



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56511 (13) U
(51) МПК (2011.01)
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 ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЕХОКАРДІОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СЕРЦЯ У ДІВЧАТ ІЗ РІЗНИМ СОМАТОТИПОМ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ КОНСТИТУЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

1

2

(21) u201013300

(22) 09.11.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, МАЄВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНІЙОВИЧ, ДАЦЕНКО ГАЛИНА ВАСИЛІВНА

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

(57) Спосіб визначення функціональних ехокардіографічних показників серця у дівчат із різним соматотипом в залежності від їх конституційних особливостей, який характеризується тим, що визначають комплекс соматотипологічних та антропометричних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення основних нормативних функціональних показників серця:

- для дівчат з мезоморфним соматотипом:

$ФВ=6,62 \times НДГ + 2,48 \times ОК - 2,16 \times ОПННС + 13,69 \times ШДЕППС - 2,71 \times ККМТМ + 0,64 \times ОТ - 131,4;$

$УО=17,17 \times ЕМКС - 2,41 \times НШГ + 4,33 \times ОППВТ - 9,38 \times ККМТМ + 5,04 \times ЖКМТМ - 18,15;$

$СІ=0,14 + 0,29 \times ОГКСД - 0,21 \times НБШГ - 0,18 \times ПСГР - 0,24 \times ОГКВИ + 0,15 \times ОГ - 0,15 \times МОВТ,$

- для дівчат із екоморфним соматотипом:

$ФВ=141,0 - 4,42 \times МГВТ - 7,04 \times ШЛ + 1,31 \times ОСТН - 2,14 \times ПНГР + 3,12 \times ЗКТ + 4,12 \times ШДЕСС - 0,79 \times ШП;$

$УО=8,99 \times ТШЖСГ - 5,12 \times ТШЖСЗПП + 31,18 \times ШДЕПС - 7,36 \times ОГВТ + 2,22 \times ОСТНА + 7,98 \times ШДЕСЗ - 67,56;$

$СІ=0,36 \times ТШЖСГ - 0,27 \times ТШЖСЛ + 0,15 \times ВПАТ - 0,18 \times ПНГР + 0,08 \times ТШЖСБ - 3,43,$

- для дівчат із екто-мезоморфним соматотипом:

$ФВ=93,02 - 13,54 \times ШДЕГЗ + 1,97 \times ТШЖСЖ + 5,38 \times НБДГ - 0,69 \times ВНГАТ + 1,69 \times МОВТ;$

$УО=22,96 \times НДГ + 1,31 \times ОСТН - 11,94 \times МГВТ + 6,12 \times ТШЖСЛ + 9,43 \times МОВТ - 2,12 \times ТШЖСПП - 429,3;$

$СІ=0,13 \times МТ + 0,51 \times ВК - 0,23 \times СДГ - 0,27 \times МВВТ + 0,44 \times ШДЕСС - 1,86,$

- для дівчат із ендо-мезоморфним соматотипом:

$ФВ=62,37 + 2,69 \times ТШЖСПП - 2,11 \times ТШЖСЗПП - 2,34 \times ШНЩ + 0,43 \times ОГКВИ;$

$УО=1,99 \times ОГКСД + 4,90 \times ЕМКС + 3,57 \times ОППНТ + 1,85 \times СДГ + 1,03 \times ТШЖСПП - 236,4;$

$СІ=0,16 \times ОППНТ + 0,46 \times ЕМКС + 0,11 \times ОГКСД -$

$- 0,19 \times ОШ + 0,07 \times ТШЖСЛ - 0,13 \times ММТАХ + 0,20 \times ОПНС - 7,44,$

- для дівчат із середнім проміжним соматотипом:
 $ФВ=34,15 - 3,48 \times ТШЖСС -$

$5,87 \times ШЛ + 2,67 \times ТШЖСЖ + 5,93 \times НБШГ + 3,93 \times ОГНТ - 1,86 \times МВВТ;$

$УО=196,9 - 31,16 \times ЕМКС + 61,51 \times ШДЕППЗ - 3,55 \times ТШЖСЗПП - 12,40 \times НДГ + 3,26 \times ШП - 16,20 \times ШДЕГЗ - 7,96 \times ШЛ;$

$СІ=12,84 - 1,30 \times ЕМКС - 0,22 \times СДГ + 0,10 \times ТШЖСПП,$
де

УО - ударний об'єм, мл;

