



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **91655**

(13) **U**

(51) МПК

A61B 8/13 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 01727**

(22) Дата подання заявки: **24.02.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.07.2014, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Мягков Станіслав Олександрович (UA),
Шармазанова Олена Петрівна (UA),
Мягков Олександр Павлович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД "ЗАПОРІЗЬКА
МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ
ОСВІТИ МОЗ УКРАЇНИ",
бул. Вінтера, 20, м. Запоріжжя, 69096 (UA),
Мягков Станіслав Олександрович,
вул. Правди, 5, кв. 12, м. Запоріжжя, 69037
(UA),
Шармазанова Олена Петрівна,
пр. 50-річчя ВЛКСМ, 59, кв. 220, м. Харків,
61118 (UA),
Мягков Олександр Павлович,
вул. Правди, 5, кв. 12, м. Запоріжжя, 69037
(UA)**

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ПРИХОВАНИХ КОМПРЕСІЙНИХ ОСТЕОПОРОТИЧНИХ ПЕРЕЛОМІВ ТІЛ ХРЕБЦІВ

(57) Реферат:

Спосіб діагностики прихованих компресійних остеопоротичних переломів тіл хребців, що включає вивчення структури компримованих тіл хребців. Структуру ушкоджених тіл хребців визначають магнітно-резонансною томографією і при наявності набряку кісткового мозку ушкодженого хребця, при нормальній або злегка зменшеній його висоті, діагностують прихований перелом.

UA 91655 U

Корисна модель належить до медицини, а саме рентгенології, і може бути використана у діагностиці прихованих переломів тіл хребців при остеопорозі.

Існує багато способів діагностики переломів тіл хребців, але вони недостатньо ефективні внаслідок того, що біля 50 % застарілих посттравматичних деформацій є результатом своєчасно невиявлених переломів хребта, що викликало необхідність у розробці нових способів.

Відомо, що рентгенограми дозволяють первинно оцінити, класифікувати деформації хребта в сагітальній та фронтальній площинах. На прямих на рентгенограмах добре виявляються зміни висоти і ширини тіл хребців, висоти і форми міжхребцевих дисків в порівнянні з суміжними відділами, а на рентгенограмах у бічній проекції добре визначається рівень пошкодження хребта за рахунок оцінки стану вентральної і дорсальної колон у сагітальній площині і втрати висоти тіл хребців. [Рамих Э.А. Избранные лекции по хирургии позвоночника //Хирургия позвоночника. - 2008, № 1. - С. 86-106. Рентгенографические проявления повреждений позвоночника (стр. 90)].

Спільною суттєвою ознакою аналога і корисної моделі, що заявляється, є визначення форми і структури ушкодженого хребця при компресійному переломі.

Цей спосіб є недостатньо ефективним тому, що, в першу чергу, структура тіл хребців може бути різною у відповідних вікових категоріях пацієнтів, по-друге - це пов'язано з променевим навантаженням на пацієнта і по-третє - рентгенографія є досить неточним методом оцінки структури кісткової тканини хребта внаслідок того, що до 50 % втрати губчастої кістки можуть бути не визначені на рентгенограмах; по-четверте - структура компримованого хребця обумовлена не тільки новоутвореною кістковою тканиною, а ще й його набряком і крововиливом. Крім того, інтерпретація зображення на рентгенограмі залежить від технічних умов виконання рентгенограми (напруги на рентгенівській трубці чи кіловольтажу - при більшій напрузі знижується візуальна щільність кістки), положення тіла хворого (псевдовигнутість тіл хребців при неправильній центрації рентгенівського променя). Слід мати на увазі, що через особливості анатомії хребта рентгенологічно не завжди вдається визначити переломи, які не викликають змін зовнішніх обрисів хребців. Важко візуалізувати ушкодження середньої колони в силу проекційних нашарувань коренів дужок на фрагмент, що змістився в хребетний канал, особливо при остеопорозі. Діагностичні помилки частіше (до 15 %) виникають при дослідженні грудного відділу хребта, де іноді не розпізнаються переломи тіл хребців або непроникаючий компресійний перелом приймається за клиноподібну деформацію тіла хребця внаслідок юнацького кіфозу.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, є спосіб, який полягає у визначенні зміненої форми і структури компримованих тіл хребців за допомогою комп'ютерної томографії (КТ), яка дає можливість об'єктивно оцінити та константувати змінену форму і структуру тіла пошкодженого хребця та за показниками оптичної щільності (у т.з. одиницях Хаунсфілда - HU) визначати ознаки набряку. Якщо відмінності в значенні показників щільності HU між будь-якими з тіл хребців вище, ніж 30 HU, то наявність набряку кісткового мозку внаслідок окультного перелому хребта на цьому рівні досить ймовірна [Henes F.O., M. Groth., H. Kramer., Ch. Schaefer., Regier M., Derlin T., Adam G., Bannas P. Detection of occult vertebral fractures by quantitative assessment of bone marrow attenuation values at MDCT // European Journal of Radiology. - 2014. - V.83, № 1. - P. 167-172. (RESULTS AND CONCLUSIONS)].

