



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 145967

(13) U

(51) МПК

A61B 5/0452 (2006.01)

A61B 5/0472 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 04154**

(22) Дата подання заявки: **08.07.2020**

(24) Дата, з якої є чинними  
права інтелектуальної  
власності: **14.01.2021**

(46) Публікація відомостей  
про державну  
реєстрацію: **13.01.2021, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Похилько Валерій Іванович (UA),  
Соловйова Галина Олексіївна (UA),  
Адамчук Наталія Миколаївна (UA),  
Кулішов Сергій Констянтинович (UA),  
Цвіренко Світлана Миколаївна (UA),  
Чернявська Юлія Ігорівна (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА  
СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ,  
вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011 (UA)**

## (54) СПОСІБ ІНТЕГРОВАНОЇ 2D ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ШЛУНОЧКІВ СЕРЦЯ В ПІЗНІХ НЕДОНОШЕНИХ ДІТЕЙ З ГІПОКСИЧНО-ІШЕМІЧНИМ УРАЖЕННЯМ ЦНС

(57) Реферат:

Спосіб інтегрованої 2D діагностики електричної нестабільності шлуночків серця в пізніх недоношених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС включає якісний та кількісний аналіз електричної систоли серця, оснований на діагностиці процесів деполяризації та реполяризації за оцінкою площі та периметру інвертованих комплексів QRST-QRST, отриманих шляхом моніторингу добової ЕКГ. Проводять діагностику триканальною холтерівською системою "Кардіотехніка 04-8 М" з подальшим перетворенням змінених комплексів QRST-QRST в 2D формат з різнокольоровим представленням всіх компонентів електричної систоли шлуночків за допомогою сучасних комп'ютерних програм Corel Draw, Adobe Photoshop CC, Microsoft Visio, з візуалізацією діагностичних порушень серцевого ритму, шляхом фіксації відповідних електродів впродовж доби.

UA 145967 U

UA 145967 U

Запропонований спосіб функціонального дослідження належить до галузі медицини, зокрема до педіатрії, і дозволяє об'єктивізувати діагностику порушень серцевого ритму у пізніх недоношених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС та дає підстави для утворення груп ризику щодо електричної нестабільності міокарда.

Пізні недоношені діти (передчасно народжені діти з гестаційним віком 34<sup>0/7</sup>-36<sup>6/7</sup> тижнів) є морфологічно та функціонально незрілими. Це пояснюється тим, що останні вісім тижнів внутрішньоутробного розвитку характеризуються високою інтенсивністю росту й дозрівання вітальних органів. Народження дітей у критичний період розвитку плода передбачає низку порушень у стані їх здоров'я, а поліпшення моніторингу за ними та впровадження сучасних технологій ведення таких дітей сприятимуть економічному ефекту для держави (De Carolis MP, Pinna G, Cocca C, Rubortone SA, Romagnoli C, Bersani I, Salvi S, Lanzone A, De Carolis S. (2016). The transition from intra to extra-uterine life in late preterm infant: a single-center study. Ital J Pediatr. 42,87. <https://doi.org/10.1186/s13052-016-0293-0> PMID:27658827PMCID:PMC5034543.).

Найбільш близьким до заявленого способу є спосіб математично-інформаційного аналізу електрокардіограм, в основі якого застосовується алгоритм ідентифікації якісних та кількісних характеристик електрокардіографічних складових, що віддзеркалюють тип, об'єм і поверхню утворених тіл обертання комплексів PQRST по відношенню до ізолінії (інтервалу від кінця зубця Т до початку зубця Р), ламінарності і турбулентності інтерференційної картини цих тіл обертання (Патент 63766 А Україна, МПК А61В 5/0452 Спосіб математично-інформаційного аналізу електрокардіограм /С.К. Кулішов, Є.О. Воробйов, О.М. Яковенко, В.О. Малич; Заявлено 20.06.2003 р). Проте відомий спосіб полягає в перетворенні комплексів PQRST-PQRST в тіла їх обертання, використовується у дорослих хворих на гострий інфаркт міокарда із наявними порушеннями ритму і провідності та клініко-інструментально-біохімічними даними.

В основу корисної моделі поставлена задача оптимізації діагностики електричної нестабільності шлуночків у передчасно народжених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС, що має провідну позицію в реалізації загрозливих життю шлуночкових аритмій і розвитку раптової серцевої смерті.

