



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **107887**

(13) **U**

(51) МПК

A61B 5/055 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 12629**

(22) Дата подання заявки: **21.12.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **24.06.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **24.06.2016, Бюл.№ 12**

(72) Винахідник(и):

**Орищин Неля Дмитрівна (UA),
Іванів Юрій Андрійович (UA),
Паламарчук Юрій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДАНИЛА
ГАЛИЦЬКОГО,
вул. Пекарська, 69, м. Львів, 79010 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ СЕГМЕНТІВ МІОКАРДА ЛІВОГО ЩЛУНОЧКА У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ІШЕМІЧНОЮ КАРДІОМІОПАТІЄЮ

(57) Реферат:

Спосіб визначення життєздатності сегментів міокарда лівого шлуночка (ЛШ) включає проведення магнітно-резонансної візуалізації серця із довшим введенням контрасту - препарату гадолінію, оцінюють його накопичення в сегментах міокарда ЛШ та визначають для кожного сегмента показник ступеня накопичення контрасту як співвідношення площі з відтермінованим контрастуванням до загальної площі сегмента.

UA 107887 U

Корисна модель належить до медицини, а саме до радіології та кардіології, і може бути використана для оцінки життєздатності міокарда лівого шлуночка (ЛШ) у пацієнтів із ішемічною кардіоміопатією (ІКМП), а саме у визначенні доцільності реваскуляризації.

У пацієнтів із ІКМП частина міокарда, який не скорочується в спокої, має незворотні рубцеві зміни, а частина є потенційно життєздатною: скоротливість такого міокарда може покращитися після відновлення кровопостачання (внаслідок балонної пластики судини і стентування або аортокоронарного шунтування). Скоротливість рубцево-змінених сегментів міокарда не відновлюється, реваскуляризація їх є недоцільною, а деколи навіть небезпечною. Тому важливими є доступні способи діагностики життєздатності сегментів міокарда.

Відомий спосіб діагностики життєздатності міокарда за допомогою добутамінової стрес-ехокардіографії. Життєздатний міокард при введенні дрібних доз добутаміну починає нормально скорочуватися, у той час як рубцева тканина не скорочується або зазнає систолічного випинання (дискінезії) [Afridi I., Kleiman N.S., Raizner A.E., Zoghbi W.A. Dobutamine echocardiography in myocardial hibernation. Optimal dose and accuracy in predicting recovery of ventricular function after coronary angioplasty// Circulation. - 1995. - Vol. 91. - P. 663-670]. Переваги способу - оцінка функціонального стану міокарда у відповідь на збільшення частоти серцевих скорочень [Тодуров Б.М., Жаринов О.И., Строганова Н.П., Кундин В.Ю., Пинчук А.В. Оценка жизнеспособности миокарда у больных с ишемической болезнью сердца и систолической дисфункцией левого желудочка// Укр. кардіол. журнал. - 2012. - Т. 2, - С. 68-73]. Недоліком способу є побічні дії добутаміну (тахікардія, можливий напад стенокардії, посилення ішемії, аритмії). Іншим недоліком є частково суб'єктивний характер оцінки поліпшення сегментарної скоротливості при ехокардіографії (вимагається висока кваліфікація оператора) та технічні перешкоди для візуалізації всіх сегментів лівого шлуночка через особливості ультразвукового вікна. Через перешкоди, які створює для ультразвукового променя кісткова та легенева тканина, деякі сегменти є недоступними для якісної візуалізації при ехокардіографії.

Найближчим аналогом є відомий спосіб діагностики життєздатності міокарда за допомогою магнітно-резонансної томографії (МРТ) серця з використанням добутаміну [Патент України на корисну модель № 80443, МПК А61В 8/00; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 10]. Перевагами способу є більша роздільна здатність МРТ серця порівняно з ехокардіографією, можливість доброї візуалізації усіх сегментів лівого шлуночка при МРТ. Недоліком способу є побічні дії добутаміну (ризик тахікардії, аритмій, ангінозного нападу), особливо небезпечні у пацієнтів із ішемічною кардіоміопатією, для яких характерна дилатація камер серця, низька скоротлива функція в спокої та схильність до аритмій. Відсутній також кількісний показник накопичення контрасту у стінці лівого шлуночка, який дозволив б передбачити життєздатність сегмента, тобто можливість відновлення його скоротливості після реваскуляризації.

