УКРАЇНА

(19) UA (11) 29939 (13) U

(51) МПК (2006)
A61B 5/107

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під відповідальність власника патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У ПІДЛІТКІВ РІЗНОЇ СТАТІ І СОМАТОТИПІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА

1

(21) u200714495
(22) 24.12.2007
(24) 25.01.2008
(72) ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЄВИЧ, UA, ВАСИЛЕНКО АРТУР ДМИТРОВИЧ, UA, ОЧЕРЕТНА ОЛЬГА ЛЕОНІДІВНА, UA, ДМІТРІЄВ МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.М.І.ПИРОГОВА, UA
(57) Спосіб визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у підлітків різної статі і соматотипів залежно від особливостей будови тіла, який **відрізняється** тим, що визначають комплекс антропометричних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення показників варіабельності серцевого ритму

для хлопчика
мезоморфного соматотипу:
RMSSD = -130,3 + 9,277ВВТ - 25,39ЖМТМ - 17,25ПНГР - 99,20ШДЕПГ + 33,38ОШ- 31,50В + 10,47ПСГР - 53,54ШДЕЛП
PNN50 = -134,5 + 9,830ВВТ - 5,811ПНГР - 55,93ШДЕПС + 26,71ШДЕПП - 39,72ТШЖСПП - 4,452ВЛТ + 41,04•ШДЕЛС + 17,49ТШЖСГР - 5,754МТРТ,
ектоморфного соматотипу:
RMSSD = 36,42 - 14Д3ОГНТ + 15,62ОСТЕ - 6,067МВРТ - 5,603ТШЖСБ - 3,843ВПТ + 19,97ОППНТ + 24,20ЕКС - 4,417ВЛТ
PNN50 = -48,34 + 9Д65ОСТЕ + 33,70ШДЕПП - 10,67ОК - 3,957ПСГР - 6,664ОГНТ + 3,008ОГКСС + 24,53ЕКС + 9,061ОППНТ - 4,412ВПЛТ,
ектомезоморфного соматотипу:
RMSSD = 199,5 - 11,95ШП + 7,093ВВТ - 26,79ОСТО - 18,54ТШЖСГР + 9,686ТШЖСПЛ + 8,562ОГВТ - 0,565ШДЕЛГ
PNN50 = -2,421 - 8,0503К - 14,69ТШЖСГР - 1,006ШДЕЛГ + 19Д5ОШ - 8,364ОСТО - 17,30МВРТ + 12,66В + 4,938ОГВТ,
хлопчики
мезоморфного соматотипу:
RMSSD= 522,8 - 8,043ВПЛТ + 5Д74ВПТ + 10,36СРГК + 7,501ПСГР - 30,93ТШЖСГШ + 5,643ТШЖСБ
PNN50 = 72,16 - 4,679ВЛТ + 3,928ВВТ + 7,682СРГК - 3,656ШП + 5,854ПСГР - 71,69ППТ,

2

ектоморфного соматотипу:
RMSSD = 277,2 + 25,32ТШЖСГШП - 10,33СРГК - 65,34ШДЕЛГШ + 39,04ШДЕЛП + 31,38ТШЖСГР - 19,22ТШЖСПП - 10,26ТШЖСПЛ
PNN50= -12,40 + 26,71ТШЖСППП - 7,330ТШЖСПЛ + 22,77ТШЖСБ - 7,680ЖМТС + 14,16В - 5,929ОГВТ - 10,27ТШЖСП
ектомезоморфного соматотипу:
RMSSD = 150,7 - 40,09ОСТО + 17,77ОГВТ - 15,49ПНГР + 14,49ОШ - 11,79ОСТЕ + 6,473ОС + 5,863ОГНТ
PNN50 = 106,0 - 15,64ОСТО + 6,364ШП - 8Д48ПНГР- 9Д31ТШЖСГ + 15,52ТШЖСЗПП + 1,676ВПЛТ,
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 більше, ніж на 50 мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що відрізняються більше, ніж на 50 мс (%);
В - вік (р);
ВВТ - висота вертлюгової точки (см);
ВЛТ - висота лобкової точки (см);
ВПЛТ - висота плечової точки (см);
ВПТ - висота пальцьової точки (см);
ЕКС - ектоморфний компонент соматотипу (бали);
ЖМТМ - жирова маса тіла за Матейко (кг);
ЖМТС - жирова маса тіла за Сірі (кг);
ЗК - зовнішня кон'югата (см);
МВРТ - міжвертлюговий розмір таза (см);
МГРТ - міжгребеневий розмір таза (см);
ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);
ОГКСС - обхват грудної клітки в спокійному стані (см);
ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині (см);
ОК - обхват кисті(см);
ОППНТ - обхват передпліччя у нижній третині (см);
ОС - обхват стегон (см);
ОСТЕ - обхват стегна (см);
ОСТО - обхват стопи (см);
ОШ - обхват шиї (см);
ПНГР - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
ППТ - площа поверхні тіла ($м^2$);

