



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64230 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A61B 10/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У ЧОЛОВІКІВ ТА ЖІНОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА

1

2

(21) u201109978

(22) 12.08.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) ЙОЛТУХОВСЬКИЙ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ, ІЩЕНКО ГРИГОРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. І. ПИРОГОВА

(57) Спосіб визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у чоловіків та жінок в залежності від особливостей будови тіла, який **відрізняється** тим, що визначають комплекс антропометричних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення показників кардіоінтервалографії:

для жінок екоморфного соматотипу:

IVR=-144,8-77,38 EPG_R+47,47 B_DL_GL-18,46

SGK-13,05 GL+3,935 ATL

VPR-15,12-0,290 GZPL+0,851 CRIS-3,418

EPG_R+0,629 GGP+0,777

CONJ+0,183 OBVB-1,485 EPB_R;

для жінок ендоморфного соматотипу:

IVR=-840,1+13,44 AGE-32,13 GGL+67,38

B_DL_GL+49,47 FX-13,37 SAG_DUG

VPR=-6,158+0,141 AGE-0,418 GGL-0,370

SAG_DUG+0,640 OBK+0,609 B_DL_GL

IN=-141,7+6,612 AGE-13,13 GGL+4,693 GG-15,61

SGK+18,19 OBS;

для жінок проміжного соматотипу:

IVR=1452-31,71 ATP+69,00 N_SH_GL-33,30

DM+137,1 EPB_R-33,74 OB_GL+31,19 OBSH

VPR=58,73-0,587 OBS-0,469 ATP+0,741 N_SH_GL-0,209 ATV-0,190 GB

IN=385,8-43,41 OB_G2+30,40 SH_N_CH-14,18

MA+29,84 OBSH-9,743 PSG;

для чоловіків мезоморфного соматотипу:

VPR=17,56-0,089 ATV-1,167 EPPL_R+0,145 GB-

0,355 GPPL+0,074 ATP-0,207 ATPL+0,196 ATND;

для чоловіків екто-мезоморфного соматотипу:

IVR=59,63+704,5 EPPR_R+108,5 SPIN-230,6 MX-51,66

OBPRI-21,30 ATND-78,75 SGK

VPR=4,371+4,946 EPPR_R-0,270 OBVB+0,897

SPIN-3,673 MX-0,530 OBPR1

IN=-474,4+272,0EPPR_R-9,891 OBVB+37,86 SPIN-

15,01 PNG-108,1 EPPL_R,

де:

VPR - вегетативний показник ритму (умовні одиниці);

IVR - індекс вегетативної рівноваги (умовні одиниці);

IN - індекс напруги регуляторних систем (умовні одиниці);

AGE - вік (роки);

ATL - висота лобкової точки (см);

ATND - висота надгрудинної точки (см);

ATP - висота пальцевої точки (см);

ATPL - висота плечової точки (см);

ATV - висота вертлюгової точки (см);

B_DL_GL - найбільша довжина голови (см);

CONJ - зовнішня кон'югата (см);

CRIS - міжребеневий розмір таза (см);

DM - жирова маса тіла за Матейко (кг);

EPB_R - ширина дистального епіфіза правого стегна (см);

EPG_R - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);

EPPL_R - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);

EPPR_R - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);

FX - ендоморфний компонент соматотипу (бали);

GB - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);

GG - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);

GGL - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);

GGP - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);

GL - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);

GPPL - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);

GZPL - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);

MA - м'язова маса тіла за Американським інститутом харчування (кг);

MX - мезоморфний компонент соматотипу (бали);

N_SH_GL - найбільша ширина голови (см);

OB_G2 - обхват гомілки у нижній третині (см);

OB_GL - обхват гомілки у верхній третині (см);

OBVB - обхват стегон (см);

OBK - обхват кисті (см);

(13) U
(11) 64230
(19) UA

OBPR1 - обхват передпліччя у верхній третині (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OBSH - обхват шиї (см);
 PNG - поперечний нижньогрудинний розмір (см);

PSG - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 SAG_DUG - сагітальна дуга (см);
 SGK - сагітальний розмір грудної клітки (см);
 SH_N_CH - ширина нижньої щелепи (см);
 SPIN - міжкостовий розмір таза (см).

Корисна модель належить до медицини, а саме до кардіології, стосується прогностичного моделювання нормативних показників варіабельності серцевого ритму на основі аналізу антропометричних, соматотипологічних показників і компонентного складу маси тіла у чоловіків та жінок.

Наукові дослідження, проведені протягом останніх двох десятиліть, свідчать про наявність достовірного зв'язку між станом вегетативної нервової регуляції і рівнем смертності від серцево-судинних захворювань, включаючи випадки раптової смерті [Galiniere M. et al., 2000]. Таке становище стимулювало розробку кількісних маркерів діагностики стану вегетативної регуляції, серед яких одним із найперспективніших, безумовно, слід вважати вивчення варіабельності серцевого ритму [Баевский Р.М., Черникова А.Г., 2002; Коваленко В.Н., Несукай Е.Г., Дмитриченко Е.В., 2006; Corino V.D., Matteucci M., Mainardi L.T., 2007].

