізу їх [пат. UA №58892A, 2003, A61B5/103]. При цьому способі оцінки реєстрація переміщень проекції загального центра мас відбувається на площині опори. Однак відомий спосіб діагностування дозволяє виконувати тільки загальну оцінку стану опорно-рухової системи і не дозволяє отримувати диференційну характеристику того або іншого його сегмента і виявити в ньому ушкодження. Це значно зменшує функціональні можливості даного способу діагностування.

Завдання даної корисної полягає у створенні способу непрямой оцінки стану опорно-рухової системи людини, який дозволяє отримувати диференційовану характеристику того або іншого сегмента зазначеної системи і виявити в ньому наявність ушкоджень і, таким чином, підвищити його функціональні можливості і діагностичну цінність.

Поставлене завдання вирішується тим, що в способі непрямой оцінки функціонального стану опорно-рухової системи людини, заснованому на реєстрації на статографі кривої переміщення загального центра мас пацієнта і наступному аналізу їх, згідно з корисною моделлю додатково виконують, за допомогою комп'ютерної програми, перетворення кривих переміщення загального центра мас в амплітудно-частотну характеристику коливань зазначеного центра мас, вимірювання антропологічних параметрів пацієнта - ваги і довжини

(13) U

(11) 46957

(19) UA

кожного досліджуваного сегмента системи, а також зріст людини і розраховують, на підставі даного вимірювання амплітуди і частоти власних коливань кожного сегмента, порівнюють значення фактичних амплітуд коливань загального центра мас в діапазонах частот, що відповідають частоті коливань досліджуваного сегмента, з розрахунковим значенням амплітуди коливань даного сегмента і при величині амплітуди коливань загального центра мас менш ніж 30 % від величини розрахункової амплітуди коливань досліджуваного сегмента, або при відсутності взагалі фактичної амплітуди коливань, діагностують наявність ушкодження в даному сегменті опорно-рухової системи.

Отримання амплітудно-частотних характеристик фактичних коливань загального центра мас пацієнта, а також розрахункових амплітуд коливань будь-якого сегменту його опорно-рухової системи і порівняння зазначених амплітуд між собою дає можливість виявити патологічні зміни як в самій системі, так і в окремих її сегментах, що значно підвищує діагностичну цінність і функціональні можливості способу обстеження людини, що пропонується.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображені криві переміщення загального центра мас пацієнта: а) - у фронтальній площині, б) - в сагітальній площині; на фіг. 2 - амплітудно-частотні характеристики коливань загального центра мас: а) - у фронтальній площині, б) - в сагітальній площині.

Спосіб оцінки функціонального стану опорно-рухової системи людини виконують наступним чином.

Пацієнта розташовують на платформі статографа при двоножному стоянні і реєструють на ньому криві переміщення загального центра мас пацієнта. За допомогою комп'ютерної програми з використанням перетворення Фур'є виконують перетворення кривих переміщення зазначеного центра мас в амплітудно-частотну характеристику коливань його, на якій можливо визначити величину амплітуди A_{ϕ} у визначеному діапазоні частот F_{ϕ} .

Виконують також вимірювання антропометричних параметрів пацієнта - вагу, зріст, довжину кожного сегменту опорно-рухової системи, які досліджуються - гомілки, стегна, верхніх та нижніх кінцівок, хребта тощо. Отримані дані вводять в комп'ютер і на їх основі розраховують амплітуду A_p і частоту F_p власних коливань кожного із зазначених сегментів. Вагу кожного сегмента опорно-рухової системи розраховують за методикою Образцова, як:

$$M_c = B_0 + B_1 \times M_1 + B_2 \times P;$$

де, M_c - маса сегмента;

M_1 - маса тіла;

B_0, B_1, B_2 - коефіцієнти;

P - зріст.

Приводимо дані о розрахункових коефіцієнтах для різних сегментів опорно-рухової системи людини, та їх вагові співвідношення (згідно Образцова).

Вагові співвідношення між різними сегментами тіла людини

Сегмент	B_0	B_1	B_2	Вага сегмента, %
Голова	1,296	0,0171	0,0143	7,03 %
Верхня частина тулубу	8,2144	0,1862	-0,0584	16,17 %
Середня частина тулубу	7,181	0,2234	-0,0623	17,47 %
Нижня частина тулубу	-7,498	0,1365	0,04896	14,83 %
Плече	0,255	0,02115	-0,0027	1,82 %
Передпліччя	0,318	0,01445	-0,0011	1,62 %
Кисть	-0,1165	0,0036	0,00175	0,62 %
Стегно	-2,649	0,1563	0,0137	15,17 %
Гомілка	-1,592	0,0462	0,0121	5,28 %
Стопа	-0,829	0,0077	0,0073	1,36 %

Амплітуда A_p і частота F_p власних коливань кожного із сегментів опорно-рухової системи пацієнта відрізняються між собою залежно від їх ваги і довжини.