ФВ - фракція викиду, %;

СІ - серцевий індекс, л/хв/м;

ВК - вік, роки;

ВНГАТ - висота надгрудинної антропометричної точки, см;

ВПАТ - висота пальцевої антропометричної точки, см;

ЕМКС - екоморфний компонент соматотипу, бали;

ЖКМТМ - жировий компонент маси тіла за Матейко, кг;

ЗКТ - зовнішня кон'югата таза, см;

ККМТМ - кістковий компонент маси тіла за Матейко, кг;

МВВТ - міжвертлюгова відстань таза, см;

МГВТ - міжребенева відстань таза, см;

ММТАХ - м'язова маса тіла за АІХ, кг;

МОВТ - міжостова відстань таза, см;

МТ - маса тіла, кг;

НБДГ - найбільша довжина голови, см;

НБШГ - найбільша ширина голови, см;

НДГ - найбільша довжина голови, см;

НШГ - найбільша ширина голови, см;

ОГ - обхват голови, см;

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині, см;

ОГКВИ - обхват грудної клітки на видиху, см;

ОГКСД - обхват грудної клітки при спокійному диханні, см;

ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині, см;

ОК - обхват кисті, см;

ОПННС - обхват плеча у ненапруженому стані, см;

ОПНС - обхват плеча у напруженому стані, см;

ОППВТ - обхват передпліччя у верхній третині, см;

ОСТН - обхват стегон, см;

ОСТНА - обхват стегна, см;

UA (11) 56511 (13) U

ОТ - обхват талії, см;
 ОШ - обхват шиї, см;
 ПНГР - поперечний нижньогрудний розмір, см;
 ПСГР - поперечний серединно-грудний розмір, см;
 СДГ - сагітальна дуга голови, см;
 ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці, мм;
 ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на грудях, мм;
 ТШЖСЖ - товщина шкірно-жирової складки на животі, мм;
 ТШЖСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча, мм;
 ТШЖСЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою, мм;
 ТШЖСПП - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі, мм;
 ТШЖСППП - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча, мм;

ТШЖСС - товщина шкірно-жирової складки на стегні, мм;
 ШДЕГЗ - ширина дистального епіфіза гомілки зліва, см;
 ШДЕППЗ - ширина дистального епіфіза передпліччя зліва, см;
 ШДЕППС - ширина дистального епіфіза передпліччя справа, см;
 ШДЕПС - ширина дистального епіфіза плеча справа, см;
 ШДЕСЗ - ширина дистального епіфіза стегна зліва, см;
 ШДЕСС - ширина дистального епіфіза стегна справа, см;
 ШЛ - ширина лиця, см;
 ШНЩ - ширина нижньої щелепи, см;
 ШП - ширина плечей, см.

Корисна модель належить до медицини, а саме до її морфологічної та фізіологічної галузей, і стосується моделювання функціональних характеристик серця у дівчат, що мешкають в умовах сучасного міста, на підставі ґрунтового вивчення провідних фенотипічних маркерів, передусім комплексу антропометричних та соматотипологічних показників.

"Норма" - одне з найбільш складних понять в медицині і біології. Багато вчених вважають, що найбільш повну оцінку стану здоров'я і потенційних можливостей людини могла б дати "індивідуальна норма", тобто норма для даного конкретного індивідуума (Денисюк, Иванов, 1995; Мороз, Гунас, Сергета, 2008). Перспективні кроки в розробці індивідуальної норми в медицині вже зроблені у вигляді широкого використання "належних величин", тобто таких функціональних, біохімічних, морфологічних та інших ознак, які мають бути у конкретної людини, враховуючи її стать, вік, зріст, масу тіла і інші показники. І хоча належні величини в деякій мірі умовні, вони дозволяють звизити діапазон норми, наближаючи її до конкретної обстежуваної особи. В даний час в світовій практиці ехокардіографії існує близько двадцяти основоположних підручників і керівництв, в яких приводяться нормативи стандартних вимірів, що практично не відрізняються один від одного. Необхідно відзначити, що більшість нормативних ехокардіографічних показників серця, які представлені в сучасних керівництвах орієнтовані на різну площу поверхні тіла досліджуваних, при цьому часто не враховують стан загального здоров'я, стать, вік та конституцію людей.

