



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57226 (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 МОРФОЛОГІЧНИХ ЕХОКАРДІОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СЕРЦЯ У ЮНАКІВ ІЗ РІЗНИМ СОМАТОТИПОМ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ КОНСТИТУЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

1

2

(21) u201013302

(22) 09.11.2010

(24) 10.02.2011

(46) 10.02.2011, Бюл.№ 3, 2011 р.

(72) ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, МАЄВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНІЙОВИЧ, ПРОКОПЕНКО СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

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

(57) Спосіб визначення морфологічних ехокардіографічних показників серця у юнаків 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 морфологічних показників серця:

для юнаків з мезоморфним соматотипом:

$TMШПС = 0,05 \times CDГ - 0,06 \times MГBT + 0,05 \times TШЖСГ + 0,02 \times BЛAT + 0,07 \times OK - 0,06 \times OПНHT - 0,04 \times HШГ - 0,26;$

$TЗСЛШД = 1,43 - 0,02 \times BK + 0,05 \times ШНЦ - 0,01 \times OT + 0,05 \times TШЖСПП + 0,02 \times MBT - 0,11 \times ENКС + 0,01 \times TШЖСЖ;$

$ДЛШД = 0,03 \times OT - 0,09 \times TШЖСПП + 0,49 \times ШДЕПЗ + 0,07 \times BK + 0,07 \times ПЗРГK - 0,05 \times MBT - 0,66;$

для юнаків з екоморфним соматотипом:

$TСПШС = 0,04 \times MГBT + 0,10 \times MKC - 0,04 \times OГHT + 0,04 \times OK - 0,73;$

$TMШC = 0,06 \times OГBT + 0,23 \times ШДЕСЗ - 0,03 \times OT + 0,05 \times OПНHC - 1,87;$

$TЗСЛШД = 0,12 \times OППBT - 0,10 \times TШЖCC + 0,08 \times HБШГ + 0,02 \times BПAT - 0,05 \times OГBT + 0,06 \times TШЖСГ - 0,16 \times ШДЕГC - 2,82;$

для юнаків з екто-мезоморфним соматотипом:

$TСПШС = 0,21 + 0,04 \times OПНHC + 0,08 \times HБШГ - 0,01 \times MT - 0,22 \times ШДЕCC + 0,06 \times KKM + 0,02 \times BK - 0,02 \times TШЖСЖ;$

$TMШПД = 0,02 \times OСТE - 0,02 \times MГBT + 0,02 \times OГHT - 0,05 \times ШНЦ + 0,03 \times ПНГР - 0,03 \times TШЖСБ - 0,13;$

$TЗСЛШД = 1,09 + 0,04 \times OT + 0,04 \times ШНЦ - 0,06 \times MBT - 0,05 \times OШ - 0,05 \times OППHT + 0,03 \times MBBT;$

для юнаків із середнім проміжним соматотипом:

$TMШПС = 1,05 + 0,08 \times TШЖСЗПП - 0,08 \times HШГ + 0,07 \times OГHT - 0,02 \times ШП;$

$TЗСЛШД = 0,03 \times OC + 0,03 \times TШЖСЗПП - 0,13;$

$ДЛШД = 0,72 \times HДГ + 0,06 \times TШЖСБ + 1,65 \times EKКС - 0,45 \times ШДЕГC + 0,17 \times TШЖСГО - 0,43 \times MKC - 11,71;$

де:

ДЛШД - діаметр лівого шлуночка під час діастолі, см;

TЗСЛШД - товщина задньої стінки лівого шлуночка під час діастолі, см;

TMШПД - товщина міжшлуночкової перетинки під час діастолі, см;

TMШПС - товщина міжшлуночкової перетинки під час систолі, см;

TСПШС - товщина стінки правого шлуночка під час систолі, см;

BK - вік, роки;

BЛAT - висота лобкової антропометричної точки, см;

BПAT - висота плечової антропометричної точки, см;

EKКС - екоморфний компонент соматотипу, бали;

ENКС - еноморфний компонент соматотипу, бали;

KKM - кістковий компонент маси тіла за Матейко, кг;

