



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **62828** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
A61B 10/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ РЕОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ДІВЧАТ З РІЗНИМИ ТИПАМИ СОМАТОТИПУ

1

2

(21) u201106252

(22) 19.05.2011

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.

(72) ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, ДАЦЕНКО ГА-
ЛИНА ВАСИЛІВНА, ДМІТРІЄВ МИКОЛА ОЛЕКСА-
НДРОВИЧ

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

(57) Спосіб моделювання нормативних реоенце-
фалографічних показників у дівчат з різними типа-
ми соматотипу, який **відрізняється** тим, що ви-
значають комплекс соматотипологічних та
антропометричних показників, проводять покроко-
вий регресійний аналіз і створюють математичні
моделі визначення основних нормативних реоен-
цефалографічних показників:

для дівчат з мезоморфним соматотипом:

EA=0,729-0,011 GG+0,008 GB-0,009 OB_G2+0,004
W-0,014 SPIN-0,005 ACR

EA2=0,340-0,008 GG-0,008 OB_G2+0,009
GZPL+0,007 OBB-0,006 ACR-0,008 CRJS

EAC=-23,955-0,993 GG-1,004 ACR+0,674
OBB+3,135 EPPL-R+1,572

SGK+0J15GZPL;

для дівчат з екоморфним соматотипом:

EA-0,398-0,003 GBD-0,004 OBT-0,004 GZPL+0,007
PSG-0,006 OBS

EA2=0,257-0,003 GBD-0,004 OBT-0,003
GZPL+0,005 PSG

EH1=0,528-0,008 ATPL+0,026 EPB-R+0,005 H-
0,012 GZPL+0,013 DM-0,004 OBB-0,007 OVK;

для дівчат з екто-мезоморфним соматотипом:

EA=0,430+0,011 SGK-0,021 OBS
EA2=1,223+0,036 OBPL1-0,045 SPIN-0,069 EPG-R-
0,018 OBG1-0,009 GL+0,003 W

EH1=0,395-0,015 ACR+0,016 CONJ+0,017 GL-0,027
GGP-0,005 GG

EAC=34,948-1,389 GBD+3,027 OBPL1-2,600 OBSH;

для дівчат з енто-мезоморфним соматотипом

EA=0,424-0,011 GGL+0,006 OBT-0,004 GL-0,017
OBS-0,005 OB_GK3+0,009ACR

EA2=0,245-0,007 GBD-0,023 EPG-R+0,002 OBT-
0,015 CRIS+0,003 GB+0,010TROCH

EH1=-0,001+0,03 H EPPL-R-0,009 ACR+0,007
OBPR2-0,004 CONJ+0,006 PSG+0,006 GPPL-0,004
GZPL

EAC=28,025-0,811 GGL-3,898 EPG-R+0,965 PNG;

для дівчат з середнім проміжним соматотипом:

EB=1,248-0,082 SPIN-0,057 OBPR1+0,059

OBPR2+0,004 ATPL+0,038 SGK+0,085 EPB-R

EAC=-10,477+0,187 MA-0,317 W+0,629

TROCH+0,206 ATL+0,782 OBPR1-0,403 PNG-1,889
EPPR-R,

де:

EA - час висхідної частини реограми (сек.);

EA2 - час повільного кровонаповнення (сек.);

EAC - показник тонууса усіх артерій (%);

EH1 - амплітуда систолічної хвилі (Ом);

EH2 - амплітуда інцизури (Ом);

EB - час нисхідної частини реограми (сек.);

ACR - ширина плечей (см);

ATL - висота лобкової точки (см);

ATPL - висота плечової точки (см);

CONJ - зовнішня кон'югата (см);

CRIS - міжребенева відстань (см);

D - жирова маса тіла за Матейко (кг);

EPB-R - ширина дистального епіфіза правого стег-
на (см);

EPG-R - ширина дистального епіфіза правої гомілк-
и (см);

EPPL-R - ширина дистального епіфіза правого
плеча (см);

