



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56512 (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 ДІВЧАТ ІЗ РІЗНИМ СОМАТОТИПОМ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЇХ КОНСТИТУЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

1

2

(21) u201013301

(22) 09.11.2010

(24) 10.01.2011

(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.

(72) МАЄВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНІЙОВИЧ,
ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, ДМІТРІЄВ МИКОЛА
ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

(57) Спосіб визначення морфологічних 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 морфологічних показників серця:

- для дівчат з мезоморфним соматотипом:

$TСПШД = 1,64 + 0,03 \times ПСГР - 0,04 \times ОГНТ - 0,01 \times$
 $\times ТШЖСЖ + 0,01 \times ТШЖСЗПП - 0,07 \times ШДЕСЗ - 0,01 \times$
 $\times МГВТ$;

$ТМШПД = 2,33 + 0,05 \times ШНЦ - 0,76 \times ШДЕСЗ +$
 $+ 0,56 \times ШДЕСС + 0,09 \times ККМТМ - 0,03 \times ВК - 0,02 \times ОГВТ$;
 $ДЛШД = 4,28 + 0,39 \times ЕМКС + 0,02 \times ОГКВД - 0,15 \times НБШГ -$
 $- 0,12 \times ТШЖСЗПП + 0,09 \times ЖКМТМ$;

- для дівчат із екоморфним соматотипом:

$TСПШД = 0,02 \times ОГВТ - 0,02 \times ШП + 0,02 \times ПНГР +$
 $+ 0,10 \times ШДЕПЗ + 0,03 \times ОШ - 1,29$;
 $ТМШПД = 0,02 \times ОТ - 0,18 \times ММКС + 0,07 \times ОК +$
 $+ 0,10 \times НБШГ + 0,03 \times ТШЖСЛ - 0,01 \times ВЛАТ - 2,25$;
 $ДЛШД = 0,04 \times ОГКВД - 0,23 \times ЕМКС + 0,19 \times ТШЖСГ -$
 $- 0,09 \times ТШЖСЛ + 0,51 \times ШДЕГЗ - 1,17$;

- для дівчат із екто-мезоморфним соматотипом:

$TСПШД = 1,69 + 0,03 \times ОГКВД - 0,19 \times ШДЕГС - 0,03 \times$
 $\times ТШЖСПП - 0,02 \times ОГКВИ - 0,10 \times ШДЕПС$;
 $ТМЦПД = 3,26 - 0,38 \times ШДЕППС + 0,02 \times ТШЖСС -$
 $- 0,03 \times ШП$;
 $ДЛШД = 3,78 \times ППТ - 0,18 \times ТШЖСПП + 0,20 \times ТШЖСГ -$
 $- 1,87$;

- для дівчат із ендо-мезоморфним соматотипом:

$TСПШД = 0,22 + 0,01 \times ТШЖСГ + 0,04 \times ПНГР - 0,02 \times$
 $\times ТШЖСЛ - 0,05 \times НМШГ + 0,02 \times ПЗРГК - 0,01 \times СДГ$;
 $ТМШПД = 0,01 \times МТ - 0,06 \times ШДЕСС - 0,01 \times ОГКВИ +$
 $+ 0,04 \times ЗКТ + 0,03 \times ОШ - 0,03 \times ЖКМТМ - 0,01$;
 $ДЛШД = 0,07 \times ОГКСД + 0,36 \times НМШГ + 0,42 \times НБДГ +$
 $+ 0,09 \times ТШЖСЗПП - 0,07 \times ПНГР - 0,03 \times ТШЖСЖ +$

$+ 0,14 \times ОППВТ - 15,65$;

- для дівчат із середнім проміжним соматотипом:

$TСПШД = 0,70 + 0,05 \times ОСТО - 0,06 \times ОППНТ - 0,02 \times$
 $\times ТШЖСГ + 0,01 \times ТШЖСС - 0,06 \times ШДЕППС$;
 $ТМШПД = 2,28 - 0,05 \times ТШЖСБ + 0,04 \times ТШЖСЖ - 0,05 \times$
 $\times ТШЖСГ - 0,04 \times МВВТ + 0,01 \times ММТАІХ$;
 $ДЛШД = 14,59 + 0,20 \times ТШЖСС + 0,67 \times ОСТО - 0,60 \times$
 $\times ОППНТ - 0,11 \times ОСТЕ - 0,23 \times ВК - 0,16 \times ОГО$,