MBBT - міжвертлюгова відстань таза, см;

MBT - міжостьова відстань таза, см;

MГBT - міжгребнева відстань таза, см;

MKC - мезоморфний компонент соматотипу, бали;

MT - маса тіла, кг;

HДГ - найбільша довжина голови, см;

HБШГ - найбільша ширина голови, см;

HШГ - найменша ширина голови, см;

OГBT - обхват гомілки у верхній третині, см;

OГHT - обхват гомілки у нижній третині, см;

OK - обхват кисті, см;

OПНHC - обхват плеча у ненапруженому стані, см;

OППBT - обхват передпліччя у верхній третині, см;

OППHT - обхват передпліччя у нижній третині, см;

OC - обхват стопи, см;

OСТE - обхват стегна, см;

OT - обхват талії, см;

OШ - обхват шиї, см;

ПЗРГK - передньо-задній розмір грудної клітки, см;

ПНГР - поперечний нижньо-грудний розмір, см;

UA (11) 57226 (13) U

СДГ - сагітальна дуга голови, см;
 ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці, мм;
 ТШЖСГО - товщина шкірно-жирової складки на гомілці, 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;
 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;
 ШДЕГС - ширина дистального епіфіза гомілки справа, мм;
 ШДЕППЗ - ширина дистального епіфіза передпліччя зліва, см;
 ШДЕСЗ - ширина дистального епіфіза стегна зліва, см;
 ШДЕСС - ширина дистального епіфіза стегна справа, 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 метричних характеристик серця у юнаків, що мешкають в умовах сучасного міста, на підставі ґрунтового вивчення провідних фенотипічних маркерів, передусім комплексу антропометричних та соматотипологічних показників.

Зміни, що відбуваються у нормальному серці під впливом різноманітних факторів привертають увагу дослідників [Гурова, 2004; Соя, 2005]. Так, питання впливу статі на зміни серця залишається відкритим і до цього часу. Більшість авторів погоджуються, що на всіх етапах індивідуального розвитку представники чоловічої статі превалюють у середніх значеннях кардіометричних параметрів над представниками жіночої [Єременко, Полька, 1999; Петрова, 2001]. Лише у період 12-14 років спостерігаються більші розміри серця у дівчаток в порівнянні з величиною серця у хлопчиків, але наступного року всі параметри серця хлопчиків знову переважають такі у дівчаток [Якубовська, 2000]. Існує й інша думка, згідно якої розміри серця представників різної статі не відрізняються, тому що величина серця більше залежить від маси і довжини тіла, ніж від статі [Соколов, 2003].

Якщо для організму, що росте і розвивається, питання про залежність розмірів серця від віку є доведеним, то для дорослих щодо цього є декілька суперечливих думок. Частина дослідників заперечують вік як фактор, що впливає на розміри серця дорослих. При цьому збільшення маси серця вони пов'язують з паралельним збільшенням маси тіла, яке найчастіше відбувається з віком [Kobzev et al., 2000; Ito et al., 2001; Nakao Fumiaki et al., 2001]. Прихильники протилежної думки вказують на постійне збільшення серця до глибокої старості. При цьому більшість з них погоджуються, що у віці 45-50 років розміри серця досягають постійної величини [Christoffels et al., 2000].

Суть вчення про типи конституції, зокрема про соматотип, полягає у тому, що для кожного типу властиві характерні особливості не тільки у первинно виділених антропометричних показниках, але й у складі тіла, діяльності нервової, ендокринної і імунної систем, структурі і функціях внутрішніх органів. Одним із таких органів є серце. В ряді до-

сліджень показано, що конкретні соматотипи характеризуються різними кардіометричними показниками [Сарафинюк, Кухар, 2004; Gallagher et al., 2000]. При вивченні кардіометричних показників встановлено, що всі вони виявляють певний зв'язок з конституційними параметрами, особливо з індексом маси тіла, активною масою тіла, компонентним складом маси тіла та певним соматотипом [Wang et al., 2000].

