



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61930 (13) C2  
(51) 7 A61B5/0468МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ІШЕМІЧНОГО УРАЖЕННЯ СЕРЦЕВОГО М'ЯЗА

1

(21) 99041989  
(22) 08 04 1999  
(24) 15 12 2003  
(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.  
(72) Бугайов Ігор Вікторович, Венський Сергій Чеславович, Пархоменко Олександр Миколайович  
(73) Бугайов Ігор Вікторович, Венський Сергій Чеславович, Пархоменко Олександр Миколайович  
(56) US 4930075 29 05 1990,  
US 5135004 04 08 1992,  
EP 0513457 A1 19 11 1992,  
US 5181519 26 01 1993,  
US 5410473 25 04 1995  
(57) Спосіб діагностики ішемічного ураження серцевого м'яза, що здійснюється за допомогою безперервного тривалого, наприклад цілодобового

2

запису, електрокардіограми у реальному масштабі часу і її запам'ятовуванні з наступною можливістю відтворення шляхом оцінки відхилення від ізоїли масиву значень точок  $J$  та  $I$  - точок початку і кінця електронейтральної дільниці реполяризаційної кривої комплексу RST сегмента ST електрокардіограми, який відрізняється тим, що зареєстровані абсолютні значення точок  $J$  та  $I$  кожного серцевого скорочення корегують шляхом множення на коефіцієнт миттєвої провідності  $k$ , що дорівнює відношенню  $1\text{mV}$  до величини амплітуди RS у  $\text{mV}$  цього ж серцевого скорочення, і при відкорегованих значеннях точок  $J$  та  $I$  більше  $+0,20\text{mV}$  у випадку елевачії сегмента ST і більше  $-0,10\text{mV}$  у випадку депресії сегмента ST діагностують ішемічне ураження серцевого м'яза

Винахід відноситься до області медицини, а саме до способів електрокардіографічної діагностики і оцінки ступеня ураження серцевого м'яза

Відомий спосіб діагностики ішемічного ураження серцевого м'яза, здійснюваний за допомогою безперервного тривалого, наприклад, цілодобового запису електрокардіограми у реальному масштабі часу і її запам'ятовуванні з наступною можливістю відтворення шляхом оцінки відхилення від ізоїли значень точок  $J$  та  $I$ , - точок початку і кінця електронейтральної дільниці реполяризаційної кривої комплексу RST сегмента ST електрокардіограми, див. патент США №5 181 519, кл. A61B5/0468, 26 01 1993

При цьому зареєстрований потенціал на поверхні тіла формується як сума взаємних впливів активних внутрішньосерцевих джерел струму та змін внутрішньоклітинних потенціалів низькопровідною областю неоднорідної структури легень, високопровідним м'язовим утворенням і власне поверхнею розподілу тіло-повтря у конкретній точці накладення електродів і додатковими джерелами похибок, що внесені апаратною частиною, виражених у обмежених смугах частот пропускання підсилювача і недостатніх частотах квантування і розрядності, завдяки чому не враховується тимчасовий добовий біологічний цикл і вся гама фізіологічних та зовнішніх змін за час реєстрації кардіосигналу

В результаті цього, у відомому способі діагностики при реєстрації кардіосигналу змінюється амплітуда як високоградієнтних складових комплексу PQRS, так і низькоамплітудних дільниць кардіосигналу. Таким чином, амплітудне значення тієї або іншої точки комплексу PQRS по вищезгаданій причині буде величиною змінною

Використання стандартного калібровочного імпульсу, що дорівнює  $1\text{mV}$ , дозволяє порівнювати амплітудні значення електрокардіограм, зареєстрованих у різних пацієнтів у різний час і різними приборами. Таким чином, по відхиленню від ізоїли значень точок  $J$  та  $I$ , - точок початку і кінця електронейтральної дільниці реполяризаційної кривої комплексу RST сегмента ST електрокардіограми діагностують ішемічне ураження серцевого м'яза, не враховуючи амплітудних коливань. Цим самим, по відомому способу, достовірно судити про ішемічне ураження серцевого м'яза стає неможливим, оскільки враховуються лише абсолютні величини кардіосигналу без врахування їх рівня і всієї суми вношуваних апаратних, фізіологічних та зовнішніх змін за час його реєстрації

