



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14875 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 5/107

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТАТІ ТА ТИПУ СОМАТОТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕНТГЕНОАНАТОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РЕБЕР У ЮНАКІВ І ДІВЧАТ

1

2

(21) u200603487

(22) 31.03.2006

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Гунас Ігор Валерійович, Ясько Володимир Васильович, Дмітрів Микола Олександрович, Довгань Олександр Миколайович

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

(57) Спосіб визначення статі та типу соматотипу полягає у тому, що визначають комплекс рентгеноанатомічних показників ребер у юнаків і дівчат, проводять покроковий дискримінантний аналіз і створюють математичні моделі; математична модель для визначення статі:

$$Df \begin{cases} \text{(для юнаків)} = ТЗПРБВ * 9,863 + Д1ЛРХ * 1,328 + ТГР1ЛР * 2,178 + Д1ПРХ * 0,750 + Д4ЛРХ * 0,952 - \\ - 104,686 = 104,686 \\ \text{(для дівчат)} = ТЗПРБВ * 7,695 + Д1ЛРХ * 1,031 + ТГР1ЛР * 1,891 + Д1ПРХ * 0,594 + Д4ЛРХ * 0,827 - \\ - 69,985 = 69,985 \end{cases}$$

де Df - величина показника класифікації;
ТЗПРБВ - товщина третього правого ребра на боковому вигині;
Д1ЛРХ - довжина першого лівого реберного хряща;
ТГР1ЛР - товщина губчастої речовини першого лівого ребра;

Д1ПРХ - довжина першого правого реберного хряща;
Д4ЛРХ - довжина четвертого лівого реберного хряща;
математична модель для визначення типу соматотипу:

$$Df \begin{cases} \text{(для юнаків мезоморфів)} = ШБ1ПР * 10,281 + ЩРВК4ПР * 4,983 + Ш1ЛМП * 0,063 + \\ + ТГР1ЛР * 2,023 + ТГР3ЛР * 2,806 + ЩРВК2ПР * 4,726 - 72,111 = 72,111 \\ \text{(для юнаків екоморфів)} = ШБ1ПР * 10,679 + ЩРВК4ПР * 3,392 + Ш1ЛМП * 0,445 + \\ + ТГР1ЛР * 1,887 + ТГР3ЛР * 2,331 + ЩРВК2ПР * 2,713 - 63,737 = 63,737 \\ \text{(для юнаків мезо - ендоморфів)} = ШБ1ПР * 8,648 + ЩРВК4ПР * 2,516 + Ш1ЛМП * 0,319 + \\ + ТГР1ЛР * 2,296 + ТГР3ЛР * 2,676 + ЩРВК2ПР * 5,242 - 70,711 = 70,711 \\ \text{(для дівчат мезоморфів)} = Ш1ПМП * 1,816 + ЩРВК3ПР * 0,977 + ТЗЛРБВ * 4,825 + \\ + ЩРВК2ЛР * 18,469 + ТГР1ЛР * 1,871 + Д2ПРХ * 0,364 + Д2ЛРХ * 0,488 - 69,958 = 69,958 \\ \text{(для дівчат екоморфів)} = Ш1ПМП * 2,163 + ЩРВК3ПР * 3,503 + ТЗЛРБВ * 4,295 + \\ + ЩРВК2ЛР * 18,131 + ТГР1ЛР * 1,956 + Д2ПРХ * 0,247 + Д2ЛРХ * 0,595 - 78,609 = 78,609 \\ \text{(для дівчат мезо - ендоморфів)} = Ш1ПМП * 1,899 + ЩРВК3ПР * 3,960 + ТЗЛРБВ * 5,251 + \\ + ЩРВК2ЛР * 15,012 + ТГР1ЛР * 1,662 + Д2ПРХ * 0,430 + Д2ЛРХ * 0,436 - 70,667 = 70,667 \end{cases}$$

де Df - величина показника класифікації;
ШБ1ПР - ширина борозни першого правого ребра;
ЩРВК4ПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра;
Ш1ЛМП - ширина першого лівого міжреберного простору;

ТГР1ЛР - товщина губчастої речовини першого лівого ребра;
ТГР3ЛР - товщина губчастої речовини третього лівого ребра;
ЩРВК2ПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра;

(13) U
(11) 14875
(19) UA

Ш1ПМП - ширина першого правого міжреберного простору;
 ЩРВКЗПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра;
 ТЗЛРБВ - товщина третього лівого ребра на боковому вигині;
 ЩРВК2ЛР - товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра;

Д2ПРХ - довжина другого правого реберного хряща;
 Д2ЛРХ - довжина другого лівого реберного хряща.

