



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66421 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A61B 8/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЦІНЮВАННЯ НЕКРОТИЧНОГО УРАЖЕННЯ ГОЛОВКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ

1

2

(21) u201101214

(22) 03.02.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) КОРЖ МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, ВИШНЯКОВ
АНДРІЙ ЄВГЕНОВИЧ, КАРПІНСЬКИЙ МИХАЙЛО
ЮРІЙОВИЧ, КАРПІНСЬКА ОЛЕНА ДМИТРІВНА(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТО-
ЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМЕНІ ПРОФЕСОРА
М. І. СИТЕНКА АМН УКРАЇНИ"

(57) 1. Спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки, заснований на візуалізації контуру ураженого кульового сегмента головки за допомогою ультразвукового сканування у поперечному та поздовжньому перерізах з фіксацією цих зображень, наступному відсотковому вимірюванні ураженої зони з використанням шаблона концентричних кіл і розрахунку індексу некротичного ураження, який **відрізняється** тим, що додатково на візуальних зображеннях кожного перерізу головки визначають радіус кульової поверхні головки, радіуси кіл, які є основою кульового сегмента, а також величину стріл прогину кульового сегмента, а

індекс некротичного ураження розраховують за формулою:

$$K = \frac{(2h_1 + a_1) + (2h_2 + a_2)}{4R} \cdot 100\%$$

де K - індекс некротичного ураження головки стегна;

R - радіус кульової поверхні головки стегнової кістки;

a_1 і a_2 - радіуси кіл, які лежать в основі кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки;

h_1 і h_2 - стріли прогину кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки.

2. Спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки за п. 1, який **відрізняється** тим, що розрахунок індексу некротичного ураження здійснюється за допомогою стандартного математичного пакета типу MS Excel.

Корисна модель належить до медицини, а саме - до ультразвукової діагностики патології суглобів.

Асептичний некроз головки стегнової кістки у дорослих є тяжким дегенеративно-дистрофічним захворюванням кульшового суглоба, діагностика якого пов'язана з великими витратами. Частота двобічного ураження зростає при збільшенні кількості спостережень. Рання діагностика та правильне визначення стадії остеонекрозу дуже важливі для розробки стратегії лікування та покращення остаточного результату.

Відомий спосіб оцінки некротичного ураження головки стегнової кістки по клініко-діагностичних ознаках Макушин(В.Д., Сафонов В.А., Данилова І.М. и др. / Гений ортопедии.-2003. - № 1). Недоліком даного способу оцінки є неможливість визнання точної локалізації та об'єму ураженої ділянки головки стегна.

Відомий спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегна на основі використання магнітно-резонансної томографії (МРТ) (James R.Urbariak MD, John Paul Jones jr. MD. / Osteonecrosis.-1995). Характерні для МРТ зміни сигналу в передньо-верхній частині головки стегна, яка оточена полозою низької інтенсивності сигналу на Т-зважених зображеннях, є критерієм діагностування асептичного некрозу головки стегнової кістки. В той же час, при відсутності клінічних та рентгенологічних даних, потребуються додаткові обстеження з метою правильної інтерпретації отриманих даних, що значно збільшує ціну дослідження.

Відомий спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки, заснований на візуалізації контуру ураженого сегмента головки з фіксацією його зображення і наступному відсотковому вимірюванні ураженої зони з використанням шаблона концентричних кіл (Н.Е. Fadya, L.

(13) U

(11) 66421

(19) UA

Solomon. Early detection of avascular necrosis of the femoral head by MRL/J. Bone Joint Surg.-1993. - Vol. 75. - P. 365-367). Візуалізацію контуру ураженого сегмента здійснюють тут методом біпланарної магнітно-резонансної томографії, а розмір некротичного ураження оцінюється на основі зміни інтенсивності сигналу у частині стегна, на яку приходить навантаження. Можливість відсоткового вимірювання ураженої зони дозволяє оцінювати ступінь ураження, що підвищує якість діагностики. В той же час, висока вартість дослідження, відносно мала чисельність високовартісних магнітно-резонансних томографів, а іноді й існування протипоказань до проведення цього дослідження (на-явність металевих предметів, кардіостимуляторів, вагітність, психічні захворювання та ін.) обмежують суттєво функціональні можливості даного способу оцінювання некрозу.