На даний час залишаються відкритими питання зв'язку функціональних характеристик серця з конституційними особливостями людини.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення функціональних ехокардіографічних показників

серця у дівчат із різним соматотипом в залежності від їх конституційних особливостей" поставлене завдання шляхом вивчення антропометричних, соматотипологічних та ехокардіографічних параметрів, використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки та моделювання нормативних функціональних параметрів серця для дівчат в залежності від антропометричних та соматотипологічних характеристик.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних та функціональних ехокардіографічних показників, компонентний склад маси тіла, у практично здорових дівчат Поділля, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення індивідуальних нормальних функціональних показників серця.

Статистична модель, що надає можливість визначити функціональні характеристики серця, має наступний вигляд:

Для дівчат з мезоморфним соматотипом

$$ФВ = 6,62 \times НДГ + 2,48 \times ОК - 2,16 \times ОПННС + 13,69 \times ШДЕППС - 2,71 \times ККМТМ + 0,64 \times ОТ - 131,4.$$

$$УО = 17,17 \times ЕМКС - 2,41 \times НШГ + 4,33 \times ОППВТ - 9,38 \times ККМТМ + 5,04 \times ЖКМТМ - 18,15.$$

$$СІ = 0,14 + 0,29 \times ОГКСД - 0,21 \times НБШГ - 0,18 \times ПСГР - 0,24 \times ОГКВИ + 0,15 \times ОГ - 0,15 \times МОВТ.$$

Для дівчат із екоморфним соматотипом

$$ФВ = 141,0 - 4,42 \times МГВТ - 7,04 \times ШЛ + 1,31 \times ОСТН - 2,14 \times ПНГР + 3,12 \times ЗКТ + 4,12 \times ШДЕСС - 0,79 \times ШП.$$

$$УО = 8,99 \times ТШЖСГ - 5,12 \times ТШЖСЗПП + 31,18 \times ШДЕПС - 7,36 \times ОГВТ + 2,22 \times ОСТНА + 7,98 \times ШДЕСЗ - 67,56.$$

$$СІ = 0,36 \times ТШЖСГ - 0,27 \times ТШЖСЛ + 0,15 \times ВПАТ - 0,18 \times ПНГР + 0,08 \times ТШЖСБ - 3,43.$$

Для дівчат із екто-мезоморфним соматотипом

$$ФВ = 93,02 - 13,54 \times ШДЕГЗ + 1,97 \times ТШЖСЖ + 5,38 \times НБДГ - 0,69 \times ВНГАТ + 1,69 \times МОВТ.$$

$$УО = 22,96 \times НДГ + 1,31 \times ОСТН - 11,94 \times МГВТ +$$

+6,12×ТШЖСЛ+9,43×МОВТ-2,12×ТШЖСПП-429,3.

CI=0,13×MT+0,51×BK-0,23×CDГ-0,27×MBBT+0,44×ШДЕСС-1,86.

Для дівчат із ендо-мезоморфним соматотипом
ФВ=62,37+2,69×ТШЖСПП-2,11×ТШЖСЗПП-2,34×ШНЩ+0,43×ОГКВИ.

УО=1,99×ОГКСД+4,90×ЕКМКС+3,57×ОПНТ+1,85×СДГ+1,03×ТШЖСПП-236,4.

CI=0,16×ОПНТ+0,46×ЕКМКС+0,11×ОГКСД-0,19×ОШ+0,07×ТШЖСЛ-0,13×ММТАIX+0,20×ОПНС-7,44.

Для дівчат із середнім проміжним соматотипом

ФВ=34,15-3,48×ТШЖСС-5,87×ШЛ+2,67×ТШЖСЖ+5,93×НБШГ+3,93×ОГНТ-1,86×МБВТ.

УО=196,9-31,16×ЕКМКС+61,51×ШДЕППЗ-3,55×ТШЖСЗПП-12,40×НДГ+3,26×ШП-16,20×ШДЕГЗ-7,96×ШЛ.

CI=12,84-1,30×ЕКМКС-0,22×СДГ+0,10×ТШЖСПП.

