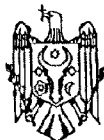




MD 301 Z 2011.07.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **301** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *A61B 5/0205* (2006.01)
A61B 5/0452 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2010 0102 (22) Data depozit: 2010.06.02	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2010.12.31, BOPI nr. 12/2010
(71) Solicitanți: ARMENCEA Nicolai, MD; ȘONTEA Victor, MD (72) Inventatori: ARMENCEA Nicolai, MD; ȘONTEA Victor, MD; IAVORSCHI Anatolie, MD; PAHOMI Valerii, MD; ANGHIOGLU Dmitrii, MD (73) Titulari: ARMENCEA Nicolai, MD; ȘONTEA Victor, MD	

(54) Metodă de apreciere a stării funcționale a sistemului cardiovascular uman

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la medicină, în special la
cardiologie și este destinată aprecierii stării
funcționale a sistemului cardiovascular uman.

Conform invenției, metoda constă în aceea
că se efectuează fotopletismografia cu înre-
gistrarea cardiointervalelor, unde fiecare
cardiointerval este format dintr-un ciclu de
inspirație-expirație adâncă, se compară ampli-
tudinile consecvente ale fotopletismogramelor
și în dependență de semnul diferenței ampli-

2
tudinilor: negativ la inspirație și pozitiv la
5 expirație, cardiointervalele se divizează în
cardiointervale la inspirație și cardiointervale
la expirație, din valorile cardiointervalelor la
inspirație se determină valoarea minimă, iar
10 din valorile cardiointervalelor la expirație –
valoarea maximă, apoi se calculează valoarea
aritmiei cardiace respiratorii pe minut, după
15 care se apreciază starea funcțională a siste-
mului cardiovascular.

Revendicări: 1

MD 301 Z 2011.07.31

(54) Method for estimating the functional state of the human cardiovascular system

(57) Abstract:

1 The invention relates to medicine, particularly to cardiology and is designed to estimate the functional state of the human cardiovascular system.

According to the invention, the method consists in that it is carried out the photoplethysmography with the registration of cardiointervals, where each cardiointerval consists of one cycle of deep inspiration-expiration, there are compared the consecutive amplitudes of photoplethysmograms and depending on the amplitude difference sign:

2 negative at inspiration and positive at expiration, the cardiointervals are divided into cardiointervals at inspiration and cardiointervals at expiration, from the values of cardiointervals at inspiration is determined the minimum value and from the values of cardiointervals at expiration is determined the maximum value, then it is calculated the respiratory cardiac arrhythmia value per minute, afterwards it is estimated the functional state of the cardiovascular system.

Claims: 1

(54) Метод оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к медицине, в частности к кардиологии и предназначено для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека.

Согласно изобретению, метод состоит в том, что выполняют фотоплетизмографию с регистрацией кардиоинтервалов, где каждый кардиоинтервал состоит из одного цикла глубокого вдоха-выдоха, сравнивают последовательные амплитуды фотоплетизмограмм и в зависимости от знака разности амплитуд: отрицательный при вдохе и

2 положительный при выдохе, кардиоинтервалы разделяют на кардиоинтервалы при вдохе и кардиоинтервалы при выдохе, из величин кардиоинтервалов при вдохе определяют минимальную величину, а из величин кардиоинтервалов при выдохе определяют максимальную величину, затем вычисляют величину дыхательной сердечной аритмии в течение минуты, после чего оценивают функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

П. формулы: 1

Descriere:

Invenția se referă la medicină, în special la cardiologie și este destinată aprecierii stării funcționale a sistemului cardiovascular uman.

5 Este cunoscută metoda de apreciere a stării sistemului cardiovascular, care constă în înregistrarea ritmului cardiac, vitezei curentului capilar de sange, vitezei aerului inspirat în timpul respirației, după care se calculează valorile coeficienților de corelație mutuale, pe baza cărora se trag concluziile privind starea sistemului cardiovascular [1].

10 Dezavantajele acestei metode sunt următoarele: la aplicarea metodei sunt utilizate dispozitive complexe și costisitoare, iar pentru aprecierea stării sistemului cardiovascular sunt necesare cel puțin 30 min.

Mai este cunoscută o metodă de apreciere a stării sistemului cardiovascular, care constă în aceea că se înregistrează cardiointervalele, apoi acestea se codifică, iar starea sistemului cardiovascular se apreciază în urma comparării codogramei pacientului cu codograma etalon [2].

