



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44871 (13) U  
(51) МПК (2009)  
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 МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ СОНОГРАФІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА ДІВЧАТ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ**

1

2

(21) u200909341

(22) 11.09.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ЧУГУ ТЕТЯНА ВІКТОРІВНА, ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, ДМІТРІЄВ МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

(57) Спосіб моделювання нормативних сонографічних параметрів щитоподібної залози у дівчат з різними конституційними типами, який **відрізняється** тим, що визначають комплекс соматотипологічних та антропометричних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення основних нормативних сонографічних параметрів щитоподібної залози:

для дівчат з ендоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,38 \times \text{ОСТЕ} - 3,92 \times \text{ШДЕСС} + 1,30 \times \text{НДГ} + 5,10 \times \text{ШДЕПС} - 0,89 \times \text{ОППНТ} - 13,81, \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 1,28 \times \text{ММТАІХ} + 2,1 \times \text{НДГ} - 17,74, \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 11,54 + 0,63 \times \text{МТ} - 0,60 \times \text{ШПЛ} - 0,43 \times \text{ММТМ}, \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 3,296 + 1,45 \times \text{ЩНЩ} + 0,43 \times \text{ПСГР} - 1,60 \times \text{ШДЕГЗ}, \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 1,07 \times \text{ОТ} + 2,39 \times \text{ЕКМКС} - 1,29 \times \text{ВПААТ} + 0,81 \times \text{ОГКВД} + 5,52 \times \text{ШДЕГЗ} - 64,07, \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 0,25 \times \text{ОТ} + 1,61 \times \text{ММКС} + 0,72 \times \text{ОГНТ} - 0,44 \times \text{МВВТ} - 9,959, \end{aligned} \right\}$$

для дівчат з мезоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,74 \times \text{СДГ} + 1,46 \times \text{НМШГ} - 0,82 \times \text{ОПННС} + 0,19 \times \text{ВНГАТ} - 26,41, \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 6,808 + 1,42 \times \text{ПНГР} - 5,33 \times \text{ШДЕСС} - 4,86 \times \text{ШДЕГЗ} + 0,73 \times \text{ОГ} - 2,87 \times \text{ШДЕПС}, \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 0,64 \times \text{ВЛАТ} - 1,41 \times \text{ККМТМ} + 4,06 \times \text{ШДЕГС} - 0,51 \times \text{ТШЖСЗПП} - 2,34 \times \text{ЕКМКС} - \\ &= 0,39 \times \text{ОПННС} - 32,42, \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 5,02 \times \text{ШДЕПС} - \text{ШДЕПС} - 0,87 \times \text{НШГ} + 0,39 \times \text{СДГ} - 0,36 \times \text{ТШЖСБ} + 0,32 \times \text{ТШЖСГ} - 12,80, \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 48,00 + 1,45 \times \text{ПНГР} - 2,34 \times \text{НШГ} + \text{ПЗРГК} - 1,29 \times \text{НМШГ}, \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 8,783 - 1,50 \times \text{НШГ} + 0,26 \times \text{ВПАТ} - 1,53 \times \text{ККМТМ} - 2,35 \times \text{ШДЕПЗ} + 0,35 \times \text{ОГ}, \end{aligned} \right\}$$

для дівчат з екоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,99 \times \text{ОГ} - 0,65 \times \text{СДГ} + 0,40 \times \text{ПЗРГК} - 1,33 \times \text{ШДЕСС} - 15,24, \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 111,9 - 1,60 \times \text{НШГ} - 0,60 \times \text{СДГ} - 0,43 \times \text{ШПЛ} - 0,43 \times \text{ПНГР} + 0,60 \times \text{ТШЖСБ} - 0,50 \times \text{ТШЖСПЛ}, \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 17,94 - 0,70 \times \text{ПНГР} - 0,52 \times \text{ТШЖСПЛ} + 0,25 \times \text{ВПАТ} - 3,79 \times \text{ШДЕПЗ} + 0,29 \times \text{ТШЖСБ}, \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 0,28 \times \text{ВПАТ} - 0,39 \times \text{ПНГР} - 2,17 \times \text{ЕКС} + 0,56 \times \text{ЖКМТМ} - 15,52, \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 19,33 - 1,37 \times \text{ПНГР} - 3,25 \times \text{ММКС} + 2,33 \times \text{ОШ} - 1,17 \times \text{ШПЛ} + 1,43 \times \text{ОСТ}, \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 2,153 + 0,91 \times \text{ОШ} + 0,19 \times \text{ОГКВИ} - 0,59 \times \text{ПНГР} - 1,27 \times \text{ММКС} - 2,85 \times \text{ШДЕПЗ}, \end{aligned} \right\}$$