Популярність та надзвичайно висока клініко-фізіологічна адекватність цього методу обумовлена високою достовірністю і інформативністю результатів при достатній простоті проведення дослідження. Достатньо тривалий час використання цього методу було обмежене відсутністю уніфікованих підходів до отримання і обробки інформації. Проте в 1996 році Робоча група Європейського товариства кардіології і Північноамериканського товариства кардіостимуляції і електрофізіології розробила стандарти використання варіабельності серцевого ритму в клінічній практиці та під час проведення кардіологічних досліджень, що дозволило використовувати її критеріальні показники як незалежний предиктор в прогнозуванні ризику розвитку хвороб серцево-судинної системи.

На сьогоднішній день відсутні будь-які дані щодо можливості здійснення адекватного прогнозування нормативних показників варіабельності серцевого ритму у чоловіків та жінок в залежності від конституційних показників.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі «Спосіб визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у чоловіків та жінок в залежності від особливостей будови тіла» поставлена задача шляхом вивчення антропометричних та соматотипологічних показників та використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки особливостей показників варіабельності серцевого ритму у мешканців Поділля.

Поставлена задача вирішується способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних та кардіоритмічних показників, проводять покоро-

вий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у чоловіків та жінок в залежності від особливостей будови тіла.

Математична модель, що надає можливість визначити нормативні показники варіабельності серцевого ритму, має наступний вигляд:

для жінок екоморфного соматотипу:
 $IVR = -144,8 - 77,38 \cdot EPG_R + 47,47 \cdot B_DL_GL - 18,46 \cdot SGK - 13,05 \cdot GL + 3,935 \cdot ATL$
 $VPR = -15,12 - 0,290 \cdot GZPL + 0,851 \cdot CRIS - 3,418 \cdot EPG_R + 0,629 \cdot GGP + 0,777$

$CONJ + 0,183 \cdot OB_BB - 1,485 \cdot EPB_R$;
 для жінок ендо-мезоморфного соматотипу:
 $IVR = -840,1 + 13,44 \cdot AGE - 32,13 \cdot GGL + 67,38 \cdot B_DL_GL + 49,47 \cdot FX - 13,37 \cdot SAG_DUG$
 $VPR = -6,158 + 0,141 \cdot AGE - 0,418 \cdot GGL - 0,370 \cdot SAG_DUG + 0,640 \cdot OBK + 0,609 \cdot B_DL_GL$
 $IN = -141,7 + 6,612 \cdot AGE - 13,13 \cdot GGL + 4,693 \cdot GG - 15,61 \cdot SGK + 18,19 \cdot OBS$;

для жінок проміжного соматотипу:
 $IVR = 1452 - 31,71 \cdot ATP + 69,00 \cdot N_SH_GL - 33,30 \cdot DM + 137,1 \cdot EPB_R - 33,74$
 $OB_GL + 31,19 \cdot OBSH$
 $VPR = 58,73 - 0,587 \cdot OBS - 0,469 \cdot ATP + 0,741 \cdot N_SH_GL - 0,209 \cdot ATV - 0,190 \cdot GB$
 $IN = 385,8 - 43,41 \cdot OB_G2 + 30,40 \cdot SH_N_CH - 14,18 \cdot MA + 29,84 \cdot OBSH - 9,743 \cdot PSG$;

для чоловіків мезоморфного соматотипу:
 $VPR = 17,56 - 0,089 \cdot ATV - 1,167 \cdot EPPL_R + 0,145 \cdot GB - 0,355 \cdot GPPL + 0,074 \cdot ATP - 0,207 \cdot ATPL + 0,196 \cdot ATND$;

для чоловіків екто-мезоморфного соматотипу:
 $IVR = 59,63 + 704,5 \cdot EPPR_R + 108,5 \cdot SPIN - 230,6 \cdot MX - 51,66 \cdot OBPR1 - 21,30 \cdot ATND - 78,75 \cdot SGK$
 $VPR = 4,371 + 4,946 \cdot EPPR_R - 0,270 \cdot OB_BB + 0,897 \cdot SPIN - 3,673 \cdot MX - 0,530 \cdot OBPR1$
 $IN = -474,4 + 272,0 \cdot EPPR_R - 9,891 \cdot OB_BB + 37,86 \cdot SPIN - 15,01 \cdot PNG - 108,1 \cdot EPPL_R$;

де:
 VPR - вегетативний показник ритму (умовні одиниці);

IVR - індекс вегетативної рівноваги (умовні одиниці);

IN - індекс напруги регуляторних систем (умовні одиниці);

AGE - вік (роки);

ATL - висота лобкової точки (см);

ATND - висота надгрудинної точки (см);

ATP - висота пальцевої точки (см);

ATPL - висота плечової точки (см);

ATV - висота вертлюгової точки (см);