15 Dezavantajele acestei soluții sunt: diagnosticul se realizează indirect, prin compararea codogramelor; aprecierea stării sistemului cardiovascular se efectuează în stare de repaus a pacientului, fără probele funcționale de respirație, deci nu se evidențiază obiectiv starea sistemului cardiovascular; pentru aprecierea stării sistemului cardiovascular sunt necesare cel puțin 20...30 min.

20 În calitate de cea mai apropiată soluție servește metoda de apreciere a stării sistemului cardiovascular, care constă în aceea că se înregistrează cardiointervalele, se prelucrează mărimile lor, se construiesc histogramele cardiointervalelor și se determină parametri statistici ai cardiointervalelor, pe baza cărora se apreciază starea sistemului cardiovascular [3].

25 Dezavantajele celei mai apropiate soluții sunt: analiza se realizează pe baza a opt parametri statistici; aprecierea stării sistemului cardiovascular se efectuează în stare de repaus a pacientului, fără probele funcționale de respirație, deci nu se evidențiază obiectiv starea sistemului cardiovascular; pentru aprecierea stării sistemului cardiovascular sunt necesare cel puțin 20 min.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei metode mai simple, unde ar fi analizați un număr mai mic de parametri și care ar reduce timpul de apreciere a stării sistemului cardiovascular.

30 Conform invenției, metoda constă în aceea că se efectuează fotopletismografia cu înregistrarea cardiointervalelor, unde fiecare cardiointerval este format dintr-un ciclu de inspirație-expirație adâncă, se compară amplitudinile consecutive ale fotopletismogramelor și în funcție de semnul diferenței amplitudinilor: negativ la inspirație și pozitiv la expirație, cardiointervalele se divizează în cardiointervale la inspirație și cardiointervale la expirație, din valorile cardiointervalelor la inspirație se determină valoarea minimă, iar din valorile cardiointervalelor la expirație – valoarea maximă, apoi se calculează valoarea aritmiei cardiace respiratorii pe minut, după care se apreciază starea funcțională a sistemului cardiovascular.

35 Metoda revendicată se efectuează în felul următor: se efectuează fotopletismografia, se înregistrează cardiointervalele formate dintr-un ciclu de inspirație-expirație adâncă, se compară amplitudinile consecutive ale fotopletismogramelor, apoi în funcție de semnul diferenței amplitudinilor: negativ la inspirație și pozitiv la expirație, cardiointervalele se divizează în cardiointervale la inspirație și cardiointervale la expirație, din valorile cardiointervalelor la inspirație se determină valoarea minimă, iar din valorile cardiointervalelor la expirație – valoarea maximă, apoi se calculează valoarea aritmiei cardiace respiratorii pe minut, după care se apreciază starea funcțională a sistemului cardiovascular conform formulei:

$$VAC=60 \cdot (1/t_{\min} - 1/t_{\max}),$$

unde: VAC – valoarea aritmiei cardiace respiratorii,

$t_{\min}$ – valoarea minimă a cardiointervalelor la inspirație, s,

$t_{\max}$ – valoarea maximă a cardiointervalelor la expirație, s,

40 și în cazul în care VAC este mai mare de 16, se apreciază o stare funcțională satisfăcătoare a sistemului cardiovascular, iar dacă VAC este mai mică de 16 – o stare funcțională nesatisfăcătoare a sistemului cardiovascular.

Rezultatul constă în obținerea unei metode mai simple, unde se analizează un număr mai mic de parametri și care permite reducerea timpului de apreciere a stării sistemului cardiovascular datorită calculării valorii aritmiei cardiace respiratorii prin formula menționată.

55 Testările clinice au fost desfășurate în secția de diagnostic funcțional a Spitalului Clinic Republican în anii 2009-2010.

Exemplul 1. Pacientul P., 24 de ani, a fost investigat clinic și paraclinic. S-a stabilit că sistemul cardiovascular funcționează satisfăcător. Pentru aprecierea stării funcționale a sistemului cardiovascular s-a aplicat metoda revendicată. Ca rezultat s-a obținut valoarea aritmiei cardiace respiratorii egală cu 25, ceea ce se încadrează în limita $VAC > 16$, deci se apreciază o stare funcțională satisfăcătoare a sistemului cardiovascular.