де:

ВЛАТ - висота лобкової антропометричної точки (см);

ВНГАТ - висота надгрудинної антропометричної точки (см);

ВПААТ - висота пальцевої антропометричної точки (см);

ВПАТ - висота плечової антропометричної точки (см);

ДЛЧЩЗ - довжина лівої частини щитоподібної залози (мм);

ДПЧЩЗ - довжина правої частини щитоподібної залози (мм);

ЕКМКС - екоморфний компонент соматотипу (бали);

ЕКС - ендоморфний компонент соматотипу (бали);

ЖКМТМ - жировий компонент маси тіла за Матейко (бали);

UA (11) 44871 (13) U

ККМТМ - кістковий компонент маси тіла за Матейко (бали);  
 МВВТ - міжвертлюгова відстань таза (см);  
 ММКС - мезоморфний компонент соматотипу (бали);  
 ММТАІХ - м'язова маса тіла, визначена за формулою АІХ (бали);  
 ММТМ - м'язова маса тіла за Матейко (бали);  
 МТ - маса тіла (кг);  
 НДГ - найбільша довжина голови (см);  
 НМШГ - найменша ширина голови (см);  
 НШГ - найбільша ширина голови (см);  
 ОГ - обхват голови (см);  
 ОГКВД - обхват грудної клітки на вдиху (см);  
 ОГКВИ - обхват грудної клітки на видиху (см);  
 ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині (см);  
 ОПНС - обхват плеча у ненапруженому стані (см);  
 ОППНТ - обхват передпліччя у нижній третині (см);  
 ОСТ - 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);  
 ПСГР - поперечний серединно-грудний розмір (см);  
 СДГ - сагітальна дуга голови (см);

ТЛЧЦЗ - товщина лівої частини щитоподібної залози (мм);  
 ТПЧЦЗ - товщина правої частини щитоподібної залози (мм);  
 ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);  
 ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);  
 ТШЖСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);  
 ТШЖСПЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);  
 ШДЕГЗ - ширина дистального епіфіза гомілки зліва (см);  
 ШДЕГС - ширина дистального епіфіза гомілки справа (см);  
 ШДЕПЗ - ширина дистального епіфіза плеча зліва (см);  
 ШДЕПС - ширина дистального епіфіза плеча справа (см);  
 ШДЕСС - ширина дистального епіфіза стегна справа (см);  
 ШЛЧЦЗ - ширина лівої частини щитоподібної залози (мм);  
 ШНЩ - ширина нижньої щелепи (см);  
 ШПЛ - ширина плечей (см);  
 ШПЧЦЗ - ширина правої частини щитоподібної залози (мм).

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

Діагностику будь-якої патології щитовидної залози неможливо уявити без існування точних стандартів норми. Від того, наскільки вірні нормативи параметрів щитоподібної залози в юнацькому віці, залежить не тільки діагноз конкретної людини, але і визначення наявності та ступеня зобної ендемії.

Такі характеристики, як фізичний розвиток, інтенсивність ростових процесів та рівень морфофункціональної зрілості дівчат визначають на основі антропометричних показників, що і становить основу для оцінки стану здоров'я, у юнацькому віці. Існує велика кількість робіт які вказують на залежність особливостей антропометричних та соматотипологічних характеристик у осіб з різними патологіями, але даних щодо залежності нормативних характеристик щитоподібної залози від антропометричних та соматотипологічних характеристик українських дівчат на сьогоднішній день немає.

Таким чином, необхідність вивчення взаємозв'язків сонографічних параметрів щитоподібної залози з антропологічними показниками у здоро-

вих міських дівчат різних соматотипів та розробка на основі цих даних нормативних показників без сумніву потребує сучасних наукових розробок і визначає актуальність запропонованого способу.

В основу корисної моделі "Спосіб моделювання нормативних сонографічних параметрів щитоподібної залози в залежності від особливостей будови тіла дівчат різних соматотипів" поставлене завдання шляхом вивчення антропометричних, соматотипологічних та сонографічних показників та використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки та моделювання нормативних сонографічних показників щитоподібної залози для дівчат з різними конституціональними типами.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних, сонографічних показників, компонентний склад маси тіла у практично здорових міських дівчат Поділля з різними конституціональними типами, проводять покрововий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних індивідуальних сонографічних параметрів щитоподібної залози.

