

Винахід відноситься до галузі медицини, зокрема ортопедії, травматології та рентгенології і може застосовуватись при рентгенографічному дослідженні кінцівки, а саме, у рентгендіагностиці ушкоджень і захворювань стопи, в тому числі при вимірюванні тильної флексії в першому або будь-якому іншому плесно-фаланговому суглобі.

Відомий спосіб рентгенографічного дослідження [1] кількісних змін у біологічному об'єкті в динаміці, наприклад, в процесі розвитку патологічних змін. Спосіб полягає в тому, що рентгенографію біологічного об'єкта здійснюють одночасно з рентгенографією тест-об'єкта, який розміщують поза проекцією об'єкта, а при проведенні апаратної обробки у якості реперної зони використовують зображення тест-об'єкта у вигляді денситометричного клину як по вертикалі, так і по горизонталі, який розташовують по чотирьом кутам кришки рентген-касети.

Недоліком такого способу є відсутність можливості порівняльного аналізу безпосередньо досліджуваного об'єкта у різних його станах, зокрема, для виміру рухів кінцівок, рухомі властивості яких є основним функціональним критерієм цих об'єктів.

В патентних джерелах та виданнях науково-технічної літератури не вдалося виявити спосіб вимірювання рухів в першому плесно-фаланговому суглобі. Тому за прототип було взято спосіб вимірювання рухів у першому п'ястно-фаланговому суглобі відносно осі фаланги, який здійснюється за допомогою металевого кутовимірювача шляхом виміру рухів у п'ястно-фаланговому суглобі по його боковій стороні, причому браншії кутовимірювача розташовуються по осі фаланги і першої п'ястної кістки, а шарнір - в ділянці суглобової щілини [2].

Недоліком даного прототипу є те, що точність виміру за допомогою кутовимірювача невисока у зв'язку з неможливістю фіксації суглоба в процесі його руху. Крім того, спосіб не дозволяє об'єктивно зафіксувати отримані дані.

В рентгенівській медичній діагностичній техніці існує велика кількість пристроїв для фіксації положення досліджуваного об'єкту.

Відомий пристрій для рентгенографії стопи [3], який містить основу і касету. Між касетою і основою розміщений касетотримач (у складі багатоланкового з'єднувального вузла).

Проте, основа пристрою має складну конструкцію: вона виконана у вигляді двох паралельних стрижнів, на ній встановлені підставка у вигляді площин, шарнірне з'єднання між собою по одній із сторін і розміщених на основі протилежних сторін з можливістю переміщення і фіксації, а багатоланковий з'єднувальний вузол скріплює протилежні сторони підставки з основою. При цьому касети розміщені вздовж площин підставки, що унеможливає вимір рухової активності стопи у сагітальній площині.

Відомий пристрій для рентгенографії [4], який містить основу, касетотримач, приставку, що виконана з можливістю зміни висоти, і крім того, зв'язуючі елементи установлені з можливістю повороту.

Але у відомому пристрої основа виконана як стіл для укладки досліджуваного пацієнта, а касетотримач розміщений під декою столу, що надає можливість досліджувати стопу тільки в прямій підшововій проекції. При застосуванні пристрою, взятого за прототип, неможливо здійснити вимірювання величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі.

Винахід вирішує задачу об'єктивізації і оптимізації визначення максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі як важливої характеристики цього суглоба при його деформуючому артрозі за рахунок підвищення точності визначення величини рухів в плесно-фаланговому суглобі з можливістю документального фіксування для подальшого вивчення в динаміці, а також апаратне забезпечення такої можливості.

Задача вирішується шляхом рентгенографії стопи в боковій проекції в умовах двоопорного стояння обстежуваного при фіксованому положенні максимально можливої тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі з наступним вимірюванням її величини на рентгенограмі, а також за рахунок удосконалення існуючого пристрою в частині оптимізації конструкції опори, касетотримача і приставки з метою їхнього пристосування для здійснення документального фіксування рухової характеристики в режимі пасивного відтворення рухів в плесно-фаланговому суглобі.

Суть способу вимірювання величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі полягає в тому, що здійснюють двоопорну бокову рентгенографію досліджуваної стопи при фіксованому положенні максимально можливої тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі, а її величину визначають як кут між плесною кісткою і проксимальною фалангою на отриманій рентгенограмі.

При цьому дослідження проводять по чергові для кожної із стоп, а рентгенівську касету встановлюють між стопами у вертикальному положенні.

Максимальну тильну флексію першого пальця досягають шляхом пасивного відтворення рухів у першому плесно-фаланговому суглобі, причому перший палець підводять вгору і/або піднімають п'яту стопи.

Пасивне відтворення рухів за рахунок підведення вгору першого пальця і/або піднімання п'яти стопи здійснюють окремо, або послідовно, або одночасно.