Найближчим аналогом до технічного рішення, яке пропонується, є спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки, заснований на візуалізації контуру ураженого кульового сегмента головки за допомогою ультразвукового сканування у поперечному та поздовжньому перерізах з фіксацією цих зображень, наступному відсотковому вимірюванні ураженої зони з використанням шаблону концентричних кіл і розрахунку індексу некротичного ураження (пат. UA №203844, А61В8/00, 2007). Даний спосіб оцінювання некрозу головки стегна забезпечує неінвазивну, більш швидку і доступну для широких верст населення інформативну діагностику зазначеної патології без обмежень протипоказань. Вимірювання ураженої зони головки здійснюється тут через визначення кутів некротичних сегментів її, а індекс некрозу розраховується як співвідношення зазначених кутів до повного кута півкола, тобто 180°. Але така оцінка некрозу, що заснована на визначенні кутів некротичних сегментів, ніяк не пов'язана з площиною ураження, тому даний спосіб оцінювання некрозу є по суті побічним і не враховує геометричні параметри головки, яка є напівсферичним тілом, а тому має велику похибку при оцінюванні даної патології, яка може досягати 17-35 %, залежно від діаметру головки.

Задача даної корисної моделі полягає у створенні способу оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки, який враховує геометричні параметри головки, що характеризують її фактичну поверхню, а отже і некрозу ушкодженого сегмента і підвищує, таким чином, точність даного оцінювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки, заснованому на візуалізації контуру ураженого кульового сегмента головки за допомогою ультразвукового сканування у поперечному та поздовжньому перерізах з фіксацією цих зображень, наступному відсотковому вимірюванні ураженої зони з використанням шаблону концентричних кіл і розрахунку індексу некротичного ураження, згідно з корисною моделлю, додатково на візуальних зображеннях кожного перерізу головки визначають радіус кульової поверхні головки, радіуси кіл, які є основою кульового сегмента, а та-

кож величину стріл прогину кульового сегмента, а індекс некротичного ураження розраховують за формулою:

$$K = \frac{(2h_1 + a_1) + (2h_2 + a_2)}{4R} \cdot 100\%,$$

де K - індекс некротичного ураження головки стегна;

R - радіус кульової поверхні головки стегнової кістки;

a_1 і a_2 - радіуси кіл, які лежать в основі кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки;

h_1 і h_2 - стріли прогину кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки.

Визначення на візуальних зображеннях кожного перерізу головки стегна радіусів a_1 і a_2 кіл, які є основою кульового сегмента, радіуса R кульової поверхні головки, а також величин стріл прогину кульового сегмента, які є основними геометричними параметрами, що характеризують головку, як напівсферичне тіло, дає змогу більш точно визначити і величину некротичного ураження на неї.

Розрахування індексу некротичного ураження за вище зазначеною формулою дає можливість в одержанні точного результату цього розрахунку, тому що вони не залежать від масштабу зображень і діаметра головки, так як кінцевий результат тут виражається у відносних одиницях і на показники виміру не позначається.

Визначення індексу некротичного ураження за рахунок використання стандартного математичного пакета типу MS Excel дозволяє виконувати розрахунок зазначеного індексу в автоматичному режимі, що прискорює оцінку некрозу і попереджає помилки у розрахунках.

Аналогічних технічних рішень зі схожими ознаками при проведенні патентно-інформаційного дослідження не виявлено. Це свідчить про те, що технічне рішення, що пропонується, є новим і клінічно придатним.

Спосіб оцінювання некротичного ураження головки стегнової кістки пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 і фіг. 2 зображені принципові схеми ураження головки відповідно у поздовжньому і поперечному перерізах; на фіг. 3 і 4 - схеми визначення площі дефекту на суглобовій поверхні головки стегна відповідно у поздовжньому і поперечному перерізах; на фіг. 5 - сонографічне зображення головки стегна у поздовжньому перерізі; на фіг. 6 - теж саме що й на фіг. 5 - у поперечному перерізі.

Спосіб оцінки некротичного ураження головки стегнової кістки виконують на апараті УЗД наступним чином.

Пацієнт в процесі дослідження знаходиться в положенні лежачи на спині. Залежно від його стечічного стану використовують ультразвуковий датчик з частотою у межах 7,5-10 МГц. Датчик розташовують на фіксованій ділянці по перше поперечне у верхній третині стегна і візуалізують контур головки стегна у середньо-верхній площині з фіксацією його сонографічного зображення (фіг.6). Потім візуалізують контур головки при поз-

довжньому розташуванні датчика відносно кульшового суглоба у середньосагітальній площині також з фіксацією його сонографічного зображення (фіг. 5).

