



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36088** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**A61N 1/362**  
**A61N 5/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНОЇ НЕГОМОГЕННОСТІ МІОКАРДА ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ У ХВОРИХ НА ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ І ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ У СТАРШОМУ ВІЦІ**

1

2

(21) u200806751

(22) 16.05.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) КОНДРАТЮК ВІТАЛІЙ ЄВГЕНОВИЧ, UA, ЄНА  
ЛАРИСА МИХАЙЛІВНА, UA

(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ГЕРОН-  
ТОЛОГІЇ АМН УКРАЇНИ", UA

(57) Спосіб діагностики електрофізіологічної него-  
могенності міокарда шлуночків серця у хворих на  
гіпертонічну хворобу і цукровий діабет 2 типу

старшого віку, шляхом дослідження структурного  
стану та біоелектричної активності серця, який  
**відрізняється** тим, що розраховують співвідно-  
шення величини суми амплітуд зубців S і R відпо-  
відно у першому та п'ятому грудних відведеннях  
стандартної ЕКГ до показника ехокардіограми -  
маси міокарда лівого шлуночка, і при значенні да-  
ного співвідношення менше 0,065 ум. од. діагнос-  
тують електрофізіологічну негомогенність міокар-  
да шлуночків.

Корисна модель відноситься до медицини, а  
саме до кардіології і ендокринології для діагности-  
ки електричної негомогенності міокарда шлуночків  
серця у хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ) і цук-  
ровий діабет 2 типу (ЦД) у старшому віці.

Зростання кваліфікації лікарів і запровадження  
у клініках нових комп'ютерних технологій дає мож-  
ливість виявляти складні порушення ритму серця у  
разі їх появи та прогресування. Проте, на сучас-  
ному етапі розвитку медицини залишається не  
з'ясованим питання визначення ступеня ризику чи  
прогнозування аритмій. Актуальність і своєчасність  
корисної моделі обумовлена тим, що поєднання  
ГХ і ЦД у осіб старшого віку характеризується ви-  
раженими порушеннями внутрішньосерцевої ге-  
модинаміки, насосної функції лівого шлуночка  
(ЛШ), структурною і електрофізіологічною перебу-  
довою серця, що призводить до підвищення ризи-  
ку розвитку гострих коронарних та мозкових подій,  
порушень ритму серця і розвитку раптової аритмо-  
генної серцевої смерті. За даними дослідників,  
частота порушень ритму серця у хворих на ГХ і ЦД  
значно вище, ніж у пацієнтів на ГХ без ЦД.

Для виявлення предикторів наявності і реалі-  
зації субстрату аритмій відомий "Спосіб діагности-  
ки електрофізіологічної негомогенності міокарда  
шлуночків серця у хворих на гіпертонічну хворобу  
старшого віку з залишковими явищами гострого  
порушення мозкового кровообігу" (патент на кори-  
сну модель України №26925). Недолік даного ви-  
находу обумовлений тим, що не враховується кі-

лькість морфологічного субстрату гіпертрофії ЛШ.  
Також використовується "Спосіб діагностики елек-  
тричної негомогенності міокарда шлуночків у хво-  
рих на гіпертонічну хворобу старшого віку" (декла-  
раційний патент на корисну модель України  
№3467). Недоліки винаходу полягають у необхід-  
ності використання апаратів, що реєструють век-  
торелектокардіограму, які є непоширеними у клі-  
ніках України, а також відсутність одночасного  
врахування структурних і біоелектричних параме-  
трів ЛШ.

Прототипом корисної моделі є спосіб електро-  
кардіографії високого підсилення (ЕКГ ВП) - вияв-  
лення пізніх потенціалів шлуночків (ППШ), які від-  
повідають затриманій, фрагментованій  
електричній активації міокарду шлуночків, де не-  
уражені зони чергуються з зонами структурних  
порушень: запалення, зонами ішемії, фіброзної  
тканини, місцевого порушення електролітного ба-  
лансу, що слугує необхідною умовою виникнення  
феномену re-entry [Da Costa A., Gulian J.L.,  
Romeyer-Bouchard C. et al. Clinical predictors of  
cardiac events in patients with isolated syncope and  
negative electrophysiologic study //Int J Cardiol. -  
2008. - Vol. 109, №1. - P.28-33.]. ППШ є маркерами  
аритмогенного субстрату та предиктором шлуноч-  
кової тахікардії [Schoenenberger A.W., Erne P.,  
Ammann S., Gillmann G. et al. Prediction of arrhyth-  
mic events after myocardial infarction based on  
signal-averaged electrocardiogram and ejection fraction  
//Pacing Clin Electrophysiol. - 2008. - Vol. 31, №2. -