В основу винаходу покладене завдання створення способу діагностики ішемічного ураження серцевого м'яза, згідно з яким враховувалися б всі вношувані апаратні, фізіологічні та зовнішні зміни за час реєстрації кардіосигналу шляхом використання коректуючого коефіцієнта  $k$ , завдяки чому

(13) C2

(11) 61930

(19) UA

зростала б достовірність діагностики ішемічного ураження

Поставлене завдання вирішується тим, що по відомому способу діагностики ішемічного ураження серцевого м'яза, здійснюваному за допомогою безперервного тривалого, наприклад, цілодобового запису електрокардіограми у реальному масштабі часу і її запам'ятовувані з наступною можливістю відтворення, шляхом оцінки відхилення від ізолінії значень точок  $J$  та  $I$ , - точок початку і кінця електронейтральної ділянки реполяризаційної кривої комплексу RST сегменту ST електрокардіограми, згідно з винаходом зареєстровані абсолютні значення точок  $J$  та  $I$  кожного серцевого скорочення корегують шляхом множення на коефіцієнт миттєвої провідності  $k$ , що дорівнює відношенню  $1\text{mV}$  до величини амплітуди RS у  $\text{mV}$  цього ж серцевого скорочення, і при відкорегованих значеннях точок  $J$  та  $I$  більше  $+0,20\text{mV}$  у випадку елевації сегмента ST, і більше  $-0,10\text{mV}$  у випадку депресії сегмента ST, діагностують ішемічне ураження серцевого м'яза

Таким чином, використовуючи коректований коефіцієнт миттєвої провідності  $k$ , що дорівнює відношенню  $1\text{mV}$  до величини амплітуди RS у  $\text{mV}$  кожного конкретного серцевого скорочення і помноживши його на абсолютні зареєстровані значення у  $\text{mV}$  відхилень точок  $J$  та  $I$  сегмента ST від ізолінії, одержимо відкореговані значення відхилень від ізолінії цих точок, вважаючи, що для кожного серцевого скорочення величина коефіцієнта  $k$  є величиною власною і враховує всю суму тимчасових, поверхневих, просторових і електричних явищ серця, і по значенню яких вже діагностують ішемічне ураження серцевого м'яза

У подальшому винахід роз'яснюється прикладом його конкретного виконання та кресленнями, де

- на фіг 1 показаний графік абсолютних значень відхилень від ізолінії точок  $J$  та  $I$  сегмента ST цілодобового безперервного запису електрокардіограми одного пацієнта з поданими поряд амплітудними значеннями одного серцевого скорочення, відібраного в різний час цілодобового запису,

- на фіг 2 показаний той же графік з відкорегованими амплітудними значеннями відхилень і зображеннями тих-таки серцевих скорочень, що показані в абсолютному і відкорегованому вигляді,

- на фіг 3 показані амплітудні значення відхилень, записаних для трьох пацієнтів з різною анатомічною будовою тіла, де поряд з кожним серцевим скороченням приведені абсолютні та відкореговані по даному способу значення відхилень від ізолінії точок  $J$  та  $I$

Спосіб здійснюють наступним чином

У даному конкретному випадку портативним кардіореєстратором з автономним джерелом живлення здійснюють запис електрокардіограми протягом доби. Після проведення такого запису його скидають на жорсткий диск комп'ютера у заздалегідь підготовлену карту пацієнта для подальшого відтворення і аналізу

Діагностику ішемічного ураження серцевого

м'яза здійснюють шляхом оцінки відхилень від ізолінії значень точок  $J$  та  $I$ , - точок початку і кінця електронейтральної ділянки реполяризаційної кривої комплексу RST сегмента ST кожного серцевого скорочення записаної електрокардіограми