Порівнюють розрахункові дані значень амплітуди A_p і частоти F_p власних коливань кожного із досліджуваних сегментів пацієнта із значеннями фактичних амплітуд A_{ϕ} коливань загального центра мас в діапазоні частот F_{ϕ} , що відповідають частоті власних коливань зазначених сегментів. При отриманні величини фактичної амплітуди A_{ϕ} коливань загального центра мас менш ніж 30 % від величини розрахункової амплітуди A_{ϕ} коливань досліджуваного сегмента системи, або при відсутності взагалі фактичної амплітуди A_{ϕ} коливань в даному діапазоні частоти діагностують про

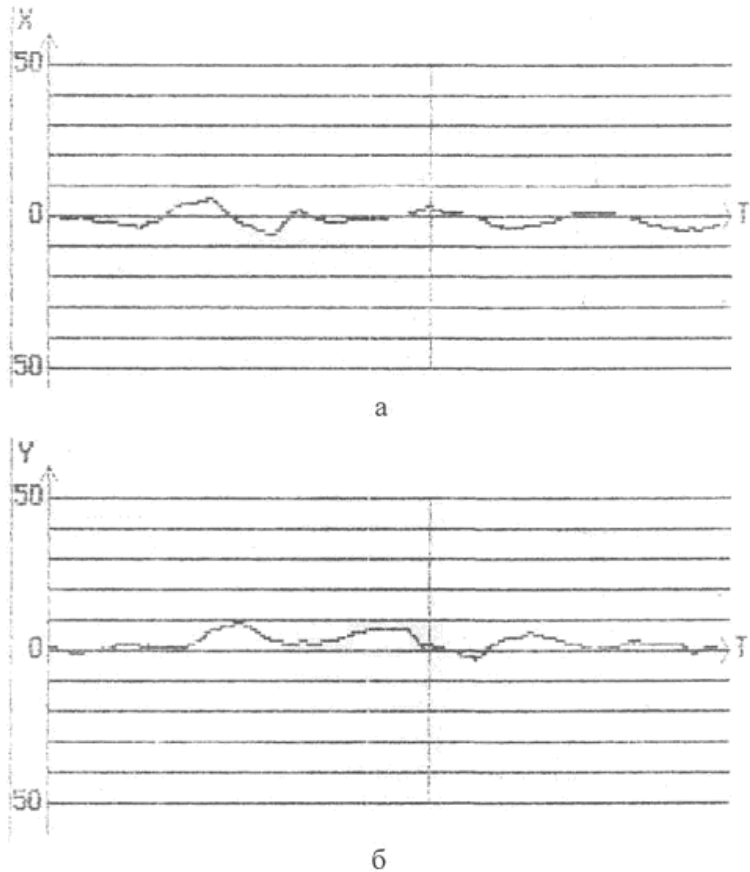
наявність ушкоджень в даному сегменті опорно-рухової системи.

За даною методикою оцінки досліджено функціональний стан опорно-рухової системи близько до ста пацієнтів. Достовірність оцінювання зазначеного стану, як взагалі, так і окремих сегментів системи, складала у межах 0,88-0,96, залежно від точності вимірювання антропометричних параметрів пацієнтів. Це свідчить про високу діагностичну значимість способу оцінки функціонального стану опорно-рухової системи людини, так і про його функціональні можливості. Зазначений спосіб диференційованої оцінки стану не є інвазивним, не використовує екологічно шкідливі фізичні чинники (рентгенівське, радіоактивне, електромагнітне ультразвукове та інші випромінювання), не потребує використання будь-яких хімічних препаратів і може

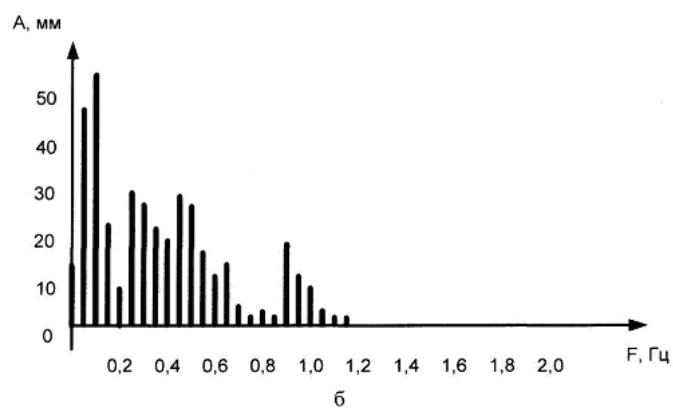
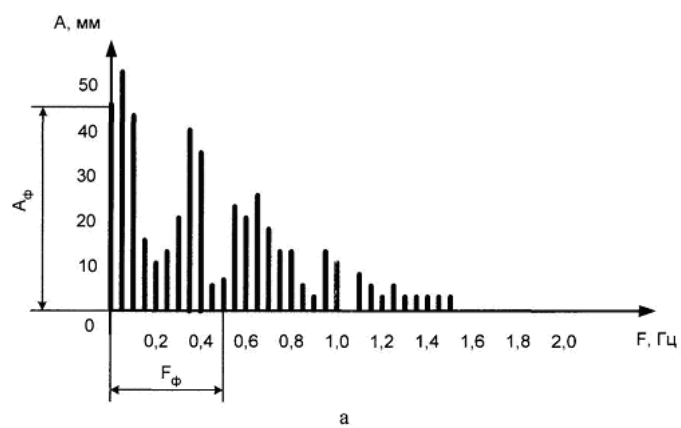
бути використаний для діагностування з метою визначення ступеню ураження того або іншого сегмента опорно-рухової системи, а також для контролю за станом цієї системи в процесі реабілітації хворих.

Використання даного способу оцінювання стану опорно-рухової системи при реабілітації хворих

дозволило відслідковувати динаміку змінення стану його, виконувати своєчасну корекцію або змінення реабілітаційних заходів, виробляти оптимальне сполучення і послідовність реабілітаційних заходів, що, в свою чергу, дозволяє покращити результати лікування пацієнтів із захворюваннями і пошкодженнями опорно-рухової системи.



Фиг. 1



Фіг. 2