Отже вивчення мінливості кардіометричних показників визначення індивідуальних нормативних морфометричних параметрів анатомічних структур серця та їх пропорційність до соматоантропометричних параметрів людини в нормі і при патології являється актуальною проблемою інтегративної біомедичної антропології.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення морфологічних ехокардіографічних показників серця у юнаків 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 параметрів серця для юнаків в залежності від антропометричних та соматотипологічних характеристик.

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

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

Для юнаків з мезоморфним соматотипом

$$ТМШПС=0,05 \times СДГ - 0,06 \times МГВТ + 0,05 \times ТШЖСГ + 0,02 \times ВЛАТ + 0,07 \times ОК - 0,06 \times ОППНТ - 0,04 \times НШГ - 0,26$$

$TЗСЛШД=1,43-0,02 \times ВК+0,05 \times ШНЩ-0,01 \times ОТ+$
 $+0,05 \times ТШЖСПП+0,02 \times МВТ-0,11 \times ЕНКС+$
 $+0,01 \times ТШЖСЖ$
 $ДЛШД=0,03 \times ОТ-0,09 \times ТШЖСПП+$
 $0,49 \times ШДЕППЗ+0,07 \times ВК+0,07 \times ПЗРГК-0,05 \times МВТ-$
 $-0,66$
 Для юнаків з ектоморфним соматотипом
 $ТСПШС=0,04 \times МГВТ+0,10 \times МКС-0,04 \times ОГНТ+$
 $+0,04 \times ОК-0,73$
 $ТМШС=0,06 \times ОГВТ+0,23 \times ЩДЕСЗ-0,03 \times ОТ+$
 $+0,05 \times ОПННС-1,87$
 $ТЗСЛШД=0,12 \times ОППВТ-0,10 \times ТШЖСС+$
 $+0,08 \times НБШГ+0,02 \times ВПАТ-0,05 \times ОГВТ+$
 $+0,06 \times ТШЖСГ-0,16 \times ШДЕГС-2,82$
 Для юнаків з екто-мезоморфним соматотипом
 $ТСПШС=0,21+0,04 \times ОПННС+0,08 \times НБШГ-$
 $-0,01 \times МТ-0,22 \times ШДЕСС+0,06 \times ККМ+0,02 \times ВК-$
 $-0,02 \times ТШЖСЖ$
 $ТМШПД=0,02 \times ОСТЕ-0,02 \times МГВТ+0,02 \times ОГНТ-$
 $-0,05 \times ШНЩ+0,03 \times ПНГР-0,03 \times ТШЖСБ-0,13$
 $ТЗСЛШД=1,09+0,04 \times ОТ+0,04 \times ШНЩ-$
 $-0,06 \times МВТ-0,05 \times ОШ-0,05 \times ОППНТ+0,03 \times МВВТ$
 Для юнаків із середнім проміжним соматоти-
 пом
 $ТМШПС=1,05+0,08 \times ТШЖСЗПП-0,08 \times НШГ+$
 $+0,07 \times ОГНТ-0,02 \times ШП$
 $ТЗСЛШД=0,03 \times ОС+0,03 \times ТШЖСЗПП-0,13$
 $ДЛШД=0,72 \times НДГ+0,06 \times ТШЖСБ+1,65 \times ЕККС-$
 $-0,45 \times ШДЕГС+0,17 \times ТШЖСГО-0,43 \times МКС-11,71$
 Де:
 $ДЛШД$ діаметр лівого шлуночка під час діасто-
 ли(см);
 $ТЗСЛШД$ товщина задньої стінки лівого шлу-
 ночка під час діастоли (см);
 $ТМШПД$ товщина міжшлуночкової перетинки
 під час діастоли(см);
 $ТМШПС$ товщина міжшлуночкової перетинки
 під час систоли (см);
 $ТСПШС$ товщина стінки правого шлуночка під
 час систоли (см);
 $ВК$ вік (роки);
 $ВЛАТ$ висота лобкової антропометричної точки
 (см);
 $ВПАТ$ висота плечової антропометричної точ-
 ки (см);
 $ЕККС$ ектоморфний компонент соматотипу
 (бали);
 $ЕНКС$ ендоморфний компонент соматотипу
 (бали);
 $ККМ$ кістковий компонент маси тіла за Матейко
 (кг);
 $МВВТ$ міжвертлюгова відстань таза (см);
 $МВТ$ міжкостьова відстань таза (см);
 $МГВТ$ міжребнева відстань таза (см);
 $МКС$ мезоморфний компонент соматотипу
 (бали);
 $МТ$ маса тіла (кг);
 $НДГ$ найбільша довжину голови (см);
 $НБШГ$ найбільша ширину голови (см);
 $НШГ$ найменша ширину голови (см);
 $ОГВТ$ обхват гомілки у верхній третині (см);
 $ОГНТ$ обхват гомілки у нижній третині (см);
 $ОК$ обхват кисті (см);