Для здорової людини, при відсутності ішемічного ураження серцевого м'яза, прийнято вважати припустимим відхилення сегмента ST, а саме відхилення від ізолінії значень точок  $J$  та  $I$ , - точок початку і кінця електонейтральної ділянки реполяризації серцевого м'яза, у межах від  $-0,10\text{mV}$  до  $+0,20\text{mV}$

Як видно на електрокардіограмах одного серцевого скорочення, що представлені на фіг 1, абсолютні значення відхилень від ізолінії точок  $J$  та  $I$  сегмента ST в різний час доби будуть різними, а для фрагмента №5 реєструється ішемічне ураження серцевого м'яза

Таким чином, згідно з винаходом, зареєстровані абсолютні значення у  $\text{mV}$  відхилень точок  $J$  та  $I$  сегмента ST від ізолінії кожного комплексу RST електрокардіограм, що представлені на фіг 1, беруться до уваги для діагностики лише після їх коректування шляхом помноження цих значень на поправочний коефіцієнт миттєвої провідності  $k=1\text{mV}/A_{RS}$ , де,

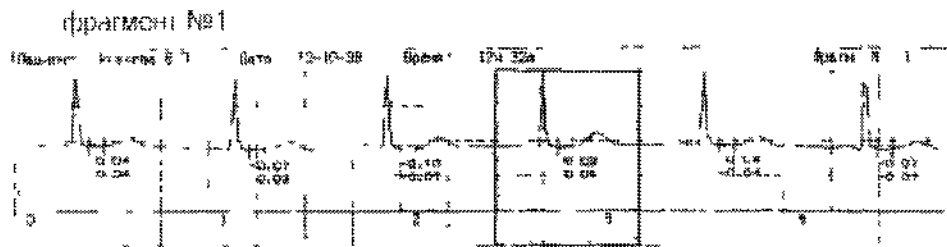
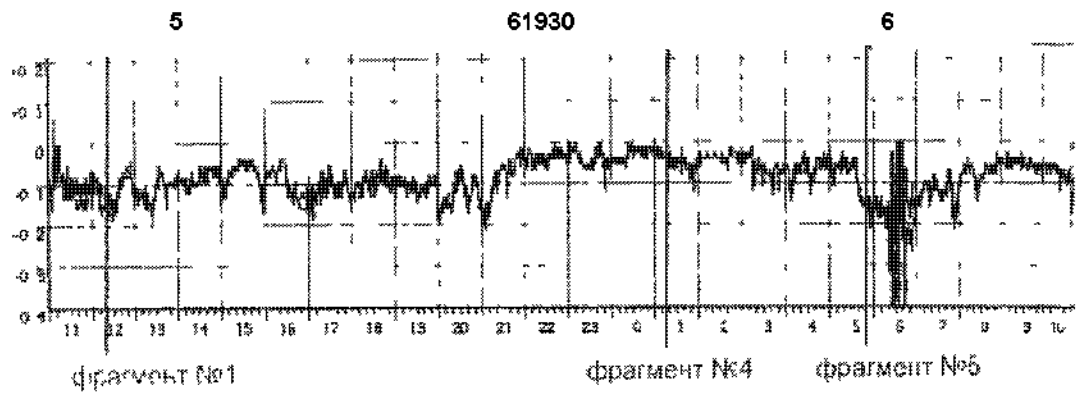
$A_{RS}$  - амплітуда ділянки RS для розрахункового серцевого комплексу, виражена у  $\text{mV}$

І вже по відкорегованим значенням відхилень точок  $J$  та  $I$ , які представлені на фіг 2, видно, що для фрагмента №5 ішемічне ураження серцевого м'яза не підтверджується