З використанням шаблона концентричних кіл 1 вимірюють кутові проекції А і В некротичної ділянки 2 для кожної проекції. На сонографічних зображеннях некротичні ділянки являють собою несучільний з розривами контур 3 відповідно інших ділянок 4 головки стегнової кістки. Додатково, на візуальних зображеннях кожного перерізу головки визначають радіус R кульової поверхні головки, радіуси a_1 і a_2 кіл, які є основою кульового сегмента відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки, а також стріли прогину h_1 і h_2 кульового сегмента відповідно вищезазначених перерізах головки. Радіуси a_1 і a_2 складають як половина довжини хорд 5 і 6, що з'єднують кінцеві точки некрозу у різних перерізах головки.

Індекс некротичного ураження головки стегна розраховують за формулою:

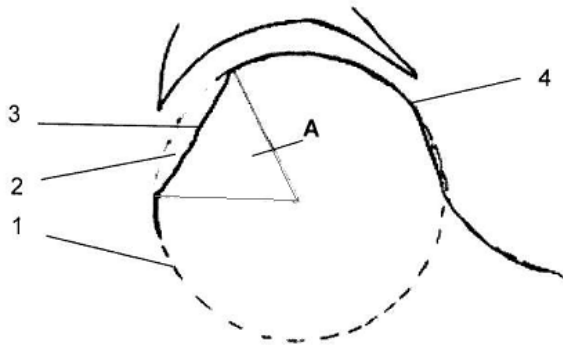
$$K = \frac{(2h_1 + a_1) + (2h_2 + a_2)}{4R} \cdot 100\%,$$

де K - індекс некротичного ураження головки стегна;

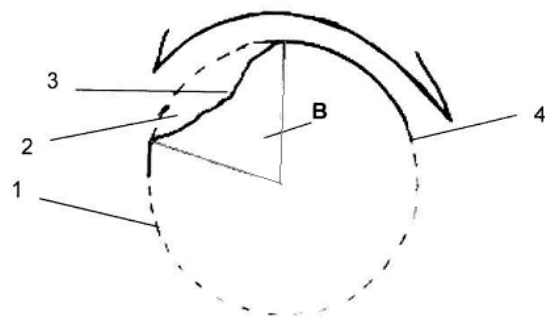
R - радіус кульової поверхні головки стегнової кістки;

a_1 і a_2 - радіуси кіл, які лежать в основі кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки;

h_1 і h_2 - стріли прогину кульового сегмента, відповідно у поперечному та поздовжньому перерізах головки.



Фиг. 1



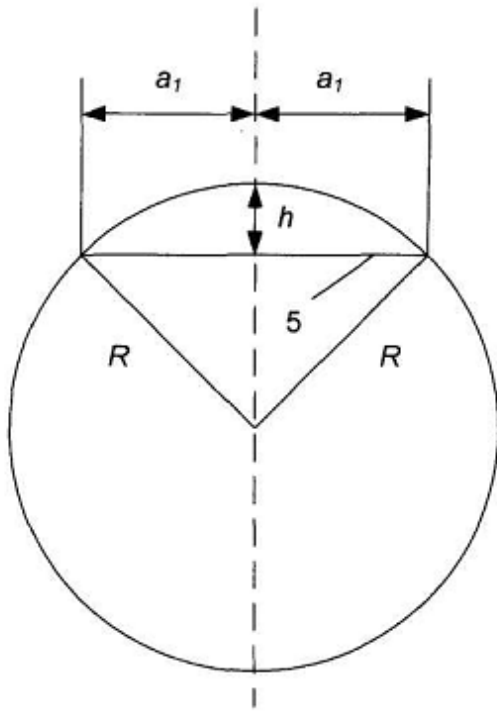
Фиг. 2

При величині K, що дорівнює 1-30 % констатують невелику ураженість головки стегна; при K=30-60 % - середній ступінь некрозу; при K, що перевищує 60 %, судять про поширений некроз. Визначення на візуальних зображеннях кожного перерізу головки стегна радіусу R кульової поверхні головки, радіусів a_1 і a_2 кіл, які є основою кульового сегмента у взаємно перпендикулярних перетинах, а також величин стріл прогину h_1 і h_2 , які є основними геометричними параметрами, що характеризують головку, як напівсферичне тіло, дає можливість точно визначити величину некрозу на ній.