(13) **U**  
(11) **36088**  
(19) **UA**

P.221-228.]. Недоліком прототипу є те, що для реєстрації ППШ необхідний високотехнологічний електрокардіографічний апарат, який має відповідне комп'ютерне забезпечення, що дає можливість підсилення, усереднення та фільтрації високочастотного ЕКГ сигналу від низькочастотних складових та несерцевої електричної активності з метою досягнення низького рівня шуму. Застосування ЕКГ ВП лімітується відсутністю єдиних критеріїв діагностики ППШ і використанням різних систем відведення електродів. Частота виявлення ППШ при ГХ без супутньої кардіальної та ендокринної патології не перевищує 40%, тоді як при ГХ із залишковими явищами гострого порушення мозкового кровообігу більше 60%. Крім того, прототип не враховує змін маси міокарда та біоелектричної активності ЛШ.

В основу дійсної корисної моделі покладене завдання діагностики електрофізіологічної неомогенності міокарда шлуночків серця у хворих на ГХ і ЦД старшого віку за рахунок урахування маси міокарда та біоелектричної активності ЛШ.

Спосіб здійснюють наступним чином: реєструють стандартну електрокардіограму (ЕКГ) при частоті фільтру - 50Гц, автоматично отримують амплітудні показники зубців S і R відповідно у першому та п'ятому грудних відведеннях при мануальному опрацюванні даних. Проводять ехокардіографію (ЕхоКГ) за стандартною методикою із парастернального доступу по довгій вісі. Визначають кінцево-діастолічний розмір ЛШ, товщину задньої стінки ЛШ і міжшлуночкової перетинки в діастолу, що дає можливість розрахувати масу міокарда лівого шлуночка (ММ ЛШ). Одночасно з цим виявляють ППШ за методикою Simson, визначаючи параметри: тривалість фільтрованого комплексу QRS (DQRS), середньоквадратичну амплітуду останніх 40мс комплексу QRS (RMS40), тривалість низько амплітудних (40мкВ) сигналів у кінці комплексу QRS (LAS40). ППШ реєстрували при наявності двох наступних критеріїв: DQRS>120мс, RMS40<20мкВ, LAS40>38мс [Breithardt G., Cain M., El-Sherif N. et al. Standards for analysis of ventricular late potential using high resolution or signal-averaged electrocardiography. A statement by a Task Force Committee between the European Society of Cardiology, the American Heart Association and the American College of Cardiology //European Heart J. - 1991. - Vol. 12. - P.473-480].

Для виявлення хворих на ГХ і ЦД із порушеною електричною гомогенністю міокарда шлуночків нами визначений індекс електричної неомогенності шлуночків серця (ІЕНМШС) як відношення амплітудного критерію ГЛШ Соколова-Ліона за даними стандартної ЕКГ [Sokolow M., Lyon T.P. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads //Am. Heart J. - 1949. - Vol. 37. - P.161-186.] до параметра, що розраховується за допомогою ЕхоКГ - ММ ЛШ [Devereux R.B., Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man

//Circulation. - 1977. - Vol. 55. - P.613-618.], що визначається за формулою:

$$\text{ІЕНМШС} = \text{RV}_5 + \text{SV}_1 / \text{ММ ЛШ},$$

де: - ІЕНМШС - індекс електричної неомогенності шлуночків серця,

-  $\text{RV}_5$  - амплітуда зубця R у п'ятому грудному відведенні стандартної ЕКГ,

-  $\text{SV}_1$  - амплітуда зубця S у першому грудному відведенні стандартної ЕКГ,

- ММ ЛШ - маса міокарда ЛШ, яку розраховують за методикою Penn Convention:  $\text{ММЛШ} = 1,04 \times [(\text{МШП} + 3\text{С} + \text{КДР})^3 - \text{КДР}^3] - 13,6$ ,

де: - 1,04 - коефіцієнт щільності серцевого м'язу,

- КДР - кінцево-діастолічний розмір ЛШ,

- 3С - товщина задньої стінки ЛШ у діастолу,

- МШП - товщина міжшлуночкової перетинки в діастолу.