де

ТМШПД - товщина міжшлуночкової перетинки під час діастолі, см;

ТСПШД - товщина стінки правого шлуночка під час діастолі, см;

ДЛШД - діаметр лівого шлуночка під час діастолі, см;

ВК - вік, роки;

ВЛАТ - висота лобкової 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;

ММКС - мезоморфний компонент соматотипу, бали;

ММТАІХ - м'язова маса тіла за АІХ, кг;

МТ - маса тіла, кг;

НБДГ - найбільша довжина голови, см;

НБШГ - найбільша ширина голови, см;

НМШГ - найменша ширина голови, см;

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині, см;

ОГКВД - обхват грудної клітки на вдиху, см;

ОГКВИ - обхват грудної клітки на видиху, см;

ОГКСД - обхват грудної клітки при спокійному диханні, см;

ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині, см;

ОГО - обхват голови, см;

ОК - обхват кисті, см;

ОППВТ - обхват передпліччя у верхній третині, см;

ОППНТ - обхват передпліччя у нижній третині, см;

ОСТЕ - обхват стегна, см;

ОСТО - обхват стопи, см;

ОТ - обхват талії, см;

ОШ - обхват шиї, см;

(13) U

(11) 56512

(19) UA

ПЗРГК - передньо-задній розмір грудної клітки, см;
 ПНГР - поперечний нижньогрудний розмір, см;
 ППТ - площа поверхні тіла, м²;
 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 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;
 ТШЖСЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою, мм;
 ТШЖСПП - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча, мм;

ТШЖСС - товщина шкірно-жирової складки на стегні, мм;
 ШДЕГЗ - ширина дистального епіфіза гомілки зліва, см;
 ШДЕГС - ширина дистального епіфіза гомілки справа, см;
 ШДЕПЗ - ширина дистального епіфіза плеча 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;
 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 дівчат, що мешкають в умовах сучасного міста, на підставі ґрунтового вивчення провідних фенотипічних маркерів, передусім комплексу антропометричних та соматотипологічних показників.

Основний принцип конституційного підходу переслідує мету виявити видову трансформацію родових властивостей хвороби на генетичному перетині біологічних основ конституційних типів з факторами, які обумовлюють виникнення хвороби [Корнетов Н.А., 2001].

Зовнішньою, найбільш доступною для дослідження, відносно стійкою в онтогенезі і генетично-детермінованою характеристикою цілісності організму є морфофенотип конституції [Никитюк Б.А., 1998]. Морфо-фенотип (соматотип, соматичний тип, конституційно-морфологічний тип) є макроморфологічною підсистемою загальної конституції і загалом відображає основні особливості динаміки онтогенезу, метаболізму, загальної реактивності організму і біотипології особистості (темпераментні, енерго-динамічні властивості).

Завдяки використанню антропометричного підходу в оцінці здоров'я людини виявлено зв'язок типу будови тіла - соматотипу з рядом захворювань внутрішніх органів. Так, гострий інфаркт міокарда найбільш часто розвивається у хворих мускульного, черевного і невизначеного соматотипів; повторний - у осіб черевного соматотипу. Найбільша частота трансмурального інфаркту міокарду виявлена у хворих черевного і невизначеного соматотипів [Петрова М.М. с соавт., 1999]. Гіперстенічний тип конституції вірогідно частіше зустрічається у хворих з рецидивуючим перебігом інфаркту міокарда [Подохотников В.М., 1997].

Увага дослідників привернута також і до вивчення та встановлення взаємозв'язку і впливу конституційних особливостей організму з параме-

трами будови та показниками функції його окремих органів та систем в нормі [Гумінський Ю.Й., 2001; Сарафінюк П.В., 2005].