Exemplul 2. Pacientul A., 68 de ani, a fost examinat clinic și paraclinic. S-a stabilit o insuficiență cardiacă de gradul I. Pentru aprecierea stării funcționale a sistemului cardiovascular s-a aplicat metoda revendicată. Ca rezultat s-a obținut valoarea aritmiei cardiace respiratorii egală cu 10, ceea ce se încadrează în limita $VAC < 16$, deci se apreciază o stare funcțională nesatisfăcătoare a sistemului cardiovascular.

Pentru realizarea practică a invenției revendicate se poate utiliza Fotopletismograful-2 (FPG-2) (Armencea N., Șontea V., Iavorschi A., Pahomi V., Pîrțac V. Aparat pentru analiza variabilității ritmului cardiac. Proceedings of TE 6 International Conference on Microelectronics and Computer Science, Chișinău, octombrie 1-3, 2009, p.254-256), dotat cu un program special de analiză a fotopletismogramelor (Șontea V., Armencea N., Anghiloglu D., Iavorschi A., Pahomi V. Sistemul Informațional al dispozitivului fotopletismograf FPG 2. Proceedings of TE 6 International Conference on Microelectronics and Computer Science, Chișinău, octombrie 1-3, 2009, p.245-249).

În programul special de analiză a fotopletismogramelor utilizat în FPG-2 amplitudinea fotopletismogramelor și valoarea cardiointervalelor se măsoară după un algoritm anumit pe parcursul unui sau mai multor cicluri de respirație. Valorile calculate se păstrează în dispozitivul de memorie SD card sau în memoria calculatorului. Softul sistemului permite măsurarea, prelucrarea și păstrarea parametrilor de amplitudine și de timp ai fotopletismogramelor.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2240035 C2 2004.11.20
2. RU 2163088 C1 2001.02.20
3. RU 2077864 C1 1997.04.27

(57) Revendicări:

Metodă de apreciere a stării funcționale a sistemului cardiovascular uman, care constă în aceea că se efectuează fotopletismografia cu înregistrarea cardiointervalelor, unde fiecare cardiointerval este format dintr-un ciclu de inspirație-expirație adâncă, se compară amplitudinile consecvente ale fotopletismogramelor și în dependență de semnul diferenței amplitudinilor: negativ la inspirație și pozitiv la expirație, cardiointervalele se divizează în cardiointervale la inspirație și cardiointervale la expirație, din valorile cardiointervalelor la inspirație se determină valoarea minimă, iar din valorile cardiointervalelor la expirație – valoarea maximă, apoi se calculează valoarea aritmiei cardiace respiratorii pe minut conform formulei:

$$VAC = 60 \cdot (1/t_{\min} - 1/t_{\max}),$$

unde: VAC – valoarea aritmiei cardiace respiratorii,

$t_{\min}$ – valoarea minimă a cardiointervalelor la inspirație, s,

$t_{\max}$ – valoarea maximă a cardiointervalelor la expirație, s,

și în cazul în care VAC este mai mare de 16, se apreciază o stare funcțională satisfăcătoare a sistemului cardiovascular, iar dacă VAC este mai mică de 16 – o stare funcțională nesatisfăcătoare a sistemului cardiovascular.

Șef Secție:

GROSU Petru

Examinator:

IUSTIN Viorel

Redactor:

CANȚER Svetlana

AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii	
(21) Nr. depozit: s 2010 0102	(32) Data de prioritate recunoscută:
(22) Data depozit: 2010.06.02	Raport de documentare internațională: ☐ da
(54) Titlul: Metodă de apreciere a stării funcționale al sistemului cardiovascular uman	
(71) Solicitant: ARMENCEA Nicolai, MD; ȘONTEA Victor, MD	
(51) (Int.Cl): Int. Cl.: A61B 5/0205 (2006.01) A61B 5/0452 (2006.01)	
II. Condiții de unitate a invenției: ☒ satisface ☐ nu satisface	
Note:	
III. Revendicări: claritatea, susținerea de descriere	
Note: ☒ satisface ☐ nu satisface	
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare)	
MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) – sistem cardiovascular, fotopletismogramă	
EA, CIS (Eapatis) – сердечно-сосудистая система, фотоплетизмограма	
SU (nonpublic) – сердечно-сосудистая система, фотоплетизмограма	
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate	
VI. Documente considerate a fi relevante	

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 1977 G2 2003.03.31	1
D,A	RU 2240035 C2 2004.11.20	1
D,A	RU 2163088 C1 2001.02.20	1
D, C, A	RU 2077864 C1 1997.04.27	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție	
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete	
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri	
Data finalizării documentării		2010.10.25
Examinator		IUSTIN Viorel