



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52212 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A61B 10/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ТОМОГРАФІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УТВОРЕНЬ ПЕРЕДНЬОЇ ЧЕРЕПНОЇ ЯМКИ У ЮНАКІВ ТА ДІВЧАТ

1

2

(21) u201008473

(22) 07.07.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл.№ 15, 2010 р.

(72) ШАЮК АЛЛА ВАСИЛІВНА, ГУНАС ІГОР ВАЛЕРІЙОВИЧ, ДМІТРІЄВ МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ

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

(57) Спосіб моделювання комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат, який **відрізняється** тим, що визначають комплекс соматотипологічних, антропометричних, комп'ютерно-томографічних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення індивідуальних нормальних комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки;

для юнаків:

$$\text{ПРПЧЯ1} = -110,5 + 1,76 \times \text{ПСГР} - 4,35 \times \text{ШО} + 1,5 \times \text{ВНГТ} - 9,91 \times \text{ШДЕППС} - 1,07 \times \text{ВЛТ} - 5,61 \times \text{ТГ} + 2,23 \times \text{ОГ};$$
$$\text{ПРПЧЯ2} = -34,42 - 5,07 \times \text{ТШЖСПП} + 1,15 \times \text{ВНГТ} + 2,41 \times \text{ТШЖСГ} - 1,27 \times \text{НДГ} - 2,91 \times \text{ОСТО} + 4,17 \times \text{ШДЕСС} - 0,73 \times \text{ВПТ};$$
$$\text{ПОПЧЯ2} = -3,165 + 0,47 \times \text{ШП} + 0,97 \times \text{ОГ} - 0,49 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,9 \times \text{ОСТО} + 1,45 \times \text{ТГ} + 0,20 \times \text{ТШЖСБ};$$
$$\text{ПОРЛ2} = -18,27 + 1,97 \times \text{ОСТО} - 0,44 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,87 \times \text{ПСГР} - 4,48 \times \text{ШДЕПС} - 0,38 \times \text{ОСТЕ} + 0,85 \times \text{ПНГР} + 0,36 \times \text{СДГ};$$
$$\text{ДЗН2} = -14,75 + 0,70 \times \text{ПЗРГК} - 0,91 \times \text{ТГ} + 0,94 \times \text{ОСТО} - 1,12 \times \text{ММКС} + 3,38 \times \text{ШДЕСС} - 1,73 \times \text{КММ};$$
$$\text{ПРЛПЗ} = -0,49 + 0,63 \times \text{НДГ} + 0,23 \times \text{ММАІХ} - 0,67 \times \text{ОСТО} + 0,44 \times \text{ТШЖСГ} - 0,28 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,95 \times \text{ШО};$$
$$\text{ПОЛПЗ} = -49,04 + 2,99 \times \text{ОК} + 5,34 \times \text{ШО} - 6,85 \times \text{ММКС} + 1,44 \times \text{ММАІХ} + 1,76 \times \text{СДГ} - 48,7 \times \text{ППТ};$$

для дівчат:

$$\text{ПОПЧЯ1} = 21,02 + 0,50 \times \text{ДТ} + 0,38 \times \text{ОГВТ} - 12,10 \times \text{ППТ} - 0,59 \times \text{МГРТ} + 0,22 \times \text{ОГКВИ} - 1,59 \times \text{ШДЕСЗ} + 0,78 \times \text{ШО} - 0,11 \times \text{ТШЖСС};$$
$$\text{РБСЗН2} = 4,95 + 0,61 \times \text{ОСТЕН} - 0,33 \times \text{ШДЕСС} + 0,19 \times \text{НШГ} - 0,16 \times \text{ШО} + 0,05 \times \text{ТШЖСС} - 0,064 \times \text{СДГ} - 0,07 \times \text{ОПСС};$$

де:

ДЗН2 - видима довжина зорового нерва справа на 2-му рівні томограми (мм);

ПОЛПЗ - поперечний розмір лобної пазухи на 3-му рівні томограми (мм);

ПОПЧЯ1 - поперечний розмір передньої черепної ямки на 1-му рівні томограми (мм);

ПОПЧЯ2 - поперечний розмір передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми (мм);

ПОРЛ2 - поперечний розмір решітчастого лабіринту на 2-му рівні томограми (мм);

ПРЛПЗ - поздовжній розмір лобної пазухи на 3-му рівні томограми (мм);

ПРПЧЯ1 - поздовжній розмір передньої черепної ямки на 1-му рівні томограми (мм);

ПРПЧЯ2 - поздовжній розмір передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми (мм);

РБСЗН2 - ретробульбарний сегмент зорового нерва справа на 2-рівні томограми (мм);

ВЛТ - висота лобкової точки (см);