Поставлена задача вирішується створенням способу інтегрованої 2-D діагностики електричної нестабільності шлуночків серця в пізніх недоношених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС, включає якісний та кількісний аналіз електричної систоли серця, оснований на діагностиці процесів деполяризації та реполяризації за оцінкою площі та периметру інвертованих комплексів QRST-QRST, отриманих шляхом моніторингу добової ЕКГ, згідно з корисною моделлю, проводять діагностику триканальною холтерівською системою "Кардіотехніка 04-8 М" з подальшим перетворенням змінених комплексів QRST-QRST в 2D формат з різнокольоровим представленням всіх компонентів електричної систоли шлуночків за допомогою сучасних комп'ютерних програм Corel Draw, Adobe Photoshop CC, Microsoft Visio, з візуалізацією діагностичних порушень серцевого ритму, шляхом фіксації відповідних електродів впродовж доби.

Метод базується на реєстрації добової ЕКГ за допомогою триканальної холтерівської системи "Кардіотехніка 04-8 М" (розробник - ЗАТ "Инкарт", Санкт-Петербург, Росія, свідоцтво про державну реєстрацію № 010941). Реєструють 3 канали ЕКГ із системою відведень - V4M, Y, V6M (електроди накладають у II, V та VI міжребер'ях по середньо-ключичній лінії ліворуч та в V міжребер'ї по середньо-пахвовій лінії ліворуч). Аналіз ЕКГ включає перетворення змінених комплексів QRST-QRST в 2D формат з різнокольоровим представленням всіх компонентів електричної систоли шлуночків за допомогою сучасних комп'ютерних програм Corel Draw, Adobe Photoshop CC, Microsoft Visio, вираховуючи периметр та площу всіх конвертованих комплексів та проводиться порівняльний аналіз характеристик вибраних патологічних комплексів QRST з середніми значеннями QRST та їх стандартними відхиленнями в умовно здорових передчасно народжених дітей.

Приклад конкретного виконання. На Фіг. 1 наглядно представлено фрагмент добової ЕКГ передчасно народженої дитини з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС з порушенням ритму у вигляді ізольованих вентрикулярних екстрасистол з локалізацією фокусу ектопічної активності на верхівці шлуночків та фрагмент конвертованих комплексів QRST, який складався з чотирьох передектопічних комплексів, екстасистолічного та після ектопічного комплексів. Аналіз електричної стабільності міокарда до та після шлуночкової екстрасистоли показав достовірне збільшення площі QT інтервалу екстрасистоли у всіх ЕКГ відведеннях (V4M, Y, V6M), максимально в 7,6 раз та в подальшому збереження цих значень в постекстрасистолічних комплексах, що відображає негомogenous шлуночкову деполяризацію та реполяризацію, є електрофізіологічним субстратом появи тригерної активності і, як наслідок, розвитку життєво небезпечних шлуночкових аритмій. На Фіг. 2 представлений фрагмент добової ЕКГ за Холтером

та конвертованих комплексів QRST, відповідно, умовно здорової передчасно народженої дитини без порушень серцевого ритму, де спостерігалися недостовірні коливання площі QT інтервалу під час реєстрації біоелектричної активності серця, різниця коливань не перевищувала значення більше ніж в 1,6 раз.