(19) UA (11) 29939 (13) U

ПСГР - поперечний середньогрудинний розмір (см);
СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);
ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);
ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);
ТШЖСГР - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);
ТШЖСЗГШ - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
ТПІЖСП - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);
ТШЖСПЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);
ТШЖСПП- товщина шкірно-жирової складки на передпліччі(мм);
ТШЖСПЛП - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (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);
ШДЕПГ - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);
ШДЕЛП- ширина дистального епіфіза правого плеча(см);
ШДЕПС - ширина дистального епіфіза правого стегна(см);
ШП - ширина плечей (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 міських підлітків Поділля різної статі.

Суть вчення про типи конституції, зокрема про соматотип, полягає у тому, що кожному типу властиві характерні особливості не тільки в первинно виділених антропометричних показниках, але й у складі тіла, діяльності нервової, ендокринної, імунної та кровоносної систем, структурі і функціях внутрішніх органів. Соматотип є показником спадкового поліморфізму і слугує як об'єктивний критерій функціонального реагування організму. Зважаючи на інформативність, універсальність, доступність методика соматотипування знаходить застосування у багатьох галузях сучасної медицини і в кардіології зокрема.

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

Встановлено, що серед підлітків різної статі взагалі, без урахування їх соматотипу, ні один з перевірених нами показників варіабельності серцевого ритму не мав точність опису ознаки більше ніж 50% і тому такі моделі не можуть використовуватись у клініці. Лише при розподілі підлітків на групи, різні за соматотипами, моделі обраних показників варіабельності серцевого ритму мали коефіцієнт детермінації більше ніж 0,50.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення нормативних показників варіабельності серцевого ритму у підлітків різної статі і соматотипів в залежності від особливостей будови тіла" 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 підлітків Поділля.

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 підлітків різної статі в залежності від особливостей будови тіла.

Математична модель, що надає можливість визначити нормативні показникі варіабельності серцевого ритму для підлітків різних соматотипів, має наступний вигляд:

Дівчатка

Мезоморфного соматотипу

RMSSD=-130,3+9,277ВВТ-25,39ЖМТМ-17,25ПНГР-99,20ШДЕПГ+33,38ОШ-31,50В+10,47ПСГР-53,54ШДЕЛП

PNN50=-134,5+9,830ВВТ-5,811ПНГР-55,93ШДЕПС+26,71ШДЕПП-39,72ТШЖСПП - 4,452ВЛТ+41,04•ШДЕЛС+17,49ТШЖСГР-5,754МГРТ

Ектоморфного соматотипу

RMSSD=36,42-14Д3ОГНТ+15,62ОСТЕ-6,067МВРТ-5,603ТШЖСБ-3,843ВПТ+19,97ОППНТ+24,20ЕКС-4,417ВЛТ

PNN50=-48,34+9,165ОСТЕ+33,70ШДЕПП-10,67ОК-3,957ПСГР-6,664ОГНТ+3,008ОГКСС+24,53ЕКС+9,061ОППНТ-4,412ВПЛТ

Екто-мезоморфного соматотипу

RMSSD=199,5-11,95ШП+7,093ВВТ-26,79ОСТО-18,54ТШЖСГР+9,686ТШЖСПЛ+8,562ОГВТ-0,565ШДЕЛГ

PNN50=-2,421-8,0503К-14,69ТШЖСГР-1,006ШДЕЛГ+19,15ОШ-8,364ОСТО-17,30МВРТ+12,66В+4,938ОГВТ

Хлопчики

Мезоморфного соматотипу

RMSSD=522,8-8,043ВПЛТ+5,174ВПТ+10,36СРГК+7,501ПСГР-30,93ТШЖСПП+5,643ТШЖСБ

PNN50=72,16-4,679ВЛТ+3,928ВВТ+7,682СРГК-3,656ШП+5,854ПСГР-71,69ППТ

Ектоморфного соматотипу

RMSSD=277,2+25,32ТШЖСППП-10,33СРГК-65,34ШДЕЛПП+39,04ШДЕЛП+31,38ТШЖСГР-19,22ТШЖСПП-10,26ТШЖСПЛ

PNN50=-12,40+26,71ТШЖСППП-7,330ТШЖСПЛ+22,77ТШЖСБ-7,680ЖМТС+14,16В-5,929ОГВТ-10,27ТШЖСП

Екто-мезоморфного соматотипу

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

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

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 50мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50мс(%);

В - вік (р);

ВВТ - висота вертлюгової точки (см);

ВЛТ - висота лобкової точки (см);

ВПЛТ - висота плечової точки (см);

ВПТ - висота пальцьової точки (см);

ЕКС - ектоморфний компонент соматотипу (бали);

ЖМТМ - жирова масу тіла за Матейко (кг);

ЖМТС - жирова масу тіла за Сірі (кг);

ЗК - зовнішня кон'югату (см);

МВРТ - міжвертлюговий розмір таза (см);

МГРТ - міжгребеневий розмір таза (см);

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);

ОГКСС - обхват грудної клітки в спокійному стані (см);

ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині (см);

ОК - обхват кисті(см);

ОППНТ - обхват передпліччя у нижній третині (см);

ОС - обхват стегон (см);

ОСТЕ - обхват стегна (см);

ОСТО - обхват стопи (см);

ОШ - обхват шиї (см);

ПНГР - поперечний нижньогрудинний розмір (см);

ППТ - площа поверхні тіла ($м^2$);

ПСГР - поперечний середньогрудинний розмір (см);

СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);

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

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

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

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

ТШЖСП - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);

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

ТШЖСПП-товщина шкірно-жирової складки на передпліччі(мм);

ТШЖСППП - товщина шкірно-жирової ск-ки на передній поверхні плеча (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);

ШДЕПГ - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);

ШДЕПП - ширина дистального епіфіза правого плеча(см);

ШДЕПС - ширина дистального епіфіза правого стегна(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.: Учпедгиз Наркомпроса РСФСР. - 1941. - 368с].

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

Соматотипування проводили за розрахунковою модифікацією методу B. 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 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 гемодинамічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад 1. Хлопчик М. 12р. мезоморфного соматотипу, висота плечової точки - 130,7, висота пальцьової точки - 59,48, сагітальний розмір грудної клітки - 17,22, поперечний середньогрудинний розмір - 22,80, товщина шкірно-жирової складки на передпліччі - 2,056, товщина шкірно-жирової складки на боці - 2,056, висота лобкової точки - 80,94, висота вертлюгової точки - 81,84, ширина плечей - 35,22, площу поверхні тіла - 1,506.

Визначити наступні індивідуальні нормальні показники: квадратний корінь із суми квадратів різниці величин послідовних пар нормальних R-R інтервалів (RMSSD); відсоток кількості пар послідовних нормальних R-R інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50мс від загальної кількості послідовних пар інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50мс (PNN50).

Рішення. Використовуючи запропонований спосіб розрахунок необхідних показників проводимо використовуючи слідуючі формули:

RMSSD=522,8-8,043ВПЛТ+5,174ВПТ+10,36СРГК+7,501ПСГР-30,93ТШЖСПП+5,643ТШЖСБ=522,8-8,043*130,7+5,174*59,48+10,36*17,22+7,501*22,80- 30,93*2,056+ 5,643*2,056=76,76

PNN50=72,16-4,679ВЛТ+3,928ВВТ+7,682СРГК-3,656ШП+5,854ПСГР-71,69ППТ=72,16-4,679*80,94+3,928*81,84+7,682*17,22-3,656*35,22+5,854*22,80-71,69* 1,506 = 43,94

Висновок: Нормальними індивідуальними показниками для хлопчика М. будуть RMSSD=76,76мс; PNN50=43,94%.

Комп'ютерна верстка В. Мацело Підписне Тираж 26 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601