ВНГТ - висота надгрудинної точки (см);

ВПТ - висота пальцевої точки (см);

ДТ - довжина тіла (см);

КММ - кісткова маса за Матейко (кг);

МГРТ - міжгребневий розмір таза (см);

ММАІХ - м'язова маса, визначена за формулою Американського інституту харчування (кг);

ММКС - мезоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бали);

НДГ - найбільша довжина голови (см);

НШГ - найменша ширина голови (см);

ОГ - обхват голови (см);

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);

ОГКВИ - обхват грудної клітини на видиху (см);

ОК - обхват кисті (см);

ОПСС - обхват плеча в спокійному стані (см);

ОСТЕ - обхват стегна (см);

ОСТЕН - обхват стегон (см);

ОСТО - обхват стопи (см);

ПЗРГК - передньо-задній розмір грудної клітини (см);

ПНГР - поперечний нижньо-грудинний розмір (см);

ППТ - площа поверхні тіла (см<sup>2</sup>);

ПСГР - поперечний середньо-грудинний розмір (см);

СДГ - сагітальна дуга голови (см);

ТГ - тип голови (ум. од.);

(19) UA (11) 52212 (13) U

ТШЖСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);  
 ТШЖСГ - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);  
 ТШЖСЛ - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою(мм);  
 ТШЖСПП - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);  
 ТШЖСС - товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);

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);  
 ШО - ширина обличчя (см);  
 ШП - ширина плечей (см).

Корисна модель належить до медицини, а саме до нормальної анатомії та фізіології, стосується прогностичного моделювання нормативних комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат.

В останні роки в Україні більш широко використовуються функціонально-стереотаксична нейрохірургія, інтерстиціальна лазерна термотерапія, ендоваскулярні, екстраназальні малоінвазивні оперативні втручання, навігаційні системи, імплантологія, пластична хірургія, нейротрансплантологія, анатомофункціональною точкою прикладання яких є передня черепна ямка. Вказані лікувально-діагностичні методи вимагають точного розрахунку локалізації, розмірів, співвідношення, орієнтирів анатомічних структур передньої черепної ямки.

На жаль, в Україні відмічається недостатньо високий відсоток ефективності нейрохірургічного лікування та якості життя хворих у післяопераційний період. Сучасні нейрохірурги можуть використовувати деякі анатомічні орієнтири та середньостатистичні розміри, не маючи можливості враховувати взаємозв'язок нормативних морфометричних параметрів анатомічних структур передньої черепної ямки, віку, статі і фенотипових характеристик.

Комп'ютерна томографія відкриває найбагатші можливості для відображення складних по будові анатомічних структур. Тому вивчення просторової організації мозкового черепа людини, заснована на комп'ютерно-томографічному методі дослідження як найбільш адекватному й точному способі опису форм і розмірів біологічних об'єктів у просторі, у цей час є одним з перспективних напрямків медичної краніології (Ragone P., Potente F., Slipka J., 1993). Однак дотепер не проводилося комплексного вивчення просторових характеристик черепа людини, які дозволяють вивчити мінливість і зв'язки комп'ютерно-томографічних параметрів мозкового і лицьового черепу в цілому

(Sgourosb S. et al., 1999), на інтегративній морфологічній основі - передній черепній ямці.

У зв'язку із цим вивчення мінливості показників, що відображають основні напрямки розвитку мозкового черепа людини, і розробка типології черепа на основі його філоонтогенетичних перетворень, визначення індивідуальних нормативних морфометричних параметрів анатомічних структур передньої черепної ямки та їх пропорційність до соматоантропометричних параметрів людини в нормі і при патології є актуальною проблемою інтегративної біомедичної антропології.

Прототип способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі "Спосіб моделювання комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат" поставлене завдання шляхом вивчення антропометричних показників, комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки та використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки та моделювання нормативних морфометричних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки, компонентний склад маси тіла у практично здорових міських юнаків та дівчат. Поділля, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних індивідуальних комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат.

Статистична модель, що надає можливість визначити комп'ютерно-томографічні параметри утворень передньої черепної ямки, має наступний вигляд:

Для юнаків:

$PRPCY1 = -110,5 + 1,76 \times PCGR - 4,35 \times \text{ШО} + 1,5 \times \text{ВНГТ} - 9,91 \times \text{ШДЕППС} - 1,07 \times \text{ВЛТ} - 5,61 \times \text{ТГ} + 2,23 \times \text{ОГ}$   
 $PRPCY2 = -34,42 - 5,07 \times \text{ТШЖСПП} + 1,15 \times \text{ВНГТ} + 2,41 \times \text{ТШЖСГ} - 1,27 \times \text{НДГ} - 2,91 \times \text{ОСТО} + 4,17 \times \text{ШДЕСС} - 0,73 \times \text{ВПТ}$   
 $POPCHY2 = -3,165 + 0,47 \times \text{ШП} + 0,97 \times \text{ОГ} - 0,49 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,9 \times \text{ОСТО} + 1,45 \times \text{ТГ} + 0,20 \times \text{ТШЖСБ}$   
 $ПОРЛ2 = -18,27 + 1,97 \times \text{ОСТО} - 0,44 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,87 \times \text{PCGR} - 4,48 \times \text{ШДЕПС} - 0,38 \times \text{ОСТЕ} + 0,85 \times \text{ГШГР} + 0,36 \times \text{СДГ}$   
 $ДЗН2 = -14,75 + 0,70 \times \text{ПЗРГК} - 0,91 \times \text{ТГ} + 0,94 \times \text{ОСТО} - 1,12 \times \text{ММКС} + 3,38 \times \text{ШДЕСС} - 1,73 \times \text{КММ}$   
 $ПРЛПЗ = -0,49 + 0,63 \times \text{НДГ} + 0,23 \times \text{ММАIX} - 0,67 \times \text{ОСТО} + 0,44 \times \text{ТШЖСГ} - 0,28 \times \text{ТШЖСЛ} + 0,95 \times \text{ШО}$   
 $ПОЛПЗ = -49,04 + 2,99 \times \text{ОК} + 5,34 \times \text{ШО} - 6,85 \times \text{ММКС} + 1,44 \times \text{ММАIX} + 1,76 \times \text{СДГ} - 48,7 \times \text{ГШТ}$

Для дівчат:

ПОПЧЯ1=21,02+0,50×ДТ+0,38×ОГВТ-12,10×ГШТ-0,59×МГРТ+0,22×ОГКВИ-1,59×ШДЕСЗ+0,78×ШО-0,11×ТШЖСС

РБСЗН2=4,95+0,61×ОСТЕН-0,33×ШДЕСС+0,19×НШГ-0,16×ШО+0,05×ТШЖСС-0,064×СДГ-0,07×ОПСС

Де:

ДЗН2 - видима довжина зорового нерву справа на 2-му рівні томограми (мм); ПОЛПЗ - поперечний розмір лобної пазухи на 3-му рівні томограми (мм); ПОПЧЯ1 - поперечний розмір передньої черепної ямки на 1-му рівні томограми (мм);

ПОПЧЯ2 - поперечний розмір передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми (мм);

ПОРЛ2 - поперечний розмір решітчастого лабіринту на 2-му рівні томограми (мм);

ПРЛПЗ - поздовжній розмір лобної пазухи на 3-му рівні томограми (мм);

ПРГТЧЯ1 - поздовжній розмір передньої черепної ямки на 1-му рівні томограми (мм);

ПРПЧЯ2 - поздовжній розмір передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми (мм);

РБСЗН2 - ретробульбарний сегмент зорового нерву справа на 2- рівні томограми (мм);

ВЛТ - висота лобкової точки (см);

ВНГТ висота надгрудинної точки (см);

ВПТ - висота пальцевої точки (см);

ДТ - довжина тіла (см);

КММ - кісткова масу за Матейко (кг);

МГРТ - міжребневий розмір тазу (см);

ММАІХ - м'язова масу, визначену за формулою Американського інституту харчування (кг);

ММКС - мезоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бали);

НДГ - найбільша довжину голови (см);

НШГ - найменша ширину голови (см);

ОГ - обхват голови (см);

ОГВТ - обхват гомілки у верхній третині (см);

ОГКВИ - обхват грудної клітини на видиху (см);

ОК - обхват кисті (см);

ОПСС - обхват плеча в спокійному стані (см);

ОСТЕ - обхват стегна (см);

ОСТЕН - обхват стегон (см);

ОСТО - обхват стопи (см);

ПЗРГК – передньо-задній розмір грудної клітини (см);

ПНГР - поперечний нижньо-грудинний розмір (см);

ППТ - площа поверхні тіла(см<sup>2</sup>);

ПСГР - поперечний середньо-грудинний розмір (см);

СДГ - сагітальна дугу голови (см);

ТГ - тип голови (ум.од.);

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

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

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

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

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

ШДЕГШС - 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);

ШО - ширина обличчя (см);

ШП - ширина плечей (см).

Спосіб здійснюється таким чином. На попередньому етапі визначення нормативних індивідуальних комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки у юнаків та дівчат проводили:

- Комплексне клініко-лабораторне, психогігієнічне, психофізіологічне і антропо-генетичне обстеження міського населення Поділля, у результаті якого, для комп'ютерно-томографічного дослідження відібрана група яка складалась з практично здорових 82 юнаків та 86 дівчат.