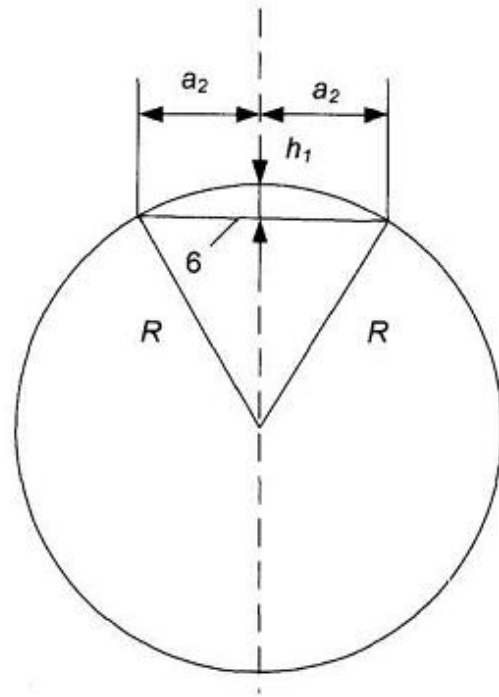
Розрахування індексу некротичного ураження за вищезазначеною формулою підвищує точність цього розрахунку, так як останній не залежить від масштабу зображень і діаметра головки, а також тому, що кінцевий результат розрахунку виражається у відносних одиницях і на показниках виміру не позначається.

У випадку, коли розрахунок K індексу некротичного ураження здійснюють за допомогою стандартного математичного пакета типу MS Excel дозволяє виконувати розрахунок зазначеного індексу в автоматичному режимі, що прискорює оцінку некрозу і попереджає помилки у розрахунках.

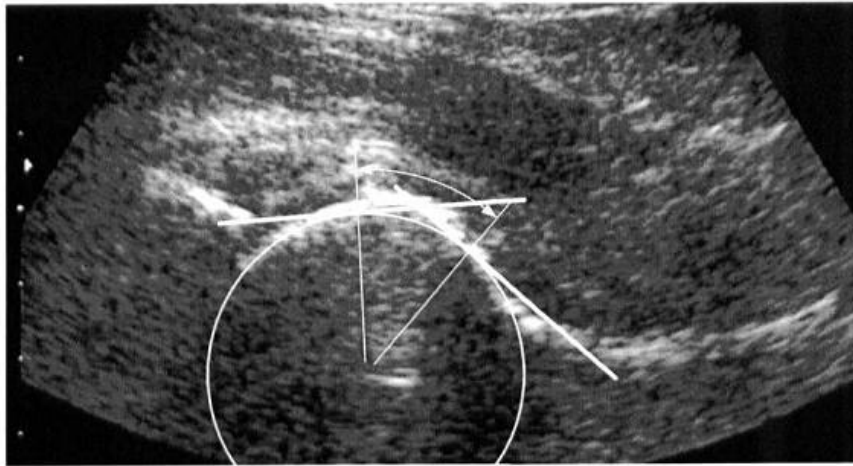
Оперативні втручання на головках стегнових кісток пацієнтів після проведеної ультразвукової діагностики некротичних уражень на них показали, що помилка при розрахунках індексу уражень складає у межах 1,5-3,0 %, в той же час як ця помилка згідно з відомим способом оцінювання складає 17-35 %.



Φir. 3



Φir. 4



Φir. 5

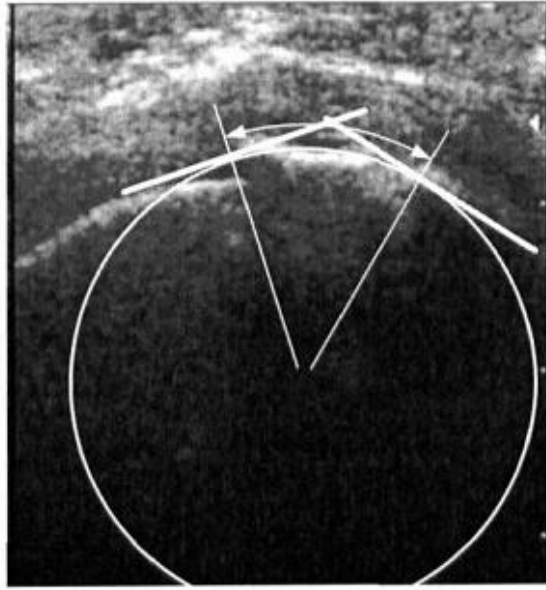


Fig. 6