



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49541 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У ЮНАКІВ І ДІВЧАТ ЕКТО-МЕЗОМОРФНОГО СОМАТОТИПУ

1

2

(21) u201002989

(22) 16.03.2010

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ПИЛИПОНОВА ВІКТОРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА,
РИКАЛО НАДІЯ АНАТОЛІЇВНА, ДМІТРІЄВ МИКО-
ЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

(57) Спосіб визначення нормативних параметрів
варіабельності серцевого ритму у юнаків і дівчат
екто-мезоморфного соматотипу, який **відрізня-**
ється тим, що визначають комплекс антропомет-
ричних показників, проводять покроковий регрес-
сійний аналіз і створюють математичні моделі
визначення індивідуальних нормальних показників
варіабельності серцевого ритму:

для дівчат:

$RMSSD = 8,369 + 24,74 \cdot ПСГР - 28,79 \cdot ММКС + 5,801 \cdot ТШЖСЗПП + 6,610 \cdot СРГК - 63,62 \cdot ШДЕЛП - 6,711 \cdot ШП;$

$PNN50 = 122,8 + 6,613 \cdot ТШЖСЖ + 6,057 \cdot СРГК - 17,89 \cdot ММКС - 5,101 \cdot ОГНТ - 26,66 \cdot ШДЕПП + 9,206 \cdot ШДЕЛГ;$

$ІН = -71,32 - 12,13 \cdot ВК + 49,75 \cdot ММКС - 11,49 \cdot СРГК + 74,87 \cdot ШДЕЛП - 6,138 \cdot ТШЖСБ;$

$ІВР = -644,1 + 95,65 \cdot ММКС - 19,62 \cdot ТШЖСБ - 17,37 \cdot СРГК + 111,8 \cdot ШДЕЛПП + 4,277 \cdot ССЛК + 13,52 \cdot ОК;$

$LF = 10328,6 + 344,6 \cdot СРГК - 455,6 \cdot ОК + 29,22 \cdot ОГКВД - 1352,0 \cdot ШДЕЛП - 158,7 \cdot ТШЖСПЛ;$

$HF = -47688,3 + 1730,5 \cdot ПСГР - 3392,9 \cdot ММКС + 405,4 \cdot ВПТ - 2166,9 \cdot ШДЕПП + 1431,4 \cdot ЕМКС;$

для юнаків:

$RMSSD = 150,7 - 40,09 \cdot ОСТО + 17,77 \cdot ОГВТ - 15,49 \cdot ПНГР + 14,49 \cdot ОШ - 11,79 \cdot ОСТЕ + 6,473 \cdot ОСТЕН + 5,863 \cdot ОГНТ;$

$PNN50 = 106,0 - 15,64 \cdot ОСТО + 6,364 \cdot ШП - 8,148 \cdot ПНГР - 9,131 \cdot ТШЖСГ + 15,52 \cdot ТШЖСЗПП + 1,676 \cdot ВПЛТ;$

$ІН = 86,70 - 115,4 \cdot ШДЕПП + 39,10 \cdot ОСТО + 31,48 \cdot ПНГР - 23,55 \cdot ПСГР - 39,03 \cdot ТШЖСЗПП + 22,22 \cdot ТШЖСБ;$

$ІВР = 64,5 - 165,6 \cdot ШДЕПП + 50,58 \cdot ОСТО + 38,67 \cdot ПНГР - 30,64 \cdot ПСГР - 53,58 \cdot ТШЖСЗПП + 30,84 \cdot ТШЖСБ - 11,88 \cdot ОПСС;$

$LF = -12495,8 - 1438,2 \cdot ОСТО - 455,8 \cdot ОТ + 1892,4 \cdot ОШ - 718,5 \cdot ПНГР + 4477,8 \cdot ШДЕЛС - 1451,6 \cdot ОК + 338,5 \cdot ВПТ;$

$HF = 10868,6 - 2952,7 \cdot ОСТО + 2069,7 \cdot ОГВТ - 1617,6 \cdot ПНГР + 1803,9 \cdot ОШ - 700,3 \cdot ОСТЕ,$

де:

RMSSD - квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар нормальних R-R інтервалів (мс);

PNN50 - відсоток кількості пар послідовних нормальних R-R інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс (%);

ІН - індекс напруги регуляторних систем (ум. од.);

ІВР - індекс вегетативної рівноваги (ум. од.);

LF - потужність в діапазоні низьких частот (мс²);

HF - потужність в діапазоні високих частот (мс²);

ВК - вік (р);

ВПЛТ - висота плечової точки (см);

ВПТ - висота пальцевої точки (см);

ЕМКС - екоморфний компонент соматотипу (бал);

ММКС - мезоморфний компонент соматотипу (бал);

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);

ОГКВД - обхват грудної клітки на вдиху (см);

ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині (см);

ОК - обхват кисті (см);

ОПСС - обхват плеча в спокійному стані (см);

ОСТЕ - обхват стегна (см);

ОСТЕН - обхват стегон (см);

ОСТО - обхват стопи (см);

ОТ - обхват талії (см);

ОШ - обхват шиї (см);

ПНГР - поперечний нижньогрудинний розмір (см);

ПСГР - поперечний середньогрудинний розмір (см);

СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);

ССЛК - сила стискання лівої кисті (кг);

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

ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на го-
мілці (мм);

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

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

UA (13)

49541 (11)

UA (19)

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

ШДЕЛГ - ширина дистального епіфіза лівої гомілки (см);

ШДЕЛП - ширина дистального епіфіза лівого плеча (см);

ШДЕЛПП - ширина дистального епіфіза лівого передпліччя (см);

ШДЕЛС - ширина дистального епіфіза лівого стегна (см);

ШДЕПП - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);

ШДЕППП - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);

ШП - ширина плечей (см).