- Антропометричне дослідження проводилось 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.),

- Оцінку компонентів соматотипу проводили за математичною схемою В. Heath і J. Carter (Carter J.L., Heath V.H. Somatotyping - development and applications.- Cambridge University Press, 1990.-504р.).

- Кефалометричні дослідження проводились м'якою сантиметровою стрічкою та товстотним циркулем із шкалою в натуральну величину. Застосовувались загальноприйняті кефалометричні точки.

- Комп'ютерно-томографічне дослідження анатомічних структур передньої черепної ямки виконували на спіральному рентгенівському комп'ютерному томографі ELscint Select SP. Дослідження охоплює ділянку, дотичну орбіто-меатальній площині від основи черепа до тім'яної зони. В процесі дослідження ми одержуємо 10 зрізів, які, в свою чергу, групуються по трьом анатомічних рівнях: нижній, або так званий, базальний; середній та верхній. Базальні утворення головного мозку та його лікворопровідна система візуалізуються на нижньому анатомічному рівні (Т1-Т6). Третій шлуночок, передня та задня частина бічних шлуночків, підкіркові ядра розташовуються в межах середнього (Т7-Т9), а тіла бічних шлуночків, верхні кіркові відділи та біла речовина півкуль мозку, відповідно, - в межах верхнього анатомічного рівня (Т10). Морфометрія анатомічних структур передньої черепної ямки включала визначення: поздовжнього і поперечного розмірів передньої черепної ямки на рівні томограми 1,2; поздовжнього і поперечного розмірів решітчастого лабіринту на рівні томогра-

ми 1; ретробульбарного сегменту, найвужчого місця, видимої довжини зорового нерву справа та зліва на рівні томограми 2 та поздовжнього і поперечного розмірів лобної пазухи на рівні томограми

- За допомогою пакету "STATISTICA 6.1", який належить НДЦ ВНМУ ім.М.І.Пирогова, ліцензійний №АХХR910A374605FA, здійснено статистичну обробку одержаних результатів та використовувались непараметричні методи оцінки результатів.

Результати заносились в розрахункову таблицю, яка містила в собі колонки з ознаками та рядки відносно всіх досліджуваних. Визначалась правильність розподілення ознак згідно кожного отриманого варіаційного ряду. Аналізувались стандартні відхилення та середні значення щодо кожної ознаки. Критерій Мана-Уїтні використовували для визначення достовірності різниці значень між незалежними кількісними величинами (коваріатами), у випадку нормального розподілу використовувався критерій Стьюдента. Кореляції комп'ютерно-томографічних розмірів утворень передньої черепної ямки з антропометричними і соматотипологічними параметрами тіла здійснювався за допомогою статистики Пірсона.

Застосовуючи прямий покроковий регресійний аналіз, будувалися поліноми регресії, де комп'ю-

$$\text{ПРПЧЯ2} = -34,42 - 5,07 \times \text{ТШЖСГШ} + 1,15 \times \text{ВНГТ} + 2,41 \times \text{ТШЖСГ} - 1,27 \times \text{НДГ} - 2,91 \times \text{ОСТО} + 4,17 \times \text{ШДЕСС} - 0,73 \times \text{ВПТ} = -34,42 - 5,07 \times 3,3 + 1,15 \times 141,9 + 2,41 \times 1,3 - 1,27 \times 18,9 - 2,91 \times 24,5 + 4,17 \times 8,7 - 0,73 \times 64,9 = 8,77$$

Висновок: Для Юнака К. індивідуальним нормальним комп'ютерно-томографічним показником

терно-томографічні параметри утворень передньої черепної ямки у здорових міських юнаків та дівчат Поділля належали до залежних змінних («відгук»), а антропометричні і соматотипологічні показники - до незалежних змінних (коваріати).

Використання запропонованого підходу надає можливість визначити індивідуальні нормальні комп'ютерно-томографічні параметри утворень передньої черепної ямки для юнаків та дівчат адекватно вирішити завдання діагностики захворювань з урахуванням, морфометричних, соматотипологічних статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад.

Юнак К., має такі морфометричні характеристики: товщину шкірно-жирової складки на передпліччі - 3,3; висоту надгрудинної точки - 141,9; товщину шкірно-жирової складки на грудях - 1,3; найбільшу довжину голови - 18,9; обхват стопи - 24,5; ширину дистального епіфіза стегна справа - 8,7; висоту пальцевої точки - 64,9. Визначити поздовжній розмір передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми.

Використовуючи запропонований спосіб, для моделювання комп'ютерно-томографічних параметрів утворень передньої черепної ямки, для юнака К використовуємо наступну формулу:

поздовжнього розміру передньої черепної ямки на 2-му рівні томограми буде =8,77см.