Отже, актуальним є створення способу діагностики життєздатності міокарда, який би не мав ризику виникнення побічних дій (які типові для добутаміну), і, разом з тим, дозволяв би точно визначити ступінь життєздатності кожного сегмента міокарда.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу діагностики життєздатності кожного сегмента міокарда лівого шлуночка, який за допомогою МРТ серця з контрастуванням дозволив би визначити тактику відбору пацієнтів для реваскуляризації при ішемічній кардіоміопатії.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення життєздатності міокарда лівого шлуночка, який включає проведення магнітно-резонансної томографії серця з контрастним підсиленням міокарда, згідно з корисною моделлю, пацієнту із ішемічною кардіоміопатією проводять магнітно-резонансну візуалізацію серця із довшим введенням контрасту - препарату гадолінію, оцінюють його накопичення в сегментах міокарда ЛШ через 15 хвилин після введення та визначають для кожного сегмента показник ступеня накопичення контрасту (СНК) як співвідношення площі з відтермінованим контрастуванням до загальної площі сегмента, виражене у відсотках, при цьому сегменти, у яких ступінь накопичення контрасту становить менше 50 %, вважають життєздатними і реваскуляризують таких сегментів вважають доцільною, а сегменти із ступенем накопичення контрасту більше 51 % вважають нежиттєздатними і реваскуляризують - недоцільною.

Одним із методів оцінки життєздатності міокарда є магнітно-резонансна томографія (МРТ) серця з контрастним підсиленням міокарда гадолінієм для визначення вмісту фіброзу у стінках серця [Beek A.M., Kuhl H.P., Bondarenko O. et al. Delayed contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the prediction of regional functional improvement after acute myocardial infarction// J. Am. Coll. Cardiol. - 2003. - Vol. 42. - P. 895-901]. У ділянках, де відбувся ІМ і сформувався фіброз (рубцева тканина), збільшується об'єм позаклітинного простору за рахунок колагену, в якому контрастна речовина активно накопичується і зумовлює появу високого МРТ-сигналу. Після

введення контрасту оцінюють його накопичення в сегментах міокарда через 15 хвилин, тобто у відтерміновану фазу. Завдяки високій роздільній здатності МРТ при відмежуванні контрастованого і неконтрастованого міокарда цей метод дає змогу визначити різний ступінь постінфарктного кардіосклерозу (фіброзу) у товщі стінки лівого шлуночка.

5 Спосіб визначення життєздатності сегментів міокарда лівого шлуночка у пацієнтів із ішемічною кардіоміопатією здійснюють таким чином.

Пацієнтові проводять магнітно-резонансну візуалізацію серця у стандартних проекціях. Використовують методику МРТ серця з відтермінованим контрастуванням гадолінієм міокарда ЛШ. Контрастного підсилення досягають за допомогою препарату Омніскан (гадоліамід), швидкість введення 3 мл/с в загальній дозі 0,2 мл/кг. Після введення контрастної речовини оцінюють її накопичення в сегментах міокарда лівого шлуночка через 15 хвилин, тобто у відтерміновану фазу. Нежиттєздатною тканиною (фіброзом) вважають ділянки підвищеної інтенсивності сигналу через 15 хвилин після введення гадолінію (відтерміноване контрастування). Для оцінки сегментарної поширеності фіброзу лівий шлуночок розділяють на 17 сегментів на основі стандартної номенклатури американської асоціації серця АНА-2002 [Cerqueira M.D., Weissman N...I, Dilsizian V., et al. American Heart Association Writing Group on Myocardial Segmentation and Registration for Cardiac Imaging. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association.// Circulation. - 2002. - Vol. 105. - P. 539-542]. Для кожного сегмента визначають ступінь накопичення контрасту (СНК) як співвідношення площі з відтермінованим контрастуванням до загальної площі сегмента, виражене у відсотках [Kim R.J., Wu E., Rafael A., et al. The use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction. N. Engl. J. Med. - 2000. - Vol. 343. - P. 1445-1453]. Сегменти, у яких ступінь накопичення контрасту становить менше 50 %, вважають життєздатними, а реваскуляризацію таких сегментів вважають доцільною. Сегменти із ступенем накопичення контрасту більше 51 % вважають нежиттєздатними, реваскуляризацію - недоцільною.

Для підтвердження передбачувальної здатності СНК щодо відновлення функції сегментів лівого шлуночка після реваскуляризації проаналізували скоротливість сегментів міокарда ЛШ до і після реваскуляризації у 12 пацієнтів із ішемічною кардіоміопатією Львівського кардіологічного центру і кардіохірургічного відділення Львівської обласної клінічної лікарні. Зміни у скоротливості сегментів після реваскуляризації порівняли із наявним до операції ступенем накопичення контрасту у сегментах лівого шлуночка. Виявили, що чутливість показника СНК менше 50 % у передбаченні відновлення функції сегмента становила 70,8 %, специфічність - 84,9 %. На основі виконаного аналізу значення ступеня накопичення контрасту в сегментах ЛШ можна з високою чутливістю і специфічністю оцінювати життєздатність сегментів міокарда і прогнозувати результати інвазивного або хірургічного лікування ІКМП.