B_DL_GL - найбільша довжина голови (см);

CONJ - зовнішня кон'югата (см);

CRIS - міжребеневий розмір таза (см);

DM - жирова маса тіла за Матейко (кг);

EPB_R - ширина дистального епіфіза правого стегна (см);
 EPG_R - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);
 EPPL_R - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);
 EPPR_R - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);
 FX - ендоморфний компонент соматотипу (бали);
 GB - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);
 GG - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);
 GGL - товщина шкірно-жирової складки на го-мілці (мм);
 GGP - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);
 GL - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);
 GPPL - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);
 GZPL - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 MA - м'язова маса тіла за Американським інститутом харчування (кг);
 MX - мезоморфний компонент соматотипу (бали);
 N_SH_GL - найбільша ширина голови (см);
 OB_G2 - обхват гомілки у нижній третині (см);
 OB_GL - обхват гомілки у верхній третині (см);
 OBBS - обхват стегон (см);
 OBK - обхват кисті (см);
 OBPR1 - обхват передпліччя у верхній третині (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OBSH - обхват шиї (см);
 PNG - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 PSG - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 SAG_DUG - сагітальна дуга (см);
 SGK - сагітальний розмір грудної клітки (см);
 SH_N_CH - ширина нижньої щелепи (см);
 SPIN - міжостьовий розмір таза (см).

Спосіб здійснюється таким чином. На попередньому етапі визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у здорових чоловіків та жінок проводили:

- Антропометричне дослідження за методикою В.В. Бунака (Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Учмедгиз Наркомпроса РСФСР, 1941. - 368 с.).

Компонентний склад маси тіла вивчали за методом J. Mateigka (Mateigka J. The testing of physical efficiency // Amer. J. Phys. Antropol- 1921.-Vol. 2, № 3. - P. 25-38.).

Соматотипування проводили за розрахунковою модифікацією методу В. Heath і J. Carter (Carter J.L., Heath V.H. Somatotyping - development and applications.- Cambridge University Press, 1990. - 504 p.).

Оцінку варіабельності серцевого ритму проводили за допомогою кардіологічного комп'ютерного діагностичного комплексу у приміщенні з темпера-

турою повітря 20-22 °С в положенні пацієнта лежачи на спині після обов'язкової 10-15-хвилинної адаптації до навколишніх умов [Зелінський та ін., 2000]. Ритмограма реєструвалась на підставі застосування методики запису електрокардіографії у другому стандартному відведенні протягом 5 хвилин з наступною комп'ютерною обробкою. Синхронно з електрокардіографією за допомогою назального термістора реєстрували пневмограму. Аналіз, отриманих у чоловіків та жінок даних серцевого ритму, проводили за допомогою комп'ютерної програми кардіологічного діагностичного комплексу [Московко та ін., 2000]. В результаті обробки одержаних результатів визначали спектральні показники варіабельності серцевого ритму згідно з рекомендаціями Європейської та Північноамериканської кардіологічної асоціації [1996].

Для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей використовували статистичний пакет "STATISTICA 6,1".

На завершальному етапі для розробки математичних моделей для визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму застосували методику прямого покрокового регресійного аналізу, який не вимагає наявності лінійного зв'язку між перемінними величинами та нормального розподілу залишків. При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу нами були визначені наступні умови: перша - кінцевий варіант моделі повинен мати коефіцієнт детермінації (R²) не менше 0,50, тобто точність опису ознаки, що моделюється - не менша 50 %; друга - значення F-критерію не менше 2,5; третя - кількість вільних членів, що включаються до моделі повинна бути, по можливості, мінімальною.

Використання запропонованого підходу надає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку та визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму в залежності від окремих генетично детермінованих показників та адекватно вирішувати завдання імовірнісного передбачення та діагностики захворювань з урахуванням статевих, конституціональних та вікових особливостей людини. Приклад 1.

Жінка Л. екоморфного соматотипу має ширину дистального епіфіза правої гомілки (EPGR) - 6,5 см, найбільшу довжина голови (BDLGL) 17,5 см, сагітальний розмір грудної клітки (SGK) 16,5 см, товщину шкірно-жирової складки під лопаткою (GL) 5 мм, висоту лобкової точки ATL 79,2 см.

Визначити індивідуальне нормальне значення індексу вегетативної рівноваги (IVR) для жінки Л. Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок необхідного показника проводимо використовуючи наступну формулу для жінок екоморфного соматотипу:

$$IVR = -144,8 - 77,38 \cdot EPG_R + 47,47 \cdot B_DL_GL - 18,46 \cdot SGK - 13,05 \cdot GL + 3,935 \cdot ATL = -144,8 - 77,38 \cdot 6,5 + 47,47 \cdot 17,5 - 18,46 \cdot 16,5 - 13,05 \cdot 5 + 3,935 \cdot 79,2 = 124,8.$$

Висновок: Для жінки Л індивідуальним нормальним значенням індексу вегетативної рівноваги слід вважати IVR=124,8.