Новим у способі є комплексний підхід, що включає одночасне дослідження функціональних і кількісних змін в суглобі в динаміці шляхом застосування двоопорної бокової рентгенографії досліджуваної стопи в умовах фіксованого положення максимально можливої тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі з наступним вимірюванням її величини на рентгенограмі, а також прийомом забезпечення фіксованого положення максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі.

Суть пристрою для досягнення максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі полягає в тому, що він містить основу, касетотримач і приставку, виконану з можливістю зміни висоти, причому касетотримач виконаний з можливістю вертикальної фіксації касети не вище рівня основи, а приставка розташована на основі з можливістю забезпечення пасивного відтворення рухів в плесно-фаланговому суглобі і фіксації максимальної тильної флексії шляхом вертикального переміщення щонайменше однієї складової стопи.

Крім того, передбачено, що приставка може бути виконана комбінованою з можливістю забезпечення максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі при вертикальному переміщенні пальця та/або вертикального переміщення п'яти. При цьому приставка конструктивно виконана у вигляді щонайменше одного кутового фіксатора, який може також бути виконаний змінним.

Касетотримач може мати конкретне конструктивне виконання у вигляді спеціального пазу на основі.

Новим у пристрої є місце та спосіб розміщення касетотримача на основі, конструктивне забезпечення пасивного відтворення рухів в плесно-фаланговому суглобі і фіксації максимальної тильної флексії шляхом вертикального переміщення щонайменше однієї складової стопи.

На фіг. 1 схематично зображений пристрій для вимірювання величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі; на фіг. 2 - схематично зображена методика виміру величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі; на фіг. 3 - рентгенограма, отримана заявленим способом.

Пристрій для вимірювання величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі (фіг. 1) містить основу 1, на опорній поверхні якої розміщується досліджувана стопа, касетотримач 2 у вигляді спеціального пазу з вертикальними напрямними, приставку 3, виконану комбіновано у вигляді змінного фіксатора 4 першого плесно-фалангового суглоба та фіксатора 5 п'яти, а також касету 6 з рентгенівською плівкою, яка вертикально розміщена в пазу касетотримача 2 таким чином, що будь-які елементи касетотримача не виступають понад поверхню основи 1. Фіксатор 5 виконаний з можливістю зміни висоти в діапазоні від 1 до 4 см.

Пристрій функціонує шляхом здійснення рентгенографічного обстеження досліджуваної стопи, яка розміщується на основі 1 і частково на комбінованій приставці 3, при цьому застосовується за вибором комплект змінних фіксаторів 4 приставки 3 і/або фіксатор 5 комбінованої приставки 3.

Спосіб вимірювання величини максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі (фіг. 2) здійснюють таким чином.

Досліджують одночасно функціональні і кількісні зміни першого плесно-фалангового суглоба, причому дослідження проводять по чергово для кожної із стоп, для цього спочатку двоопорно розташовують досліджувану стопу на пристрої для рентгенівського дослідження, рентгенівську касету вертикально встановлюють між стопами, фіксують положення максимальної можливої тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі шляхом пасивного відтворення рухів в цьому суглобі, здійснюють бокову рентгенографію досліджуваної стопи, визначають на рентгенограмі (фіг. 3) величину максимальної тильної флексії.

Пасивне відтворення рухів в першому плесно-фаланговому суглобі здійснюють шляхом окремого, послідовного або одночасного підведення вгору першого пальця і/або піднімання п'яти стопи до забезпечення максимальної тильної флексії в першому плесно-фаланговому суглобі.

Моментом максимального значення тильної флексії приймається початок відриву м'яких тканин підошви в зоні першого плесно-фалангового суглоба від опорної поверхні.

На отриманій у такий спосіб рентгенограмі (фіг. 3) накреслюють осьові лінії першої плеснової кістки 7 і проксимальної фаланги 8, кут α між якими і становить значення максимальної тильної флексії.

Приклад 1

Запропонований спосіб здійснюють за допомогою бокової рентгенографії, яку проводять по чергово для кожної стопи окремо на опорній поверхні основи 1, яка має касетотримач 2 у вигляді спеціального пазу для вертикального розташування касети 6 з рентгенівською плівкою. Досліджуваній стає на основу 1 (наприклад, спеціальну дерев'яну опорну площадку з вмонтованою пластиною свинцю для ідентифікації на рентгенівському знімку лінії площини опори та спеціальним пазом глибиною не менше 1 см для вертикального встановлення рентгенівської касети) таким чином, щоб між його стопами знаходилась вертикально розташована касета. За допомогою фіксаторів 4 і/або 5 комбінованої приставки 3 пасивно відтворюють рухи в плесно-фаланговому суглобі з подальшим здійсненням рентгенографії стопи в боковій проекції.