Спосіб ілюструється прикладами. У наведених прикладах МРТ серця з гадолінієм виконували на томографі Excelart Vantage ZGV Atlas фірми Toshiba Medical System, напруженість магнітного поля 1,5 Т. Контрастного підсилення досягали за допомогою препарату Омніскан.

Клінічний приклад 1. Пацієнт Б., 1953 р.н., перебував на стаціонарному лікуванні з приводу серцевої недостатності III-IV функціонального класу за NYHA внаслідок перенесеного задньодіафрагмального ІМ з 13.03.2013 р. по 21.03.2013 р. Ехокардіографічно виявили дилатацію лівих камер серця, різко знижену систолічну функцію лівого шлуночка (фракція викиду ФВ ЛШ - 20 %), акінез задньодіафрагмальної стінки ЛШ, верхівки, міжшлуночкової перегородки (МШП), гіпокінез передньої стінки та середнього сегмента бокової стінки ЛШ, ішемічну мітральну недостатність легкого ступеня. 27.03.2013 р. виконали МРТ серця з відтермінованим контрастуванням. Ступінь накопичення контрасту у діафрагмальній стінці та перегородці більше 51 % (як базальний, так і середній сегменти), в сегментах передньосептальної стінки, передньої і бокової стінки ступінь накопичення контрасту 0 %. Передбачено високу ймовірність відновлення скоротливості передньосептальної стінки. Коронарографія: стеноз передньої міжшлуночкової гілки ЛКА - 90 %, стеноз огинаючої артерії - 90 %, стеноз правої коронарної артерії - 75 %. Операція: аортокоронарне шунтування в 12.11.2013 р. (трисудинне шунтування). Повторна ехокардіографія 05.03.2014 р. - позитивна динаміка загальної скоротливості. ФВ 35 %. Скоротливість сегментів діафрагмальної стінки (де СНК становив більше 51 %) не відновилася, скоротливість передньосептальної стінки (де СНК становив 0 %) відновилася. Пацієнт перебуває у II функціональному класі за NYHA, працює, виконує повсякденні навантаження.

Клінічний приклад 2. Пацієнт Ч., 1973 р.н., був прийнятий до кардіологічної клініки з явищами серцевої недостатності IV функціонального класу. При ехокардіографії виявили дилатацію лівих камер серця (ліве передсердя - 5,1 см, лівий шлуночок - 6,6 см), різко знижену скоротливу здатність міокарда (ФВ - 20 %), тромб у порожнині лівого шлуночка. Коронарографія: виявили стеноз передньої міжшлуночкової артерії - 80 % (медіальний), стеноз правої коронарної артерії - 100 % (оклюзія). МРТ серця з відтермінованим контрастуванням: ступінь накопичення контрасту в базальних та середніх сегментах задньої і нижньої стінки ЛШ більше 75 % (рубець), у сегментах МШП - менше 25 %, в інших сегментах ділянок відтермінованого контрастування не виявлено (СНК 0 %). Реваскуляризація діафрагмальної стінки визнана недоцільною, реваскуляризація міжшлуночкової перегородки, верхівки - доцільною. Виконано стентування передньої міжшлуночкової артерії, досягнуто прохідності судини (TIMI-3). Через 3 місяці - позитивна динаміка клінічного стану пацієнта (СН II функціонального класу, пацієнт працює). Ехокардіографія - ФВ 40 %, гіпокінез задньонижньої стінки лівого шлуночка, інші сегменти (передня стінка, МШП) - нормокінез. Отже, сегменти, які не містили контрасту (міжшлуночкова перегородка, верхівка), відновили скоротливість повністю.

МРТ з визначенням ступеня накопичення контрасту дозволила передбачити життєздатність сегментів міокарда ЛШ та вибрати відповідний метод реваскуляризації.

Корисна модель є економічно доступною, запропонований спосіб діагностики може бути широко впроваджено в лікувальних установах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення життєздатності сегментів міокарда лівого шлуночка (ЛШ), що включає проведення магнітно-резонансної томографії серця з контрастним підсиленням міокарда, який відрізняється тим, що пацієнту із ішемічною кардіоміопатією проводять магнітно-резонансну візуалізацію серця із доведеним введенням контрасту - препарату гадолінію, оцінюють його накопичення в сегментах міокарда ЛШ через 15 хвилин після введення та визначають для кожного сегмента показник ступеня накопичення контрасту (СНК) як співвідношення площі з відтермінованим контрастуванням до загальної площі сегмента, виражене у відсотках, при цьому сегменти, у яких ступінь накопичення контрасту становить менше 50 %, вважають життєздатними і реваскуляризацію таких сегментів вважають доцільною, а сегменти із ступенем накопичення контрасту більше 51 % вважають нежиттєздатними і реваскуляризацію - недоцільною.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601