5        Приклад (А). Дитина Т. (хлопчик), медична карта стаціонарного хворого № 544, народився 22.04.2017 року від I вагітності, I пологів в терміні вагітності 34 тижні 5 днів, вага 2150 г, з оцінкою за шкалою Ангара 5/6 балів. Клінічний діагноз: "Гіпоксично-ішемічне ураження ЦНС, синдром вегето-вісцеральних порушень. Передчасно народжена з малою вагою при народженні. Гестаційний вік 34 тижні 5 днів" На 3-ю добу життя спостерігалася негативна  
10        динаміка: епізоди десатурації із коливанням  $pSO_2$  в межах 83-91 %. Після проведення лабораторних та інструментальних методів дослідження, зокрема тривалого моніторингу ЕКГ, де були виявлені порушення серцевого ритму у вигляді ізольованих шлуночкових екстрасистол (Фіг. 1). Проведений аналіз площі та периметру поверхні інвертованих комплексів QRS, ST, QT, зубця Т дав можливість оцінити процеси деполяризації та реполяризації. Аналіз  
15        відхилень розмірів площі поверхні інвертованих комплексів QRS виявив достовірне збільшення площі ектопічного вентрикулярного комплексу ( $1492,2 \text{ мм}^2$ , в порівнянні з площею до ектопічного комплексу ( $302,3 \text{ мм}^2$ ) та середнього значення площ постекстрасистолічних комплексів QRS ( $399,3 \text{ мм}^2$ ), що є індикатором пролонгованого процесу деполяризації. Аналіз процесів реполяризації за відхиленням площі конвертованого зубця Т показав в 106 раз  
20        збільшення площі ектопічного комплексу ( $831,34 \text{ мм}^2$ ) в порівнянні до екстрасистоли ( $7,83 \text{ мм}^2$ ) та подальше збереження цієї тенденції в постектопічних конвертованих зубцях Т ( $101,35 \text{ мм}^2$ ), що є підтвердженням стійкості порушення процесів реполяризації міокарда у недоношених новонароджених з ішемічно-гіпоксичним ураженням ЦНС та дає підстави включити цю дитину в групу ризику щодо електричної нестабільності міокарда. Аналіз відповідних периметрів  
25        конвертованих комплексів QRST виявив коливання значень периметрів без достовірних відмінностей.

      Приклад (В). Дитина Р. (хлопчик), 11.08.2017 р.н., медична карта стаціонарного хворого № 1310, діагноз: "Передчасно народжена дитина. Гестаційний вік 35 тижнів 1 день". З анамнезу відомо, що дитина від II вагітності, II пологів, народилася з вагою 2575 г, оцінкою за шкалою  
30        Апгара 7/7 балів. Після стандартних (рутинних) методів обстеження дитини, реєстрації тривалого ЕКГ моніторингу за Холтером (Фіг. 2), був проведений кількісний та якісний аналіз конвертованих комплексів QRS та зубця Т, який виявив коливання значень площі та периметрів без достовірно змінених значень як для комплексів QRS - в межах  $63,23\text{-}68,24 \text{ мм}^2$  та  $95,90\text{-}96,43 \text{ мм}$  відповідно, що є характеристикою процесів деполяризації, так і для інвертованого  
35        зубця Т - коливання в межах  $47,84\text{-}112,51 \text{ мм}^2$  та  $26,53\text{-}47,05 \text{ мм}$  відповідно, але з більшою різницею в процесах реполяризації.

      Позитивний ефект від використання розробленого способу полягає у підвищенні ефективності візуальної діагностики електричної нестабільності міокарда у пізніх передчасно народжених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС, а також дає змогу розробити  
40        персоналізований підхід до їх катамнестичного спостереження.

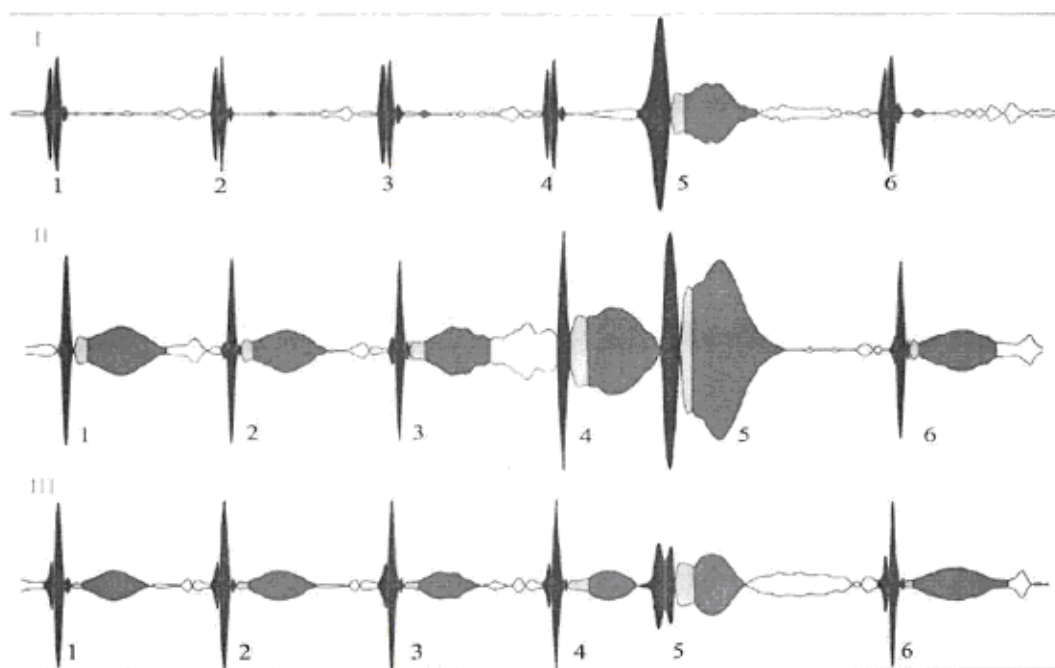
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