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

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення морфологічних 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 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 ехокардіографічних показників, компонентний склад маси тіла, у практично здорових дівчат 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 дівчата з мезоморфним соматотипом

$$ТСПШД = 1,64 + 0,03 \times ПСГР - 0,04 \times ОГНТ - 0,01 \times ТШЖСЖ + 0,01 \times ТШЖСЗПП - 0,07 \times ШДЕСЗ - 0,01 \times МГВТ$$

$$ТМШПД = 2,33 + 0,05 \times ШНЩ - 0,76 \times ШДЕСЗ + 0,56 \times ШДЕСС + 0,09 \times ККМТМ - 0,03 \times ВК - 0,02 \times ОГВТ$$

$$ДЛШД = 4,28 + 0,39 \times ЕМКС + 0,02 \times ОГВД - 0,15 \times НБШГ - 0,12 \times ТШЖСЗПП + 0,09 \times ЖКМТМ$$

Для дівчат із екоморфним соматотипом
 $TСПШД=0,02 \times ОГВТ-0,02 \times ШП+0,02 \times ПНГР+$
 $+0,10 \times ШДЕПЗ+0,03 \times ОШ-1,29$
 $ТМШПД=0,02 \times ОТ-0,18 \times ММКС+0,07 \times ОК+$
 $+0,10 \times НБШГ+0,03 \times ТШЖСЛ-0,01 \times ВЛАТ-2,25$
 $ДЛШД=0,04 \times ОГКВД-0,23 \times ЕМКС+0,19 \times$
 $\times ТШЖСГ-0,09 \times ТШЖСЛ+0,51 \times ШДЕГЗ-1,17$
 Для дівчат із екто-мезоморфним соматотипом
 $TСПШД=1,69+0,03 \times ОГКВД-0,19 \times ШДЕГС-0,03 \times$
 $\times ТШЖСПП-0,02 \times ОГКВИ-0,10 \times ШДЕПС$
 $ТМШПД=3,26-0,38 \times ШДЕПКС+0,02 \times ТШЖСС-$
 $-0,03 \times ШП$
 $ДЛШД=3,78 \times ППТ-0,18 \times ТШЖСПП+0,20 \times$
 $\times ТШЖСГ-1,87$
 Для дівчат із енто-мезоморфним соматотипом
 $TСПШД=0,22+0,01 \times ТШЖСГ+0,04 \times ПНГР-0,02 \times$
 $\times ТШЖСЛ-0,05 \times НМШГ+0,02 \times ПЗРГК-0,01 \times СДГ$
 $ТМШПД=0,01 \times МТ-0,06 \times ШДЕСС-0,01 \times ОГКВИ+$
 $+0,04 \times ЗКТ+0,03 \times ОШ-0,03 \times ЖКМТМ-0,01$
 $ДЛШД=0,07 \times ОГКСД+0,36 \times НМШГ+0,42 \times НБДГ+$
 $+0,09 \times ТШЖСЗПП-0,07 \times ПНГР-0,03 \times ТШЖСЖ+$
 $+0,14 \times ОППВТ-15,65$
 Для дівчат із середнім проміжним соматотипом
 $TСПШД=0,70+0,05 \times ОСТО-0,06 \times ОППНТ-0,02 \times$
 $\times ТШЖСГ+0,01 \times ТШЖСС-0,06 \times ШДЕПКС$
 $ТМШПД=2,28-0,05 \times ТШЖСБ+0,04 \times ТШЖСЖ-$
 $-0,05 \times ТШЖСГ-0,04 \times МВВТ+0,01 \times ММТАІХ$
 $ДЛШД=14,59+0,20 \times ТШЖСС+0,67 \times ОСТО-0,60 \times$
 $\times ОППНТ-0,11 \times ОСТЕ-0,23 \times ВК-0,16 \times ОГО$
 де:
 $ТМШПД$ товщина міжшлуночкової перетинки
 під час діастолі (см);
 $TСПШД$ товщина стінки правого шлуночка під
 час діастолі (см);
 $ДЛШД$ діаметр лівого шлуночка під час діасто-
 ли (см);
 $ВК$ вік (роки);
 $ВЛАТ$ висота лобкової антропометричної точки
 (см);
 $ЕМКС$ екоморфний компонент соматотипу
 (бали);
 $ЖКМТМ$ жировий компонент маси тіла за Ма-
 тейко (кг);
 $ЗКТ$ зовнішня кон'югата таза (см);
 $ККМТМ$ кістковий компонент маси тіла за Ма-
 тейко (кг);
 $МВВТ$ міжвертлюгова відстань таза (см);
 $МГВТ$ міжребенева відстань таза (см);
 $ММКС$ мезоморфний компонент соматотипу
 (бали);
 $ММТАІХ$ м'язова маса тіла за АІХ (кг);
 $МТ$ маса тіла (кг);
 $НБДГ$ найбільша довжина голови (см);
 $НБШГ$ найбільша ширина голови (см);
 $НМШГ$ найменша ширина голови (см);
 $ОГВТ$ обхват гомілки у верхній третині (см);
 $ОГКВД$ обхват грудної клітки на вдиху (см);
 $ОГКВИ$ обхват грудної клітки на видиху (см);
 $ОГКСД$ обхват грудної клітки при спокійному
 диханні (см);
 $ОГНТ$ обхват гомілки у нижній третині (см);
 $ОГО$ обхват голови (см);
 $ОК$ обхват кисті (см);