Однак цей спосіб оцінки набряку кісткового мозку за допомогою комп'ютерної томографії має свої недоліки і обмеження. Так, вимірювання оптичної щільності у одиницях Хаунсфілда (HU) не може виявити зміни кісткового мозку безпосередньо прилеглих до кортикального шару кістки тому, що в цих ділянках за рахунок часткових об'ємних ефектів показники оптичної щільності можуть бути завищеними і неадекватними. Аналогічні зміни (неадекватна оцінка оптичної щільності) можуть бути отримані при виражених дегенеративно-дистрофічних захворюваннях хребта, таких як деформуючий спондиліоз, спондилоартроз та остеохондроз. При цьому слід мати на увазі значне променеве навантаження на пацієнта. Разом з тим КТ не дозволяє визначити рівень пошкодження, ступінь компресії, наявність переломів кількох несуміжних рівнів, виявити горизонтально орієнтовані переломи, визначити зміни висоти диска.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу діагностики прихованих компресійних остеопоротичних переломів тіл хребців, що включає вивчення структури ушкодженого хребця шляхом застосування неопромінюючого методу дослідження - магнітно-резонансної томографії (МРТ), що забезпечить своєчасну діагностику цього різновиду перелому і розпочати його лікування.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі, який включає вивчення структури тіл хребців, згідно з корисною моделлю, для візуалізації зміненої структури тіла хребця виконують МРТ у сагітальній і фронтальній площинах.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому. Призначення для діагностики МРТ дозволить уникнути променевого навантаження, цілеспрямовано і наочно, шляхом виконання серії МРТ у режимах: T2 зважені зображення (T233); STIR або (якщо є така у протоколі дослідження) Fat/sat для приглушення магнітно-резонансного сигналу від жирової тканини у сагітальній і фронтальних площинах з інтервалом (шагом) 2,5-3 мм.

При наявності прихованого компресійного остеопоротичного перелому на серії МРТ в тілі ушкодженого хребця візуалізується гіперінтенсивна однорідна зона набряку кісткового мозку, яка розповсюджена майже на все його тіло (між замикаючими пластинками) ушкодженого хребця і визначається при застосуванні режимів дослідження T233, STIR або Fat/sat. Цей набряк існує і візуалізується протягом 1,5-2,5 місяців, а після цього терміну, він, за деяким винятком (при незрощених переломах), зникає внаслідок її розсмоктування. При цьому тіло пошкодженого хребця має звичайну чи злегка знижену висоту (тобто його форма практично не змінюється).

Візуалізація набряку тіла хребця обумовлена перш за все швидкістю кісткового ремоделювання, що підтримує деякі частини трабекулярної кісткової тканини тіла хребця в «молодому» стані та тому викликає формування дифузних порушень, а з іншого боку, трабекулярна кісткова тканина не є суб'єктом ремоделювання, і, таким чином, акумулюються лінійні мікротріщини. Тобто поява набряку в ушкодженому хребці обумовлена формуванням та існуванням як дифузних порушень кісткової тканини, так акумуляцією мікротріщин.

