



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42639 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 6/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КАЛЬЦИНОЗУ СТУЛОК АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

1

2

(21) u200902272

(22) 16.03.2009

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) ЗЕРБІНО ДМИТРО ДЕОНИСОВИЧ, КРАВЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, БІЛАВКА ІРИНА В'ЯЧЕСЛАВІВНА, БОРКОВСЬКИЙ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ, ВЕРГУН АНДРІЙ РОМАНОВИЧ

(73) ЗЕРБІНО ДМИТРО ДЕОНИСОВИЧ, КРАВЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, БІЛАВКА ІРИНА В'ЯЧЕСЛАВІВНА, БОРКОВСЬКИЙ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ, ВЕРГУН АНДРІЙ РОМАНОВИЧ

(57) Спосіб визначення ступеня кальцинозу стулок аортального клапана, що включає інструментальне дослідження інтраопераційно вилученого патологічно зміненого аортального клапана, отримання його зображення та комп'ютерну обробку, який **відрізняється** тим, що виконують рентгенографію видаленого патологічно зміненого аортального

клапана, сканують отримані зображення та обробляють їх за допомогою комп'ютера, використовуючи рівномірне масштабування (1:400) патологічно зміненого аортального клапана, здійснюють лінійне визначення діаметра переважно округлих кальцинованих ділянок, кільця аортального клапана та його модифікованого отвору, а роликівим курвиметром - довжину окружності переважно безформних кальцинованих ділянок (протяжність країв кальцинозу), потім проводять якісний розрахунок площі кальцинозу аортального клапана, і при площі кальцинозу, що становить менше 25 % поверхні аортального клапана, визначають ступінь ураження як локальну кальцифікацію, при 25-50 % - визначають як сегментарну кальцифікацію, при 50-75% - визначають як субтотальну кальцифікацію, а при 75-100 % - визначають як тотальну кальцифікацію.

Корисна модель стосується медицини, а саме кардіохірургії, кардіології, патологічної анатомії, і може бути використана для візуального морфологічного дослідження змін клапана аорти - ступеня кальцинозу в інтраопераційно видаленому матеріалі.

Кальциноз стулок аортального клапана виявляють доопераційно за допомогою ультразвукового дослідження (УЗД), а також в процесі операції. Хірурги, зазвичай, визначають ступінь кальцинозу клапана інтраопераційно за допомогою пальпації, умовно відмічаючи вираженість ступеня кальцифікації стулок плюсами (від одного до чотирьох плюсів) [1].

Найближчим аналогом до корисної моделі, що заявляється, є спосіб інструментального дослідження кальцинованих стулок інтраопераційно вилученого аортального клапана, що включає обробку 25-30 серійних зрізів для морфометрії, виготовлення моделей для просторової поперечної реконструкції та фотографування з подальшою комп'ютерною обробкою зображень [2].

Недоліками відомого способу є важкість методики формування серійних зрізів кальцинованих

стулок аортального клапана, неврахування морфологічних змін та деформацій структур клапана, особливостей інтраопераційного вилучення матеріалу для дослідження.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити спосіб визначення ступеня кальцинозу аортального клапана шляхом застосування високоточного сучасного обладнання для візуалізації патологічних змін та з урахуванням пато- та морфогенетичних властивостей стулок аортального клапана для уточнення діагнозу УЗД і інтраопераційно, що дасть можливість прогнозувати у відповідних хворих можливі варіанти об'єму кальцинозу.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі визначення ступеня кальцинозу стулок аортального клапана, що включає інструментальне дослідження інтраопераційно вилученого патологічно зміненого аортального клапана, отримання його зображення та комп'ютерну обробку, згідно з корисною моделлю, виконують рентгенографію видаленого патологічно зміненого аортального клапана, сканують отримані зображення та обробляють їх за допомогою комп'ютера, використовуючи рівномірне масштабування (1:400) патологічно

(19) UA (11) 42639 (13) U

зміненого аортального клапана, здійснюють лінійне визначення діаметру переважно округлих кальцинованих ділянок, кільця аортального клапана та його модифікованого отвору, а роликівим курвиметром - довжину окружності переважно безформних кальцинованих ділянок (протяжність країв кальцинозу), потім проводять якісний розрахунок площі кальцинозу аортального клапана, і при площі кальцинозу, що становить менше 25% поверхні аортального клапана, визначають ступінь ураження як локальну кальцифікацію, при 25-50% - визначають як сегментарну кальцифікацію, при 50-75% - визначають як субтотальну кальцифікацію, а при 75-100% - визначають як тотальну кальцифікацію.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі та досягнутим результатом насамперед детермінується особливістю візуалізації зображення. Застосування сучасної апаратури та надчутливої рентгенівської плівки дозволяє покращити візуалізацію зображення.

Масштабування 1:400 здійснюють для більш адекватного відображення патологічних змін, досягаючи кращої візуалізації морфологічних проявів захворювання. Запропонований спосіб визначення ступеня кальцинозу стулок аортального клапана дозволяє розрахувати площу ураження аортального клапана, визначаючи її у відсотках, що є прямим математично обґрунтованим морфологічним критерієм ступеня кальцинозу.

Спосіб визначення ступеня кальцинозу стулок аортального клапана здійснюють таким чином.

Виконують рентгенографію видаленого клапана, використовуючи технічні можливості рентгенапарату X-MIND (фірма SATELEC, Італія), на плівці Kodak Dental Intra-oral D-Speed Film. Рентгенограми оцифровують шляхом сканування з роздільною здатністю 1200/600 DPI та обробляють за допомогою комп'ютера отримані зображення (з масштабуванням 1:400) патологічно зміненого клапана. Визначають діаметр переважно округлих кальцинованих ділянок, діаметр кільця аортального клапана та його модифікованого отвору, роликівим курвиметром - довжину окружності переважно безформних кальцинованих ділянок (протяжність країв кальцинозу).