ІЕНМШС у хворих на ГХ і ЦД старшого віку з наявністю ППШ був меншим, ніж у пацієнтів аналогічного віку без ППШ на 31,6% ( $p < 0,0001$ ). Зменшення даного індексу за рахунок зменшення електричної активності ЛШ внаслідок збільшення кількості електрично негативних елементів міокарда (сполучної тканини, амілоїду, ліпофусцину й інше) при одночасному збільшенні ММ ЛШ розцінюється як погіршення електрофізіологічної гомогенності міокарда шлуночків серця.

Таким чином, значення  $\text{RV}_5 + \text{SV}_1 / \text{ММ ЛШ} < 0,065$  ум. од. дає змогу діагностувати електричну неомогенність міокарда шлуночків серця у хворих на ГХ і ЦД у старшому віці.

Приклад 1. У хворої Н., 66 років з діагнозом: Гіпертонічна хвороба ІІст. Гіпертензивне серце (концентрична гіпертрофія лівого шлуночка). СН Іст. Цукровий діабет 2 типу, середній ступінь тяжкості у стадії субкомпенсації. ІЕНМШС дорівнював 1,011 ум. од. і не реєструвалися ППШ.

Приклад 2. У хворого С, 68 років з діагнозом: Гіпертонічна хвороба ІІст. Гіпертензивне серце (концентрична гіпертрофія лівого шлуночка). СН Іст. Цукровий діабет 2 типу, середній ступінь тяжкості у стадії субкомпенсації. ІЕНМШС дорівнював 0,059 ум. од. і реєструвалися ППШ.

Приклад 3. У хворої К., 65 років з діагнозом: Гіпертонічна хвороба ІІст. Гіпертензивне серце (ексцентрична гіпертрофія лівого шлуночка). СН Іст.

Цукровий діабет 2 типу, середній ступінь тяжкості у стадії субкомпенсації. ІЕНМШС дорівнював 0,099 ум. од. і не реєструвалися ППШ.

Приклад 4. У хворої Ф., 70 років з діагнозом: Гіпертонічна хвороба ІІст. Гіпертензивне серце (ексцентрична гіпертрофія лівого шлуночка). СН Іст. Цукровий діабет 2 типу, середній ступінь тяжкості у стадії субкомпенсації. ІЕНМШС дорівнював 0,047 ум. од. і реєструвалися ППШ.

Запропонований спосіб був застосований у 93 хворих на ГХ і ЦД старшого віку.

Показник	Хворі на ГХ і ЦД у віці 43-91 років	
	Без ППШ (n=35)	із ППШ (n=58)
ІЕНМШС, ум. од.	0,095±0,006	0,065±0,003*

Примітка. \* - вірогідність різниці порівняно з хворими на ГХ і ЦД і відсутністю ППШ, відповідного віку,  $p < 0,0001$ .

Таким чином, представлені приклади ілюструють можливість за рахунок врахування маси міокарда та біоелектричної активності ЛШ діагностувати електрофізіологічну неомогенність міокарда шлуночків серця у хворих на ГХ і ЦД старшого віку.

Рекомендований для впровадження індекс електричної неомогенності міокарда шлуночків серця (ІЕНМШС) у хворих на ГХ і ЦД у старшому віці - відношення  $RV_5+SV_1$  до ММ ЛШ. Нормальні його значення - більше 0,065 ум. од. для даного контингенту хворих.

Спосіб немає протипоказань, неінвазивний, може використовуватися багато разів для динамі-

чного та довготривалого спостереження, а також для оцінки ефективності лікування. Врахування отриманого нами індексу дозволить діагностувати електричну неомогенність міокарда шлуночків у хворих на ГХ і ЦД старшого віку і надасть можливість практикуючим лікарям своєчасно виявляти хворих із високим ризиком розвитку шлуночкових порушень ритму.

Запропонований спосіб може бути використаний в клініко-діагностичних закладах та установах системи охорони здоров'я.