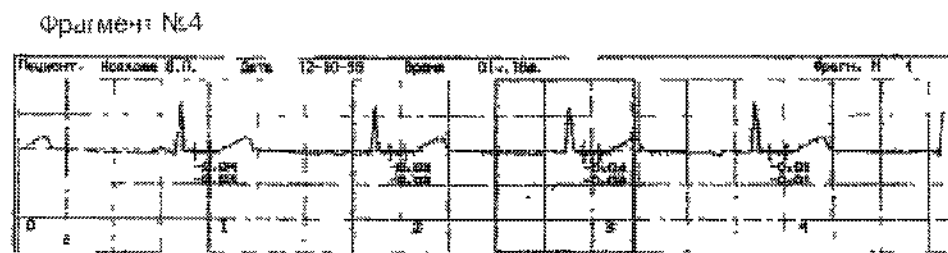
У випадку декількох пацієнтів з різною будовою тіла при помноженні абсолютних відхилень від ізолінії точок  $J$  та  $I$ , що дорівнюють  $-0,10$  і  $-0,09\text{mV}$  на коефіцієнт  $k=0,327$  - для електрокардіограми першого пацієнта, відхилень  $+0,06$  і  $+0,10\text{mV}$  на коефіцієнт  $k=0,50$  - для другого пацієнта і відхилень  $+0,01$  і  $+0,10\text{mV}$  на коефіцієнт  $k=0,75$  - для третього пацієнта, одержимо підсумкову величину відхилення від ізолінії точок  $J$  та  $I$ , що дорівнює  $-0,3$  і  $-0,02\text{mV}$ ,  $+0,03$  і  $+0,05\text{mV}$ , і, відповідно,  $+0,007$  і  $+0,07\text{mV}$  для третього пацієнта, як це показано на електрокардіограмах фіг 3, що свідчить про відсутність ішемічного ураження серцевого м'яза. Тоді як приймаючи до уваги їх абсолютні значення, без врахування коефіцієнта миттєвої провідності  $k$ , треба було б констатувати ішемічне ураження серцевого м'яза у першого пацієнта

Таким чином, врахування всієї гами фізіологічних і зовнішніх змін за час реєстрації кардіосигналу за допомогою використання поправочного коефіцієнта миттєвої провідності  $k$  підвищує достовірність діагностики ішемічного ураження серцевого м'яза у різних реальних умовах реєстрації електрокардіограми

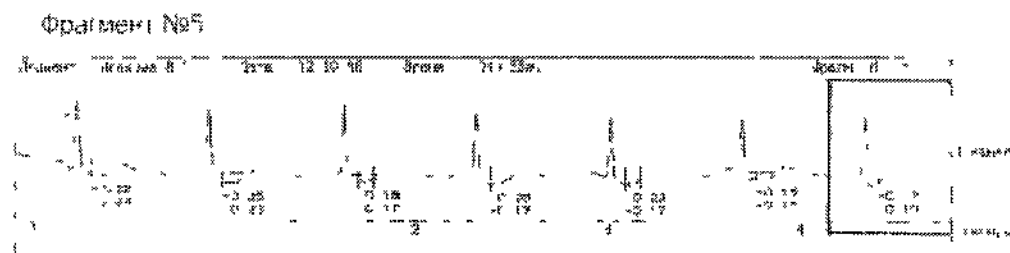
Крім того, розробка по цьому способу для кожного кардіографічного відведення припустимих відхилень приведе до загальної системи уніфікованих оцінок, дозволить оперувати загальними значеннями в інтерпретації ішемічної хвороби серця, одержувати кількісну оцінку величини ішемічного ураження серцевого м'яза



Абсолютні амплітудні значення  $A_{r5}=2.14\text{mV}$   $r=-0.03\text{mV}$ ,  $r=0.01\text{mV}$