      Спосіб інтегрованої 2D діагностики електричної нестабільності шлуночків серця в пізніх  
45        недоношених дітей з гіпоксично-ішемічним ураженням ЦНС, що включає якісний та кількісний аналіз електричної систоли серця, оснований на діагностиці процесів деполяризації та реполяризації за оцінкою площі та периметру інвертованих комплексів QRST-QRST, отриманих шляхом моніторингу добової ЕКГ, який **відрізняється** тим, що проводять діагностику  
50        триканальною холтеровською системою "Кардіотехніка 04-8 М" з подальшим перетворенням змінених комплексів QRST-QRST в 2D формат з різнокольоровим представленням всіх компонентів електричної систоли шлуночків за допомогою сучасних комп'ютерних програм Corel Draw, Adobe Photoshop CC, Microsoft Visio, з візуалізацією діагностичних порушень серцевого ритму, шляхом фіксації відповідних електродів впродовж доби.

фрагмент добової ЕКГ



фрагмент конвертованих комплексів ЕКГ

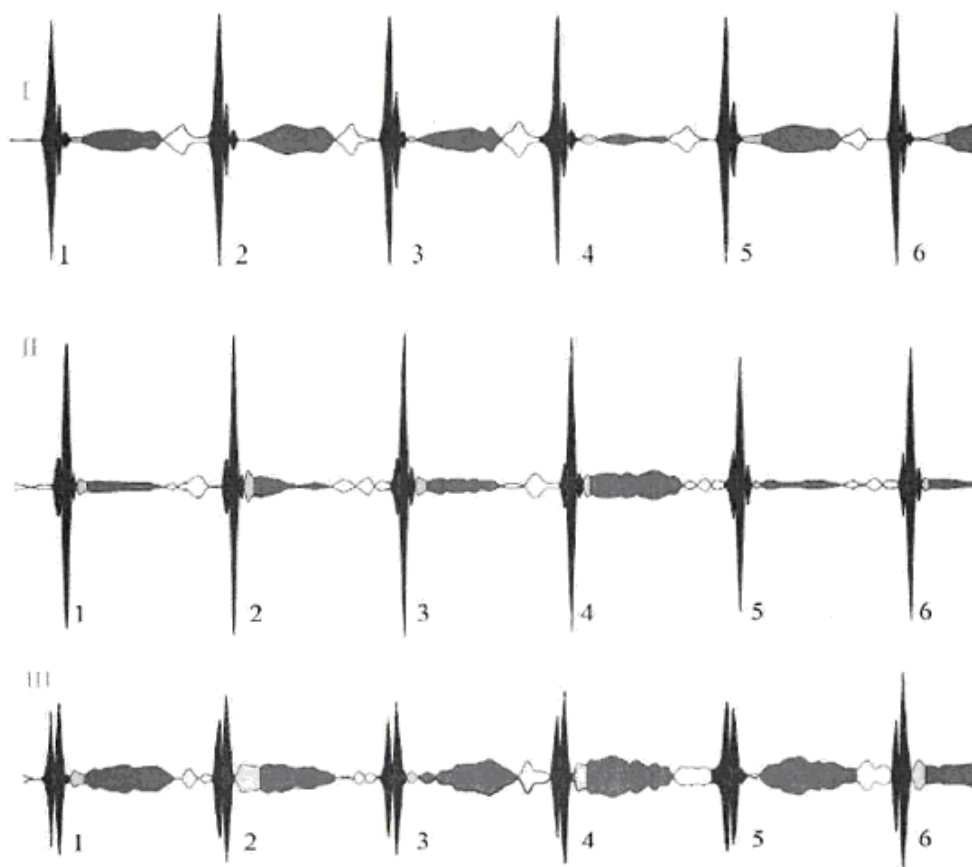


Фіг. 1

фрагмент добової ЕКГ



фрагмент конвертованих комплексів ЕКГ



Фіг. 2