$ОППВТ$ обхват передпліччя у верхній третині
 (см);
 $ОППНТ$ обхват передпліччя у нижній третині
 (см);
 $ОСТЕ$ обхват стегна (см);
 $ОСТО$ обхват стопи (см);
 $ОТ$ обхват талії (см);
 $ОШ$ обхват шиї (см);
 $ПЗРГК$ передньо-задній розмір грудної клітки
 (см);
 $ПНГР$ поперечний нижньогрудний розмір (см);
 $ППТ$ площа поверхні тіла (м²);
 $ПСГР$ поперечний серединно-грудний розмір
 (см);
 $СДГ$ сагітальна дуга голови (см);
 $ТШЖСБ$ товщина шкірно-жирової складки на
 боці (мм);
 $ТШЖСГ$ товщина шкірно-жирової складки на
 гомілці (мм);
 $ТШЖСЛ$ 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 передній поверхні плеча (мм);
 $ТШЖСС$ товщина шкірно-жирової складки на
 стегні (мм);
 $ШДЕГЗ$ ширина дистального епіфіза гомілки
 зліва (см);
 $ШДЕГС$ ширина дистального епіфіза гомілки
 справа (см);
 $ШДЕПЗ$ ширина дистального епіфіза плеча
 зліва (см);
 $ШДЕПКС$ ширина дистального епіфіза перед-
 пліччя справа (см);
 $ШДЕПС$ ширина дистального епіфіза плеча
 справа (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 дівчат 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 (Matiegka 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 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 ВНМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний №BX XR901E246022FA) 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

Дівчини М., мезоморфного соматотипу має такі показники: поперечний серединно-грудний розмір 24,7см; обхват гомілки у нижній третині 21,8см; товщину шкірно-жирової складки на животі 4,4мм; товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча 3,1мм; ширину дистального епіфіза стегна зліва 8,3см; міжгребневу відстань таза 26,8см. Необхідно визначити індивідуальний нормальний показник товщина стінки правого шлуночка під час діастолі.

Рішення:

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

$$\begin{aligned} \text{ТСПШД} = & 1,64 + 0,03 \times \text{ПСГР} - 0,04 \times \text{ОГНТ} - 0,01 \times \\ & \times \text{ТШЖСЖ} + 0,01 \times \text{ТШЖСЗПП} - 0,07 \times \text{ШДЕСЗ} - 0,01 \times \\ & \times \text{МГВТ} = 1,64 + 0,03 \times 24,7 - 0,04 \times 21,8 - 0,01 \times 4,4 + \\ & + 0,01 \times 3,1 - 0,07 \times 8,3 - 0,01 \times 26,8 = 0,65 \text{ (см)} \end{aligned}$$

Висновок: Для дівчини М. нормальним буде показник товщина стінки правого шлуночка під час діастолі = 0,65см.