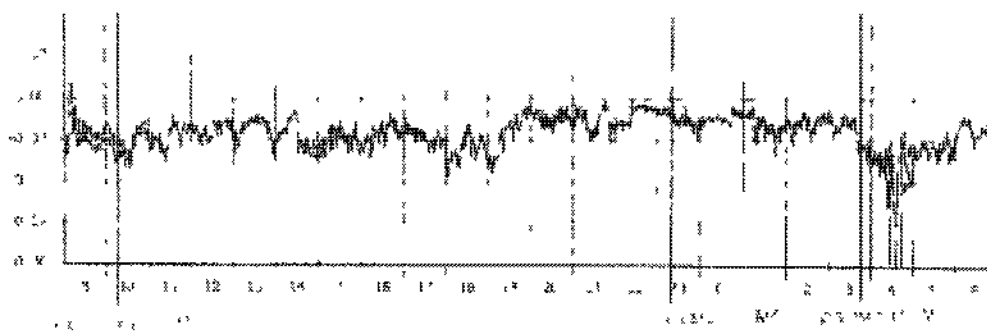


Абсолютні амплітудні значення  $A_{r5}=1.34\text{mV}$   $r=-0.04\text{mV}$ ,  $r=0.04\text{mV}$

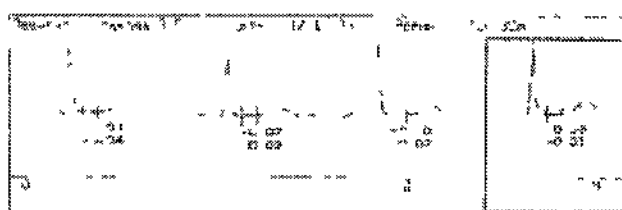


Абсолютні амплітудні значення  $A_{r5}=1.82\text{mV}$   $r=0.07\text{mV}$ ,  $r=-0.10\text{mV}$

Фіг 1



Фрагмент №1

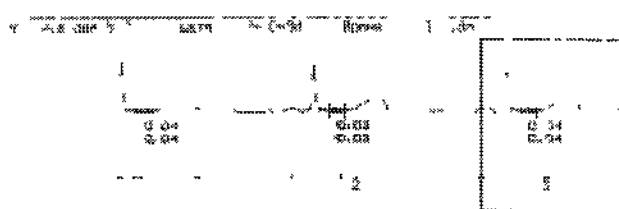


Абсолютні амплітудні значення  $A_{\text{дс}} = 14 \text{ mV}$ ,  $-0.04 \text{ mV}$ ,  $-0.04 \text{ mV}$

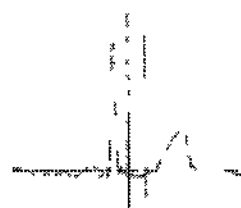


Відкориговані значення

Фрагмент №4

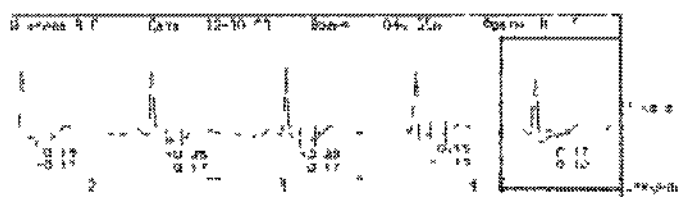


Абсолютні амплітудні значення  $A_{\text{дс}} = 1.34 \text{ mV}$ ,  $-0.04 \text{ mV}$ ,  $-0.04 \text{ mV}$

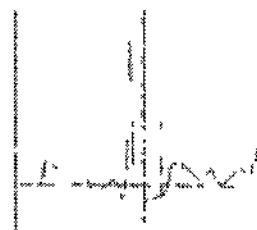


Відкориговані значення

Фрагмент №5



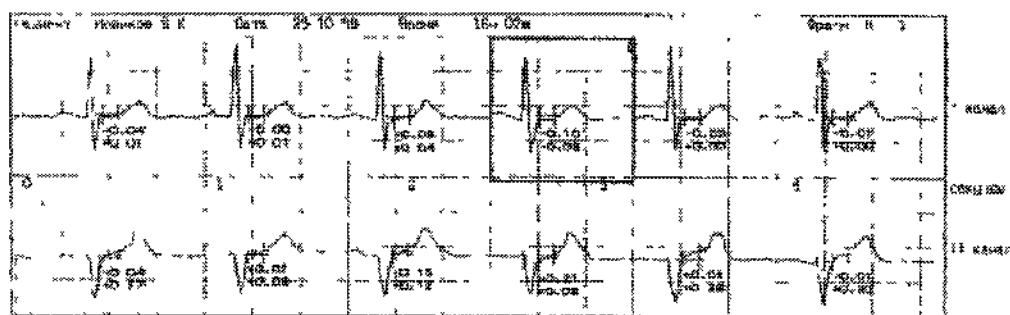
Абсолютні амплітудні значення  $A_{\text{дс}} = 1.82 \text{ mV}$ ,  $-0.1 \text{ mV}$ ,  $-0.04 \text{ mV}$