Статистична модель, що надає можливість визначити основні сонографічні параметри щитоподібної залози, має наступний вигляд:

## Для дівчат з ендоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,38 \times \text{ОСТЕ} - 3,92 \times \text{ШДЕСС} + 1,30 \times \text{НДГ} + 5,10 \times \text{ЩДЕПС} - 0,89 \times \text{ОППНТ} - 13,81. \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 1,28 \times \text{ММТАІХ} + 2,1 \times \text{НДГ} - 17,74. \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 11,54 + 0,63 \times \text{МТ} - 0,60 \times \text{ШПЛ} - 0,43 \times \text{ММТМ} \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 3,296 + 1,45 \times \text{ЩНЩ} + 0,43 \times \text{ПСГР} - 1,60 \times \text{ШДЕГЗ} \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 1,07 \times \text{ОТ} + 2,39 \times \text{ЕКМКС} - 1,29 \times \text{ВПААТ} + 0,81 \times \text{ОГКВД} + 5,52 \times \text{ШДЕГЗ} - 64,07 \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 0,25 \times \text{ОТ} + 1,61 \times \text{ММКС} + 0,72 \times \text{ОГНТ} - 0,44 \times \text{МВВТ} - 9,959. \end{aligned} \right\}$$

## Для дівчат з мезоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,74 \times \text{СДГ} + 1,46 \times \text{НМШГ} - 0,82 \times \text{ОПННС} + 0,19 \times \text{ВНГАТ} - 26,41 \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 6,808 + 1,42 \times \text{ПНГР} - 5,33 \times \text{ШДЕСС} + 4,86 \times \text{ШДЕГЗ} + 0,73 \times \text{ОГ} - 2,87 \times \text{ШДЕПС} \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 0,64 \times \text{ВЛАТ} - 1,41 \times \text{ККМТМ} + 4,06 \times \text{ШДЕГС} - 0,51 \times \text{ТШЖСЗПП} - 2,34 \times \text{ЕКМКС} - 0,39 \times \text{ОПННС} - 32,42 \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 5,02 \times \text{ШДЕПС} - \text{ШДЕПС} - 0,87 \times \text{НШГ} + 0,39 \times \text{СДГ} - 0,36 \times \text{ТШЖСБ} + 0,32 \times \text{ТШЖСГ} - 12,80 \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 48,00 + 1,45 \times \text{ПНГР} - 2,34 \times \text{НШГ} + \text{ПЗРГК} - 1,29 \times \text{НМШГ} \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 8,783 - 1,50 \times \text{НШГ} + 0,26 \times \text{ВПАТ} - 1,53 \times \text{ККМТМ} - 2,35 \times \text{ШДЕПЗ} + 0,35 \times \text{ОГ} \end{aligned} \right\}$$

## Для дівчат з ектоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} \text{ШПЧЩЗ} &= 0,99 \times \text{ОГ} - 0,65 \times \text{СДГ} + 0,40 \times \text{ПЗРГК} - 1,33 \times \text{ШДЕСС} - 15,24. \\ \text{ДПЧЩЗ} &= 111,9 - 1,60 \times \text{НШГ} - 0,60 \times \text{СДГ} - 0,43 \times \text{ШПЛ} - 0,43 \times \text{ПНГР} + 0,60 \times \text{ТШЖСБ} - 0,50 \times \text{ТШЖСПЛ} \\ \text{ТПЧЩЗ} &= 17,94 - 0,70 \times \text{ПНГР} - 0,52 \times \text{ТШЖСПЛ} + 0,25 \times \text{ВПАТ} - 3,79 \times \text{ШДЕПЗ} + 0,29 \times \text{ТШЖСБ}. \\ \text{ШЛЧЩЗ} &= 0,28 \times \text{ВПАТ} - 0,39 \times \text{ПНГР} - 2,17 \times \text{ЕКС} + 0,56 \times \text{ЖКМТМ} - 15,52. \\ \text{ДЛЧЩЗ} &= 19,33 - 1,37 \times \text{ПНГР} - 3,25 \times \text{ММКС} + 2,33 \times \text{ОШ} - 1,17 \times \text{ШПЛ} + 1,43 \times \text{ОСТ} \\ \text{ТЛЧЩЗ} &= 2,153 + 0,91 \times \text{ОШ} + 0,19 \times \text{ОГКВИ} - 0,59 \times \text{ПНГР} - 1,27 \times \text{ММКС} - 2,85 \times \text{ШДЕПЗ} \end{aligned} \right\}$$