Розрахунок площі кальцинозу аортального клапана проводять таким чином:

$$S_1 = (\sum (3,14 \times d_n^2 / 4) \times 100) / [(3,14 \times D_{\max}^2 / 4) - (3,14 \times D_{\min}^2 / 4)],$$

де S_1 - відносне значення площі переважно округлих кальцинованих ділянок, %;

d_n - діаметр окремих округлих кальцинованих ділянок (змінна величина);

D_{\max} - діаметр аортального кільця;

D_{\min} - діаметр модифікованого отвору аортального клапана;

$$S_2 = [(1/4) \times 100] / [(3,14 \times D_{\max}^2 / 4) - (3,14 \times D_{\min}^2 / 4)],$$

де S_2 - відносне значення площі переважно безформних кальцинованих ділянок, %;

1 - довжина окружності переважно безформних кальцинованих

ділянок (протяжність країв кальцинозу);

D_{\max} - діаметр аортального кільця;

D_{\min} - діаметр модифікованого отвору аортального клапана.

Ступінь кальцинозу визначають за співвідношенням:

$$S = \frac{S_1 + S_2}{2},$$

де S - ступінь кальцинозу, %.

При площі кальцинозу, що становить менше 25% поверхні аортального клапана, визначають локальну кальцифікацію, при 25-50% - визначають сегментарну кальцифікацію, при 50-75% - визначають субтотальну кальцифікацію, а при 75-100% - визначають тотальну кальцифікацію.

Розміри і ступінь кальцинозу за наведеними рівняннями можна визначити також на екрані комп'ютера за допомогою розробленої авторами комп'ютерної "лінійки". Аналогічно це вдається зробити і на папері (роздрукованому зображенні).

Апробацію запропонованої корисної моделі здійснено в Інституті клінічної патології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, використовуючи матеріал відділення набутих вад серця Інституту серцево-судинної хірургії імені М.М.Амосова. Виконано 21 оперативне втручання з приводу кальцинозу стулок аортального клапана з розвитком його декомпенсованої недостатності. Операційний матеріал (змінні аортальні клапани) вилучено та оброблено згідно із запропонованим способом.

Приклад здійснення запропонованого способу визначення кальцинозу стулок аортального клапана.

Констатовано, що у випадку № 19, який наведений як приклад розрахунку площі кальцинозу аортального клапана, у товщині клапана були наявні окремі ділянки кальцинозу у вигляді конгломератів діаметром (з масштабуванням 1:400) від 1 см до 7 см. Діаметри окремих ділянок кальцинозу становили: $d_1 = 4$ см, $d_2 = 7$ см, $d_3 = 4$ см, $d_4 = 3$ см, $d_5 = 1$ см. Таким чином, площа окремих кальцинованих ділянок становила відповідно $12,56 \text{ см}^2$, $38,462 \text{ см}^2$, $12,56 \text{ см}^2$, $7,065 \text{ см}^2$ та $0,785 \text{ см}^2$ ($3,14 \times d_n^2 / 4$); сумарна площа (Σ) усіх кальцинованих ділянок (по збільшеному зображенні) становила $71,432 \text{ см}^2$. Констатовано, що у випадку № 19 діаметр аортального кільця (D_{\max}) становив 18 см, а діаметр модифікованого отвору аортального клапана (D_{\min}) становив 9 см. Таким чином, загальну площу аортального клапана визначали як різницю величин $254,34 - 63,585 [(3,14 \times D_{\max}^2 / 4) - (3,14 \times D_{\min}^2 / 4)]$, і вона дорівнювала показнику $190,755 \text{ см}^2$. Відповідно, відносне значення площі переважно округлих кальцинованих ділянок (S_1) становило $37,447\%$ ($71,432 \times 100 / 190,755$).

Довжина окружності безформних кальцинованих ділянок (1), виміряна за допомогою роликівого курвиметра, становила 51 см. Таким чином, площа безформного кальцинозу - $162,5625 \text{ см}^2 [(3,14 \times D_{\max}^2 / 4) - (3,14 \times D_{\min}^2 / 4)]$. Відповідно, відносне значення площі переважно безформних кальцинованих ділянок (S_2) становило $85,2206\%$ ($162,5625 \times 100 / 190,755$).

Ступінь кальцинозу (S , у відсотках) обчислювався як середня величина відносного значення площі переважно округлих кальцинованих ділянок (S_1) та відносного значення площі переважно безформних кальцинованих ділянок (S_2). Таким чином, у випадку №19 ступінь кальцинозу, як середня величина між показниками 37,447% та 85,2206%, становив 61,3338%. Згідно із запропонованою класифікацією, показник 61,3338% відповідав субтотальній кальцифікації, що становить від 50 до 75% площі ураження клапана.

Запропонований спосіб визначення ступеня кальцинозу стулок аортального клапана дозволяє

провести якісний розрахунок обсягу ураження клапана за площею кальцинованих ділянок, що дає можливість уточнити ультразвуковий та інтраопераційний діагноз і прогнозувати у відповідних хворих можливі варіанти об'єму кальцинозу.

Джерела інформації:

1. Боев С.С., Доценко Н.Я., Шехунова И.А., Шленский Б.А. Некоторые аспекты кальциноза аортального клапана // Український кардіологічний журнал. - Додаток 2/2008р.- С. 185-186.

2. Деклараційний патент України на винахід №. 68592, МПК А61В5/00; Опубл. 2004. 08. 16; Бюл.№8.