Корисна модель належить до медицини, а саме до фізіології та кардіології, стосується прогностичного моделювання нормативних показників варіабельності серцевого ритму на основі аналізу антропометричних, соматотипологічних показників і компонентного складу маси тіла у юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу.

Метод визначення показників варіабельності серцевого ритму активно використовується для оцінки вегетативних порушень у здорових людей у стані емоційного стресу та при серцево-судинній патології різного ступеня важкості, для визначення особливостей адаптаційних реакцій організму.

Дослідження О. М. Волянського та Й. Р. Левіта (2005), В. І. Денисюка і В. П. Іванова (1999), які вивчали індивідуальну норму кардіоінтервалографії не враховували особливості соматотипу людини, який є показником спадкового поліморфізму і слугує як об'єктивний критерій функціонального реагування організму. Вплив соматотипу людини на морфо-функціональні показники здорового і хворого організму має надзвичайно високе і важливе значення, що зазначається в багатьох роботах (Никитюк Б. А., Мороз В. М., Никитюк Д. Б., 1998; Мороз В. М. і ін., 2005). Тому питання визначення індивідуальних нормальних функціональних показників діяльності здорового організму з урахуванням його соматотипу є актуальним і важливим, як для практичної так і теоретичної медицини. На сьогоднішній день відсутні будь-які дані щодо можливості здійснення адекватного прогнозування нормативних показників варіабельності серцевого ритму у юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу.

Найближчий аналог способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення нормативних параметрів варіабельності серцевого ритму у юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу" поставлене завдання 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 юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю, визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних та кардіоритмічних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу. Математична модель,

що надає можливість визначити нормативні показники варіабельності серцевого ритму для юнаків і дівчат екто-мезоморфного соматотипу має наступний вигляд:

Для дівчат:

$$\text{RMSSD} = 8,369 + 24,74 \cdot \text{ПСГР} - 28,79 \cdot \text{ММКС} + 5,801 \cdot \text{ТШЖСЗПП} + 6,610 \cdot \text{СРГК} - 63,62 \cdot \text{ШДЕЛП} - 6,711 \cdot \text{ШП}$$

$$\text{PNN50} = 122,8 + 6,613 \cdot \text{ТШЖСЖ} + 6,057 \cdot \text{СРГК} - 17,89 \cdot \text{ММКС} - 5,101 \cdot \text{ОГНТ} - 26,66 \cdot \text{ШДЕППП} + 9,206 \cdot \text{ШДЕЛГ}$$

$$\text{ІН} = -71,32 - 12,13 \cdot \text{ВК} + 49,75 \cdot \text{ММКС} - 11,49 \cdot \text{СРГК} + 74,87 \cdot \text{ШДЕЛП} - 6,138 \cdot \text{ТШЖСБ}$$

$$\text{ІВР} = -644,1 + 95,65 \cdot \text{ММКС} - 19,62 \cdot \text{ТШЖСБ} - 17,37 \cdot \text{СРГК} + 111,8 \cdot \text{ШДЕЛПП} + 4,277 \cdot \text{ССЛК} + 13,52 \cdot \text{ОК}$$

$$\text{LF} = 10328,6 + 344,6 \cdot \text{СРГК} - 455,6 \cdot \text{ОК} + 29,22 \cdot \text{ОГКВД} - 1352,0 \cdot \text{ШДЕЛП} - 158,7 \cdot \text{ТШЖСПЛ}$$

$$\text{HF} = -47688,3 + 1730,5 \cdot \text{ПСГР} - 3392,9 \cdot \text{ММКС} + 405,4 \cdot \text{ВПТ} - 2166,9 \cdot \text{ШДЕПП} + 1431,4 \cdot \text{ЕМКС}$$