Для цього п'яти досліджуваного встановлюють на фіксатори 5 (наприклад, фіксовані до основи дерев'яні бруски висотою 1-4 см), після чого за допомогою спеціального кутового фіксатора 4 (наприклад, у вигляді набору змінних кутових підставок різного розміру або підкладену під великий палець стопи пластини фіксатора, з'єднаної з хробачним механізмом) здійснюють максимальну можливу тильну флексію в першому плесно-фаланговому суглобі досліджуваної стопи, для чого починають перший палець стопи піднімати догори (наприклад, за допомогою хробачної передачі або шляхом підбору змінних кутових підставок) до тих пір, поки не стануть підніматись від опорної поверхні м'які тканини підошви в зоні головки першої плеснової кістки 7, що відповідає положенню максимальної тильної флексії. При цьому вибір послідовності фіксації складових стопи або застосування окремої їх фіксації залежить від рухової активності суглоба і не впливає на результат здійснення способу.

В цьому положенні здійснюється експозиція рентгенівським випромінюванням. Центральний пучок рентгенівського випромінювання направляють на зону човноподібної кістки. Відстань від джерела опромінення до об'єкту дослідження становить 1 м за умовами телерентгенографії, тому тубус рентгенапарату повинен розташовуватись на тій же самій висоті, і на відстані 1 м від стопи досліджуваного. Після отримання рентгензнімку (фіг. 3), проводять осьову лінію проксимальної фаланги 8, і першої плеснової кістки 7, в місці перетину яких, визначають кут α тильної флексії першого плесно-фалангового суглоба.

Інформаційні джерела:

1. Патент РФ № 2007120, Спосіб рентгенографічного дослідження біологічного об'єкта, А 61 В 6/00, 1991.
2. В.О.Маркс, Исследования ортопедического больного. - Госуд. изд-во БССР. - Минск. - 1956 - с. 85.
3. Патент РФ № 2068237, Пристрій для рентгенографії стопи, А 61 В 6/04, 1992.
4. Патент РФ № 2062604, Пристрій для рентгенографії і томографії, А 61 В 6/03, 1992.

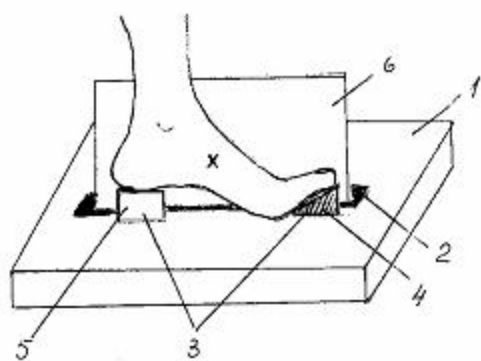


Fig. 1

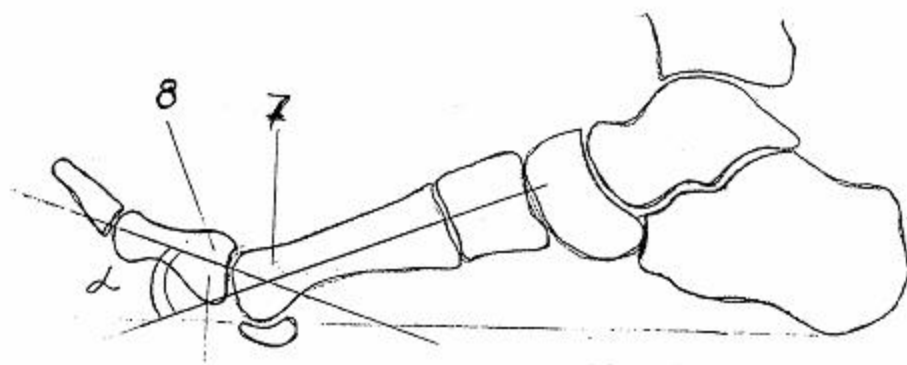


Fig. 2

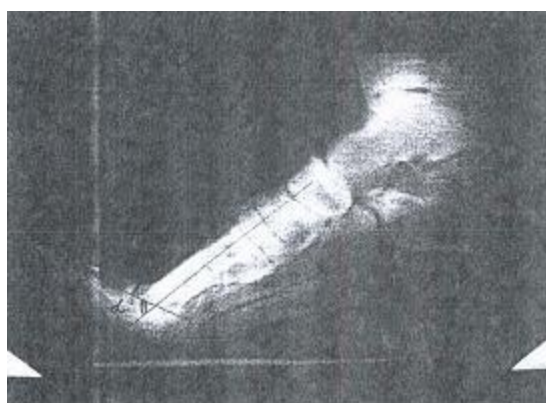


Fig. 3