EPPR - ширина дистального епіфіза лівого перед-
пліччя (см);

EPPR-R - ширина дистального епіфіза правого
передпліччя (см);

GB - товщина шкірно-жирової складки на боку
(мм);

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

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

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

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

GL - товщина шкірно-жирової складки під нижнім
кутом лопатки (мм);

GPPL - товщина шкірно-жирової складки на пе-
редній поверхні плеча (мм);

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

H - довжина тіла (см);

(13) **U**

(11) **62828**

(19) **UA**

MA - м'язова маса за Американським інститутом харчування (кг);
 OB_G2 - обхват голілки у нижній третині (см);
 OB_GK2 - обхват грудної клітки на видиху (см);
 OB_GK3 - обхват грудної клітки при паузі (см);
 OB_GL - обхват голови (см);
 OBB - обхват стегна (см);
 OBBB - обхват стегон (см);
 OBGK1 - обхват грудної клітки на вдиху (см);
 OBK - обхват кисті (см);
 OBPL1 - обхват плеча в розслабленому стані (см);
 OBPR1 - обхват передпліччя у верхній частині (см);

OBPR2 - обхват передпліччя у нижній третині (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OBSH - обхват шиї (см);
 OBT - обхват талії (см);
 OM - кісткова маса за Матейко (кг);
 PNG - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 PSG - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 SAG-DUG - сагітальна дуга голови (см);
 SGK - передньозадній розмір грудної клітки (см);
 SPIN - міжкосткова відстань (см);
 TROCH - міжвертлюгова відстань (см);
 W - маса тіла (кг).

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

Вивчення особливостей і темпів розвитку організму, який розвивається, і ступеня координованої взаємодії та взаємовідношень між його морфофункціональними параметрами є однією з найактуальніших проблем вікової фізіології та морфології. У вирішенні цієї проблеми важливою ланкою є визначення особливостей розвитку окремих систем організму у порівнянні з ростом та розвитком організму в цілому. Однак, виявляється, що і сьогодні все ще існують значні труднощі в інтерпретації відповідних результатів. Перш за все це обумовлено тією обставиною, що немає чіткої системи визначення об'єктивних нормативних значень для отриманих параметрів. Для об'єктивної діагностики церебральної судинної норми і патології одним з найцінніших методичних підходів є реоенцефалографія (РЕГ) - неінвазивний метод дослідження судинної системи головного мозку, заснований на запису змін величини електричного опору тканин при проходженні через них слабого електричного струму високої частоти (Ронкін М.А., Іванов Л.Б., 1997). Перевагами методу є його відносна простота, безпечність, можливість проведення досліджень в доступних умовах та протягом тривалого часу. Метод дозволяє одержати хоча і непряму, але досить об'єктивну інформацію про тонус, еластичність стінки та реактивність судин мозку різного калібру, периферичний судинний опір, величини пульсового кровонаповнення. Методика РЕГ розроблена дуже детально і на її базі накопичений колосальний об'єм відомостей про стан церебрального кровообігу в умовах норми і патології. Але відомостей про дослідження, в яких розглядалися б показники церебральної гемодинаміки у дівчат в комплексній залежності від віку, статі та типу соматотипу, як в Україні, так і за її межами, нами не знайдено.

Таким чином, необхідність вивчення взаємозв'язків реоенцефалографічних показників з антро-

пологічними показниками у здорових дівчат з різними соматотипами та розробка на основі цих даних нормативних показників без сумніву потребує сучасних наукових розробок і визначає актуальність даного дослідження.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб моделювання нормативних реоенцефалографічних показників у дівчат з різними типами соматотипу" поставлена задача шляхом вивчення антропометричних, соматотипологічних та реоенцефалографічних показників та використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки та моделювання нормативних реоенцефалографічних показників для дівчат з різними конституціональними типами.

Поставлена задача досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних, реоенцефалографічних показників, компонентний склад маси тіла у практично здорових міських дівчат. Поділяючи з різними конституціональними типами, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних індивідуальних реоенцефалографічних параметрів.