Де:  
 ВЛАТ - висота лобкової антропометричної точки (см);  
 ВНГАТ - висота надгрудинної антропометричної точки(см); ВПААТ - висота пальцевої антропометричної точки (см);  
 ВПАТ - висота плечової антропометричної точки; (см);  
 ДЛЧЩЗ - довжина лівої частини щитоподібної залози (мм); ДПЧЩЗ - довжина правої частини щитоподібної залози (мм); ЕКМКС - ектоморфний компонент соматотипу (бали);  
 ЕКС - ендоморфний компонент соматотипу (бали);  
 ЖКМТМ - жировий компонент маси тіла за Матейко (бали);  
 ККМТМ - кістковий компонент маси тіла за Матейко (бали);  
 МВВТ - міжвертлюгова відстань таза(см);  
 ММКС - мезоморфний компонент соматотипу (бали);  
 ММТАІХ - м'язова маса тіла, визначена за формулою АІХ (бали);  
 ММТМ - м'язова маса тіла за Матейко (бали).  
 МТ - маса тіла (кг);  
 НДГ - найбільша довжина голови(см);  
 НМШГ - найменша ширина голови(см);  
 НШГ - найбільша ширина голови (см);  
 ОГ - обхват голови(см);  
 ОГКВД - обхват грудної клітки на вдиху (см);  
 ОГКВИ - обхват грудної клітки на видиху(см);  
 ОГНТ - обхват гомілки у нижній третині(см);  
 ОПННС - обхват плеча у ненапруженому стані(см);  
 ОППНТ - обхват передпліччя у нижній третині (см);  
 ОСТ - 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);  
 ПСГР - поперечний серединно-грудний розмір(см);  
 СДГ - сагітальна дуга голови (см);  
 ТЛЧЩЗ - товщина лівої частини щитоподібної залози (мм);  
 ТПЧЩЗ - товщина правої частини щитоподібної залози (мм);  
 ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);  
 ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);  
 ТШЖСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);  
 ТШЖСПЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);  
 ШДЕГЗ - ширина дистального епіфіза гомілки зліва (см);  
 ШДЕГС - ширина дистального епіфіза гомілки справа(см);  
 ШДЕПЗ - ширина дистального епіфіза плеча зліва (см);  
 ШДЕПС - ширина дистального епіфіза плеча справа(см);  
 ШДЕСС - ширина дистального епіфіза стегна справа(см);  
 ШЛЧЩЗ - ширина лівої частини щитоподібної залози (мм);  
 ШНЩ - ширина нижньої щелепи(см);  
 ШПЛ - ширина плечей(см);  
 ШПЧЩЗ - ширина правої частини щитоподібної залози (мм).  
 Спосіб здійснюється таким чином.

На попередньому етапі визначення сонографічних параметрів щитоподібної залози 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 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 V.H. Somatotyping - development and applications.- Cambridge University Press, 1990. - 504p.).

Сонографічні параметри щитоподібної залози визначали за допомогою апарата CAPASEE SSA-220A (Toshiba, Японія).

Для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей використовували статистичний пакет "STATISTICA 5.5".

На завершальному етапі розробки математичних моделей для визначення сонографічних параметрів щитоподібної залози 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) 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 сонографічні параметри щитоподібної залози та адекватно вирішити завдання діагностики захворювань з урахуванням, соматотипологічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад 1.

Визначити індивідуальний нормальний показник довжини лівої частини щитоподібної залози (ДЛЧЩЗ), для дівчини Н., 20р., яка має мезоморфний тип соматотипу, поперечний нижньо-грудний розмір (ПНГР) - 20см, найбільшу ширину голови (НШГ) - 14,9см, передньо-задній розмір грудної клітки (ПЗРГК) - 17см, найменшу ширину голови (НМШГ) - 11см.

Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок показника проводимо, використовуючи формулу визначення ДЛЧЩЗ для дівчат з мезоморфним соматотипом:

$$\text{ДЛЧЩЗ} = 48,00 + 1,45 \times \text{ПНГР} - 2,34 \times \text{НШГ} + \text{ПЗРГК} - 1,29 \times \text{НМШГ} =$$

$$= 48,00 + 1,45 \times 20 - 2,34 \times 14,9 + 17 - 1,29 \times 11 = 44,9 (\text{мм}).$$

Висновок: Для дівчинки Н. мезоморфного типу соматотипу нормальний індивідуальний показник довжини лівої частини щитоподібної залози становить 44,9мм.