Таким чином, при наявності набряку кісткового мозку у тілі хребця при незмінній або злегка змінній його формі, при наявності інших ознак остеопорозу, МРТ дозволить чітко і реально встановити прихований остеопоротичний компресійний перелом хребця, знизити кількість ускладнень (появ нових остеопоротичних компресійних переломів хребта) та призначити адекватну терапію (консервативну терапію чи хірургічне втручання - балано- чи кіфопластику).

Спосіб здійснюють таким чином. Пацієнту призначають обстеження на будь-якому магнітно-резонансному томографі (з напруженістю магнітного поля від 0,2 Тс до 1,5 Тс). Після укладки на ліжко-стіл спочатку виконують пристрілювальні зрізи у 3 площинах, після чого виконують сагітальні T1 зважені зображення (33), а потім T233 і MP-томограми з застосуванням імпульсних послідовностей STIR, Fat/sat з інтервалом 2,5-3 мм. Тривалість дослідження становить 5-6 хвилин. Після цього на екрані монітора і на отриманих роздрукованих зображеннях визначають ознаки набряку кісткового мозку. При наявності цієї ознаки, а також інших ознак остеопорозу діагностують прихований компресійний остеопоротичний перелом хребця. Дослідження можуть неодноразово повторюватися для спостереження за динамікою зрощення чи підозрі на виникнення нових остеопоротичних компресійних переломів хребців.

Приклад. Хвора Ш-т Д.М. 1938 р. н. у 2013 обстежена на МРТ з приводу поперекового радикуліту. Після проведеної магнітно-резонансної томографії були визначені - ознаки остеопорозу (за допомогою МРТ і рентгенівської двоенергетичної остеоденситометрії) і остеопоротичні компресійні переломи тіл хребців L1 і L3 внаслідок вираженої їхньої двояковигнутої деформації (>50 %) та наявності дифузної зони набряку (гіперінтенсивні MP-сигнали на T233 і на томограмах у режимах STIR, Fat/sat) у цих хребцях. Але поряд з цим, звертала на себе увагу не змінена форма тіла хребця D12 (при МРТ морфометричному аналізі встановлено, що вище розташоване тіло хребця D11 має такі параметри висоти: передня - 19 мм; середня 19 мм; задня 22 мм. Параметри висоти тіла ушкодженого хребця D12 склали - передня 19 мм; середня 19 мм; задня 21 мм. Тобто різниця між задніми висотами неушкодженого та ушкодженого хребців склала лише 1 мм, що відповідає нормальному стану висоти (± 1 мм) тіл вищенаведених хребців. Але структура тіла хребця D12 була змінена у вигляді дифузної зони набряку кісткового мозку, що відповідало наявності прихованого перелому тіла цього хребця.

Після консервативного лікування (прийому препаратів кальцію (Кальцій D₃ Нікомед, 1400 мг на добу, вітаміну D 800 мг на добу, носіння фіксуючого корсета і відповідної дієти) при контрольній МРТ (T233, STIR, Fat/sat) через 2 місяця були визначені лише ознаки остеопорозу, а на місці остеопоротичних переломів визначалася лише двояковигнута посттравматична деформація у 2 (L3 і L1) ушкоджених хребцях без ознак набряку, а в тілі хребця D12 візуалізовано лише точкові залишки набряку під замикаючими пластинками, внаслідок чого лікування було закінчено вертебропластикою тіла цього хребця.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб діагностики прихованих компресійних остеопоротичних переломів тіл хребців, що включає вивчення структури компримованих тіл хребців шляхом застосування томографії, який **відрізняється** тим, що структуру ушкоджених тіл хребців визначають магнітно-резонансною томографією і при наявності набряку кісткового мозку ушкодженого хребця, при нормальній або злегка зменшеній його висоті, діагностують прихований перелом.

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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