$ОПННС$ обхват плеча у ненапруженому стані
 (см);
 $ОППВТ$ обхват передпліччя у верхній третині
 (см);
 $ОППНТ$ обхват передпліччя у нижній третині
 (см);
 $ОС$ обхват стопи (см);
 $ОСТЕ$ обхват стегна (см);
 $ОТ$ обхват талії (см);
 $ОШ$ обхват шиї (см);
 $ПЗРГК$ передньо-задній розмір грудної клітки
 (см);
 $ПНГР$ поперечний нижньо-грудний розмір (см);
 $СДГ$ сагітальна дугу голови (см);
 $ТШЖСБ$ товщина шкірно-жирової складки на
 боці (мм);
 $ТШЖСГО$ товщина шкірно-жирової складки на
 гомілці (мм);
 $ТШЖСГ$ товщина шкірно-жирової складки на
 грудях (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);
 $ТШЖСПП$ 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);
 $ШДЕГС$ ширина дистального епіфіза гомілки
 справа (мм);
 $ШДЕППЗ$ ширина дистального епіфіза перед-
 пліччя зліва (см);
 $ШДЕСЗ$ ширина дистального епіфіза стегна
 зліва (см);
 $ШДЕСС$ ширина дистального епіфіза стегна
 справа (см);
 $ШНЩ$ ширина нижньої щелепи (см);
 $ШП$ ширина плечей (см).

Спосіб здійснюється таким чином. На попере-
 дньому етапі визначення ехокардіографічних ха-
 рактеристик серця у здорових юнаків проводили:

Антропометричне дослідження за методикою
 В. В. Бунака [Бунак В. В. Антропометрия, - М.: Уч-
 медгиз Наркомпроса РСФСР. - 1941. - 368с].

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

Соматотипування проводили за розрахунко-
 вою модифікацією методу В. 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 і 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 ВНМУ ім. М. І.
 Пирогова, ліцензійний № ВХХР901Е246022FA) 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 регресійного 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 ехокардіографічні розміри анатомічних структур серця та забезпечити індивідуальну діагностику захворювань з урахуванням, соматотипологічних,

статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад 1.

Юнак К, з мезоморфним соматотипом має такі показники: сагітальна дуга голови 48 (см), міжгребнева відстань таза 28,5 (см), товщина шкірно-жирової складки на грудях 1,1 (мм), висота лобкової антропометричної точки 87 (см), обхват кисті 17,8 (см), обхват передпліччя у нижній третині 17,2 (см), найменша ширина голови 13,2 (см). Необхідно визначити індивідуальне нормальне значення для показника товщини міжшлуночкової перетинки під час систоли.

Рішення:

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

$$\begin{aligned} \text{ТМШПС} = & 0,05 \times \text{СДГ} - 0,06 \times \text{МГВТ} + 0,05 \times \text{ТШЖСГ} + \\ & + 0,02 \times \text{ВЛАТ} + 0,07 \times \text{ОК} - 0,06 \times \text{ОППНТ} - 0,04 \times \text{НШГ} - \\ & - 0,26 = 0,05 \times 48 - 0,06 \times 28,5 + 0,05 \times 1,1 + 0,02 \times 87 + \\ & + 0,07 \times 17,8 - 0,06 \times 17,2 - 0,04 \times 13,2 - 0,26 = 1,9(\text{см}). \end{aligned}$$

Висновок: Для юнака К нормальне значення для показника товщини міжшлуночкової перетинки під час систоли буде 1,9см.