Статистична модель, що надає можливість визначити основні реоенцефалографічні параметри, має наступний вигляд:

для дівчат з мезоморфним соматотипом:
 $EA=0,729-0,011 GG+0,008 GB-0,009 OB_G2+0,004 W-0,014 SPIN-0,005 ACR$
 $EA2=0,340-0,008 GG-0,008 OB_G2+0,009 GZPL+0,007 OBB-0,006 ACR-0,008 CRIS$
 $EAO=23,955-0,993 GG-1,004 ACR+0,674 OBB+3,135 EPPLR+1,572 SGK+0,715 GZPL;$
 для дівчат з екоморфним соматотипом:
 $EA=0,398-0,003 GBD-0,004 OBT-0,004 GZPL+0,007 PSG-0,006 OBS$
 $EA2=0,257-0,003 GBD-0,004 OBT-0,003 GZPL+0,005 PSG$
 $EH1=0,528-0,008 ATPL+0,026 EPB_R+0,005 H-0,012 GZPL+0,013 DM-0,004 OBB-0,007 OBK;$
 для дівчат з екто-мезоморфним соматотипом:
 $EA=0,430+0,011 SGK-0,021 OBS$

EA2=1,223+0,036 OBPL1-0,045 SPIN-0,069 EPG_R-0,018 OBG1-0,009 GL+0,003 W
 EH1=0,395-0,015 ACR+0,016 CONJ+0,017 GL-0,027 GGP-0,005 GG
 EAC=34,948-1,389 GBD+3,027 OBPL1-2,600 OBSH;
 для дівчат з ендо-мезоморфним соматотипом:
 EA=0,424-0,011 GGL+0,006 OBT-0,004 GL-0,017 OBS-0,005 OB_GK3+0,009 ACR
 EA2=0,245-0,007 GBD-0,023 EPG-R+0,002 OBT-0,015 CRIS+0,003 GB+0,010 TROCH
 EH1=-0,001+0,038 EPPL_R-0,009 ACR+0,007 OBPR2-0,004 CONJ+0,006 PSG+0,006 GPPL-0,004 GZPL
 EAC=28,025-0,811 GGL-3,898 EPG_R+0,965 PNG;
 для дівчат з середнім проміжним соматотипом:
 EB=1,248-0,082 SPIN-0,057 OBPR1+0,059 OBPR2+0,004 ATPL+0,038 SGK+0,085 EPB-R
 EAC=-10,477+0,187 MA-0,317 W+0,629 TROCH+0,206 ATL+0,782 OBPR1-0,403 PNG-1,889 EPPR_R,
 де:
 EA - час висхідної частини реограми (сек.);
 EA2 - час повільного кровонаповнення (сек.);
 EAC - показник тонуса усіх артерій (%);
 EH1 - амплітуда систолічної хвилі (Ом);
 EH2 - амплітуда інцизури (Ом);
 EB - час низхідної частини реограми (сек.);
 ACR - ширина плечей (см);
 ATL - висота лобкової точки (см);
 ATPL - висота плечової точки (см);
 CONJ - зовнішня кон'югата (см);
 CRIS - міжребенева відстань (см);
 D - жирова маса тіла за Матейко (кг);
 EPB-R - ширина дистального епіфіза правого стегна (см);
 EPG-R - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);
 EPPL-R - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);
 EPPR - ширина дистального епіфіза лівого передпліччя (см);
 EPPR-R - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);
 GB - товщина шкірно-жирової складки на боку (мм);
 GBD - товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);
 GG - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);
 GGL - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);
 GGP - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);
 GL - товщина шкірно-жирової складки під нижнім кутом лопатки (мм);
 GPPL - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);
 GZPL - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 H - довжина тіла (см);
 MA - м'язова маса за Американським інститу-