Для юнаків:

$$\text{RMSSD} = 150,7 - 40,09 \cdot \text{ОСТО} + 17,77 \cdot \text{ОГВТ} - 15,49 \cdot \text{ПНГР} + 14,49 \cdot \text{ОШ} - 11,79 \cdot \text{ОСТЕ} + 6,473 \cdot \text{ОСТЕН} + 5,863 \cdot \text{ОГНТ}$$

$$\text{PNN50} = 106,0 - 15,64 \cdot \text{ОСТО} + 6,364 \cdot \text{ШП} - 8,148 \cdot \text{ПНГР} - 9,131 \cdot \text{ТШЖСГ} + 15,52 \cdot \text{ТШЖСЗПП} + 1,676 \cdot \text{ВПЛТ}$$

$$\text{ІН} = 86,70 - 115,4 \cdot \text{ШДЕППП} + 39,10 \cdot \text{ОСТО} + 31,48 \cdot \text{ПНГР} - 23,55 \cdot \text{ПСГР} - 39,03 \cdot \text{ТШЖСЗПП} + 22,22 \cdot \text{ТШЖСБ}$$

$$\text{ІВР} = 64,5 - 165,6 \cdot \text{ШДЕППП} + 50,58 \cdot \text{ОСТО} + 38,67 \cdot \text{ПНГР} - 30,64 \cdot \text{ПСГР} - 53,58 \cdot \text{ТШЖСЗПП} + 30,84 \cdot \text{ТШЖСБ} - 11,88 \cdot \text{ОПСС}$$

$$\text{LF} = -12495,8 - 1438,2 \cdot \text{ОСТО} - 455,8 \cdot \text{ОТ} + 1892,4 \cdot \text{ОШ} - 718,5 \cdot \text{ПНГР} + 4477,8 \cdot \text{ЩЦЕЛС} - 1451,6 \cdot \text{ОК} + 338,5 \cdot \text{ВПТ}$$

$$\text{HF} = 10868,6 - 2952,7 \cdot \text{ОСТО} + 2069,7 \cdot \text{ОГВТ} - 1617,6 \cdot \text{ПНГР} + 1803,9 \cdot \text{ОШ} - 700,3 \cdot \text{ОСТЕ}$$

Де:

RMSSD - квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар нормальних R-R інтервалів (мс)

PNN50 - відсоток кількості пар послідовних нормальних R-R інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс (%);

ІН - індекс напруги регуляторних систем (ум. од.);

ІВР - індекс вегетативної рівноваги (ум. од.);

LF - потужність в діапазоні низьких частот (мс²);

HF - потужність в діапазоні високих частот (мс²);

ВК - вік (р);
 ВПЛТ - висота плечової точки (см);
 ВПТ - висота пальцевої точки (см);
 ЕМКС - екоморфний компонент соматотипу (бал);
 ММКС - мезоморфний компонент соматотипу (бал);
 ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);
 ОГКВД - обхват грудної клітки на вдиху (см);
 ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині (см);
 ОК - обхват кисті (см);
 ОПСС - обхват плеча в спокійному стані (см);
 ОСТЕ - обхват стегна (см);
 ОСТЕН - обхват стегон (см);
 ОСТО - обхват стопи (см);
 ОТ - обхват талії (см);
 ОШ - обхват шиї (см);
 ПНГР - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 ПСГР - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);
 ССЛК - силу стискання лівої кисті (кг);
 ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);
 ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);
 ТШЖСЖ - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);
 ТШЖСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 ТШЖСПЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);
 ШДЕЛГ - ширина дистального епіфіза лівої гомілки (см);
 ШДЕЛП - ширина дистального епіфіза лівого плеча (см);
 ШДЕЛПП - ширина дистального епіфіза лівого передпліччя (см);
 ШДЕЛС - ширина дистального епіфіза лівого стегна (см);
 ШДЕПП - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);
 ШДЕППП - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);
 ШП - ширина плечей (см).

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

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

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 B. H. Somatotyping - development and applications. - Cambridge University Press, 1990. - 504p.).

Оцінку варіабельності серцевого ритму проводили за допомогою комп'ютерного реовазографічного діагностичного комплексу.

Для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей використовували статистичний пакет "STATISTICA 5.5".

На завершальному етапі для розробки математичних моделей для визначення кардіоінтервалографічних показників застосовували 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 менше 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 імовірнісних передбачення та діагностики захворювань з урахуванням кардіогемодинамічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад: Визначити значення показника RMSSD (квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар нормальних R-R інтервалів) для хлопчика Р. 20 років, який за типом соматотипу є екто-мезоморфом та має такі характеристики: обхват стопи (ОСТО) - 22,9 см, обхват гомілки у верхній третині (ОГВТ) - 32,9 см, поперечний нижньогрудинний розмір (ПНГР) - 20,04 см, обхват шиї (ОШ) - 31,25 см, обхват стегна (ОСТЕ) 46,19 см, обхват стегон (ОСТЕН) - 81,10 см, обхват гомілки у нижній третині (ОГНТ) - 22,1 (см)

Рішення. Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок необхідних показників проводимо, використовуючи наступну формулу:

$$RMSSD = 150,7 - 40,09 \cdot ОСТО + 17,77 \cdot ОГВТ - 15,49 \cdot ПНГР + 14,49 \cdot ОШ - 11,79 \cdot ОСТЕ + 6,473 \cdot ОСТЕН + 5,863 \cdot ОГНТ = 150,7 - 40,09 \cdot 22,9 + 17,77 \cdot 32,9 - 15,49 \cdot 20,04 + 14,49 \cdot 31,25 - 11,79 \cdot 46,19 + 6,473 \cdot 81,1 + 5,863 \cdot 22,1 = 69,6$$

Висновок: Нормальним індивідуальним показником для хлопчика Р, буде RMSSD = 69,6 мс.