Відкориговані значення  
 $J = 0.049$ ,  $-0.052$

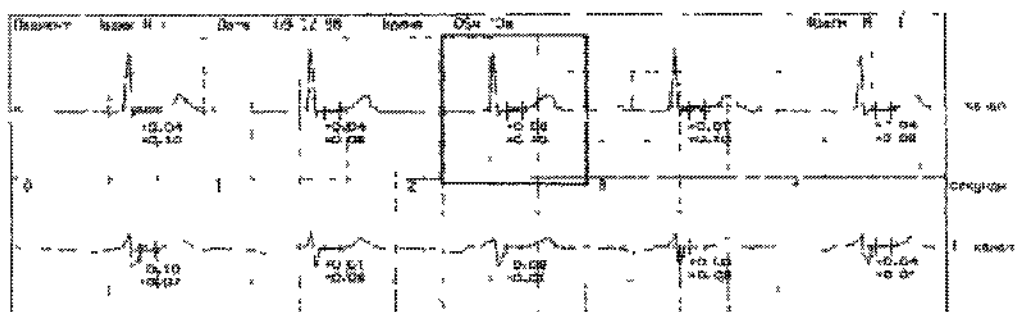
Фиг 2

## Перший пацієнт



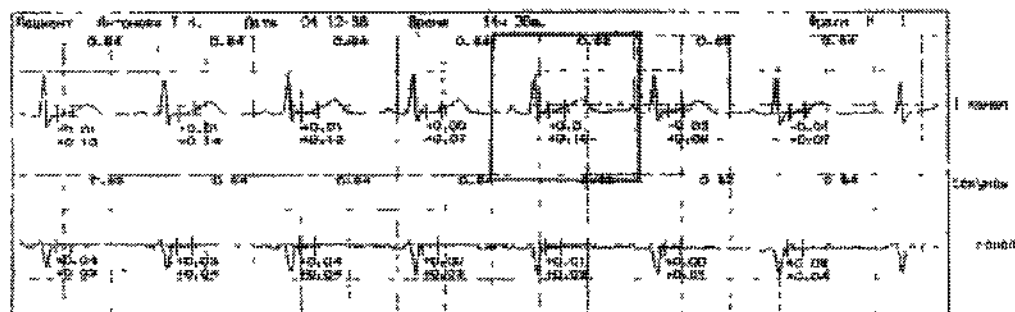
Абсолютні амплітудні значення  $A_{V3} = 3.06 \text{ mV}$ ,  $j = -0.10 \text{ mV}$ ,  $i = 0.03 \text{ mV}$   
 Відкориговані значення  $j = -0.03 \text{ mV}$ ,  $i = -0.02 \text{ mV}$

## Другий пацієнт



Абсолютні амплітудні значення  $A_{V3} = 2.0 \text{ mV}$ ,  $j = +0.06 \text{ mV}$ ,  $i = +0.10 \text{ mV}$   
 Відкориговані значення  $j = +0.03 \text{ mV}$ ,  $i = +0.05 \text{ mV}$

## Третій пацієнт



Абсолютні амплітудні значення  $A_{V3} = 1.33 \text{ mV}$ ,  $j = +0.01 \text{ mV}$ ,  $i = +0.10 \text{ mV}$   
 Відкориговані значення  $j = +0.007 \text{ mV}$ ,  $i = +0.075 \text{ mV}$

Фіг.3