том харчування (кг);
 OB_G2 - обхват гомілки у нижній третині (см);
 OB_GK2 - обхват грудної клітки на видиху (см);
 OB_GK3 - обхват грудної клітки при паузі (см);
 OB_GL - обхват голови (см);
 OBB - обхват стегна (см);
 OBBB - обхват стегон (см);
 OBGK1 - обхват грудної клітки на вдиху (см);
 OBK - обхват кисті (см);
 OBPL1 - обхват плеча в розслабленому стані (см);
 OBPR1 - обхват передпліччя у верхній частині (см);
 OBPR2 - обхват передпліччя у нижній третині (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OOSH - обхват шиї (см);
 OBT - обхват талії (см);
 OM - кісткова маса за Матейко (кг);
 PNG - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 PSG - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 SAG-DUG - сагітальна дуга голови (см);
 SGK - передньозадній розмір грудної клітки (см);
 SPIN - міжкостюова відстань (см);
 TROCH - міжвертлюгова відстань (см);
 W - маса тіла (кг).

Спосіб здійснюється таким чином. На попередньому етапі визначення реоенцефалографічних показників у здорових дівчат проводили:

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

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.].

Реоенцефалографічні (РЕГ) параметри визначали за допомогою комп'ютеризованого діагностичного комплексу, що забезпечував реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярої реограми та вимірювання артеріального тиску. Багатофункціональний прилад був розроблений співробітниками Вінницького національного технічного університету та науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова.

Комплекс дозволяв реєструвати реоенцефалограму по двох незалежних каналах одночасно з вимірюванням базового імпедансу в режимі реального часу, проводити автоматичну калібровку, самотестування і контроль якості накладення електродів, проводити попередню програмну обробку вихідних даних (фільтрацію перешкод, стабілізацію ізоляції, усереднення), вимірювати амплітудно-часові характеристики РЕГ в автоматизованому режимі за допомогою маркерів, автоматично розпізнавати характеристичні точки на РЕГ-кривій,

розраховувати параметри реограми, одержувати у графічному вигляді перші похідні відповідних РЕГ-сигналів за часом, виводити на друк вихідні дані та результати обробки у графічному та текстовому вигляді, порівнювати РЕГ-криві методом суперпозиції. На цій основі ставало можливим формувати попередні висновки за результатами обробки та виконувати роботу з базою даних по обстежених суб'єктах.

Реографічне дослідження проводили у стані фізіологічного спокою обстежуваного, в положенні сидячи, після 10-15-хвилинного відпочинку, натще, в приміщенні з комфортною температурою повітря (в межах 20-22 °С). Використовували фронто-мастоїдальну схему розміщення електродів. Перед реєстрацією ділянки шкіри в місцях накладання електродів обробляли етиловим спиртом, а потім фізіологічним розчином з метою зниження опору ділянки контакту електрод-шкіра. Електроди перед кожним їх накладанням дезінфікували також спиртом. Перед кожним вимірюванням здійснювали автокалібровку з контролем якості накладання електродів.

Для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей використовували статистичний пакет "STATISTICA 6.1".

На завершальному етапі для розробки математичних моделей для визначення реоенцефалографічних параметрів застосовували методику прямого покрокового регресійного аналізу, який не вимагає наявності лінійного зв'язку між перемін-

ними 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 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 визначити індивідуальні нормальні реоенцефалографічні показники та адекватно вирішити завдання діагностики захворювань з урахуванням соматотипологічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад.

Визначити індивідуальний нормальний показник для часу висхідної частини реограми для дівчини Н. екто-мезоморфного соматотипу, яка має передньозадній розмір грудної клітки 16,9 см та обхват стопи 21,3 см.

Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок необхідних показників проводимо, використовуючи наступну формулу для дівчат з екто-мезоморфним соматотипом:

$$EA=0,430+0,011 \text{ SGK}-0,021 \text{ OBS}=0,430+0,011*16,9-0,021*21,3=0,1686.$$

Висновок: для дівчинки Н. нормальним індивідуальним показником для часу висхідної частини реограми буде 0,1686 сек.