УО ударний об'єм (мл);

ФВ фракція викиду(%);

CI серцевий індекс (л/хв/м²);

BK вік (роки);

ВНГАТ висота надгрудної антропометричної точки (см);

ВПАТ висота пальцевої антропометричної точки (см);

ЕКМКС екоморфний компонент соматотипу (бали);

ЖКМТМ жировий компонент маси тіла за Матейко (кг);

ЗКТ зовнішня кон'югату таза (см);

ККМТМ кістковий компонент маси тіла за Матейко (кг);

МБВТ міжквартлюгова відстань таза (см);

МГВТ міжребнева відстань таза (см);

ММТАIX м'язова масу тіла за AIX (кг);

МОВТ міжостова відстань таза (см);

MT масу тіла (кг);

НБДГ найбільша довжина голови (см);

НБШГ найбільша ширина голови (см);

НДГ найбільша довжина голови (см);

НТТТГ найбільша ширина голови (см);

ОГ обхват голови (см);

ОГВТ обхват гомілки у верхній третині (см);

ОГКВИ обхват грудної клітки на видиху (см);

ОГКСД обхват грудної клітки при спокійному диханні (см);

ОГНТ обхват гомілки у нижній третині (см);

ОК обхват кисті (см);

ОПННС обхват плеча у ненапруженому стані (см);

ОПНС обхват плеча у напруженому стані (см);

ОПВТ обхват передпліччя у верхній третині (см);

ОСТН обхват стегон (см);

ОСТНА обхват стегна (см);

ОТ обхват талії (см);

ОШ обхват шиї (см);

ПНГР поперечний нижньо-грудний розмір (см);

ПСГР поперечний серединно-грудний розмір (см);

СДГ сагітальна дугу голови (см);

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

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

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

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

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

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

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

ТШЖСС товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);

ШДЕГЗ ширина дистального епіфіза гомілки зліва (см);

ШДЕППЗ ширина дистального епіфіза передпліччя зліва (см);

ШДЕППС ширина дистального епіфіза передпліччя справа (см);

ШДЕПС ширина дистального епіфіза плеча справа (см);

ШДЕСЗ ширина дистального епіфіза стегна зліва (см);

ШДЕСС ширина дистального епіфіза стегна справа (см);

ШЛ ширина лиця (см);

ШНЩ ширина нижньої щелепи (см);

ШП ширина плечей (см).

Спосіб здійснюється таким чином. На попередньому етапі визначення ехокардіографічних характеристик серця у здорових дівчат 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 B. Heath і J. Carter (Carter J.L., Heath B.H. Somatotyping - development and applications. - Cambridge University Press, 1990. - 504p.).

Ехокардіографічне дослідження проводили за загальноприйнятою методикою [Бобров и др., 1997, 1998] в трьох стандартних позиціях в М- і D-режимах з трансторакального доступу на апараті "Ultramark-9". Статистична обробка отриманих результатів проведена в статистичному пакеті "STATISTICA 6.1" (належить НДЦ ВМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний №BXHR901E246022FA) з використанням непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали за допомогою U-критерія Мана-Уїтні.

На завершальному етапі розробки математичних моделей для визначення ехокардіографічних характеристик серця застосовували методику прямого покрокового регресійного аналізу, який не вимагає наявності лінійного зв'язку між перемінними величинами та нормального розподілу залишків. При проведенні прямого покрокового ре-

гресійного аналізу нами були визначені наступні умови: перша - кінцевий варіант моделі повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) 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 визначити індивідуальні нормальні функціональні ехокардіографічні показники роботи серця та забезпечити індивідуальну діагностику захворювань з урахуванням соматотипологічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад 1

Дівчина Д. мезоморфного соматотипу має наступні показники: найбільшу довжину голови -

19,6см, обхват кисті 18,6см, обхват плеча у ненапруженому стані 25,5см, ширину дистального епіфіза передпліччя справа 4,8см, кістковий компонент маси тіла за Матейко 8,01кг, обхват талії 65,5см. Необхідно відзначити індивідуальний нормальний показник фракції викиду лівого шлуночка (ФВ).

Рішення:

Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок необхідного показника проводимо, використовуючи наступну формулу:

$$\text{ФВ} = 6,62 \times \text{НДГ} + 2,48 \times \text{ОК} - 2,16 \times \text{ОПННС} + 13,69 \times \text{ШДЕППС} - 2,71 \times \text{ККМТМ} + 0,64 \times \text{ОТ} - 131,4 = 6,62 \times 19,6 + 2,48 \times 18,6 - 2,16 \times 25,5 + 13,69 \times 4,8 - 2,71 \times 8,01 + 0,64 \times 65,5 - 131,4 = 75,3 \text{ (\%)}$$

Висновок: Для дівчини Д. нормальним показником фракції викиду буде 75,3%.