Корисна модель належить до медицини, а саме до рентгенології, стосується визначення антропометричних та соматотипологічних характеристик організму на основі аналізу величин рентгеноанатомічних показників ребер у підлітків різної статі, які мешкають на території України.

На сьогоднішній день відсутні будь-які біометричні дані про особливості величини рентгеноанатомічних показників грудної клітки та ребер у практично здорових міських юнаків і дівчат Подільського регіону України, а також дані про наявність чи відсутність гендерних відмінностей цих ознак, їх взаємозв'язків із антропометричними та соматотипологічними характеристиками організму та статтю.

Прототип способу, що пропонується, не відомий.

В основу корисної моделі "Спосіб визначення, статі та типу соматотипу залежно від рентгеноанатомічних показників ребер у юнаків і дівчат" поставлене завдання шляхом вивчення рентгенологічних показників грудної клітки, ребер та антропометричних і соматотипологічних характеристик організму і проведення прямого покрокового дискримінантного аналізу розробити математичні моделі визначення статі та особливостей соматотипу.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс рентгенологічних показників грудної клітки та ребер, проводять покроковий дискримінантний аналіз і створюють математичні моделі для визначення статі за наступними співвідношеннями:

$$Df \begin{cases} \text{(для юнаків)} = ТЗПРБВ * 9,863 + Д1ЛРХ * 1,328 + ТГР1ЛР * 2,178 + Д1ПРХ * 0,750 + Д4ЛРХ * 0,952 - \\ - 104,686 = 104,686 \\ \text{(для дівчат)} = ТЗПРБВ * 7,695 + Д1ЛРХ * 1,031 + ТГР1ЛР * 1,891 + Д1ПРХ * 0,594 + Д4ЛРХ * 0,827 - \\ - 69,985 = 69,985 \end{cases}$$

де Df - величина показника класифікації;
 ТЗПРБВ - товщина третього правого ребра на боковому вигині;

Д1ЛРХ - довжина першого лівого реберного хряща;

ТГР1ЛР - товщина губчастої речовини першого лівого ребра;

Д1ПРХ - довжина першого правого реберного хряща;

Д4ЛРХ - довжина четвертого лівого реберного хряща.

Дискримінантні функції, що визначені, відрізняються високим рівнем інформаційної здатності і статистичної значущості (статистика Wilks' Lambda=0,3448; F(5,101)=38,381; p<0,0000;) та є цілком коректними для підлітків у 87,79 % випадків.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію χ^2 встановлено, що можлива достовірна інтерпретація отрима-

них показників класифікації між юнаками і дівчатами.

Тому величини показника класифікації (Df), отримані за допомогою запропонованих рівнянь, дозволяють чітко та адекватно віднести досліджуваних до юнаків можливе при значенні Df, близькому до 104,69, а до дівчат - при значенні Df, близькому до 69,99:

Використання запропонованого підходу надає можливість також провести безпосередню діагностичну оцінку та визначити конституціональні особливості людини. Визначені коефіцієнти класифікаційних дискримінантних функцій дають можливість обчислити показник класифікації (Df) за допомогою якого можна передбачити належність об'єктів вибірки, що вивчалися, до "типових" мезоморфів, або до "типових" екоморфів, або до "типових" мезо-ендоморфів, і таким чином мати можливість визначити тип соматотипу за допомогою величини рентгеноанатомічних показників ребер. Визначення показника класифікації (Df) наведено у вигляді наступних рівнянь:

$$\begin{aligned}
 & \text{(для юнаків мезоморфів)} = \text{ШБ1ПР} * 10,281 + \text{ЩРВК4ПР} * 4,983 + \text{Ш1ЛМП} * 0,063 + \\
 & + \text{ТГР1ЛР} * 2,023 + \text{ТГР3ЛР} * 2,806 + \text{ЩРВК2ПР} * 4,726 - 72,111 = 72,111 \\
 Df \left\{ \begin{aligned}
 & \text{(для юнаків ектоморфів)} = \text{ШБ1ПР} * 10,679 + \text{ЩРВК4ПР} * 3,392 + \text{Ш1ЛМП} * 0,445 + \\
 & + \text{ТГР1ЛР} * 1,887 + \text{ТГР3ЛР} * 2,331 + \text{ЩРВК2ПР} * 2,713 - 63,737 = 63,737 \\
 & \text{(для юнаків мезо – ендоморфів)} = \text{ШБ1ПР} * 8,648 + \text{ЩРВК4ПР} * 2,516 + \text{Ш1ЛМП} * 0,319 + \\
 & + \text{ТГР1ЛР} * 2,296 + \text{ТГР3ЛР} * 2,676 + \text{ЩРВК2ПР} * 5,242 - 70,711 = 70,711 \\
 & \text{(для дівчат мезоморфів)} = \text{Ш1ПМП} * 1,816 + \text{ЩРВК3ПР} * 0,977 + \text{ТЗЛРБВ} * 4,825 + \\
 & + \text{ЩРВК2ЛР} * 18,469 + \text{ТГР1ЛР} * 1,871 + \text{Д2ПРХ} * 0,364 + \text{Д2ЛРХ} * 0,488 - 69,958 = 69,958 \\
 Df \left\{ \begin{aligned}
 & \text{(для дівчат ектоморфів)} = \text{Ш1ПМП} * 2,163 + \text{ЩРВК3ПР} * 3,503 + \text{ТЗЛРБВ} * 4,295 + \\
 & + \text{ЩРВК2ЛР} * 18,131 + \text{ТГР1ЛР} * 1,956 + \text{Д2ПРХ} * 0,247 + \text{Д2ЛРХ} * 0,595 - 78,609 = 78,609 \\
 & \text{(для дівчат мезо – ендоморфів)} = \text{Ш1ПМП} * 1,899 + \text{ЩРВК3ПР} * 3,960 + \text{ТЗЛРБВ} * 5,251 + \\
 & \text{ЩРВК2ЛР} * 15,012 + \text{ТГР1ЛР} * 1,662 + \text{Д2ПРХ} * 0,430 + \text{Д2ЛРХ} * 0,436 - 70,667 = 70,667
 \end{aligned}
 \end{aligned}
 \end{aligned}$$

де Df - величина показника класифікації;
ШБ1ПР - ширина борозни першого правого ребра;

ЩРВК4ПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру четвертого правого ребра;

Ш1ЛМП - ширина першого лівого міжреберного простору;

ТГР1ЛР - товщина губчастої речовини першого лівого ребра;

ТГР3ЛР - товщина губчастої речовини третього лівого ребра;

ЩРВК2ПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра;

Ш1ПМП - ширина першого правого міжреберного простору;

ЩРВК3ПР - товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра;

ТЗЛРБВ - товщина третього лівого ребра на боковому вигині;

ЩРВК2ЛР - товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра;

Д2ПРХ - довжина другого правого реберного хряща;

Д2ЛРХ - довжина другого лівого реберного хряща.

Дискримінантні функції, що визначені, відрізняються високим рівнем інформаційної здатності і статистичної значущості (серед хлопчиків статистика Wilks' Lambda=0,3834; F(12,78)=13,997; p<0,0000; серед дівчат статистика Wilks' Lambda=0,4981; F(14,15)=14,417; p<0,0000;) та є цілком коректними відповідно в 73,08% та 84,21% для мезоморфів, 80,00% та 69,57% ектоморфів та 57,90% та 63,64% мезо-ендоморфів. Взагалі модель розподілу юнаків та дівчат за соматотипом, яка враховує рентгеноанатомічні показники ребер коректна відповідно в 70,00% та 74,70% випадків.

При визначенні значимості усіх дискримінантних функцій за допомогою критерію χ^2 встановлено, що можлива достовірна інтерпретація отриманих показників класифікації між юнаками і дівчатами.

Тому величини показника класифікації (Df), отримані за допомогою запропонованих рівнянь, дозволяють чітко та адекватно віднести досліджуваних юнаків та дівчат відповідно до мезоморфів при значенні Df, близькому до 72,11 та 69,96, ектоморфів - при значенні Df, близькому до 63,74 та

78,61, а до мезо-ендоморфів - при значенні Df, близькому до 70,71 та 70,67.

Розроблені математичні моделі в основу яких покладений покроковий дискримінантний аналіз, які дозволяють визначити, стать та тип соматотипу за допомогою доступних у практичній медицині рентгенологічних методик.

Основною відмінністю запропонованого способу є врахування знайденої залежності у здорового контингенту підлітків, без супутніх патологій між статтю та соматотипом людини та рентгеноанатомічними показниками грудної клітки та ребер.

Такий підхід значно підвищує діагностичну цінність запропонованого способу, який дозволяє визначити морфологічну норму та антропометричні показники у підлітків, які характеризують їх фізичний розвиток, інтенсивність ростових процесів, рівень морфофункціональної зрілості, а також математично обґрунтувати і збільшити достовірність визначення статі та конституціональних особливостей людини, використовуючи лише рентгеноанатомічні показники грудної клітки та ребер.

Спосіб здійснюється таким чином. Згідно з запропонованим підходом на попередньому етапі визначення статі та соматотипу проводили:

- Рентгеноанатомічні дослідження грудної клітки і ребер.

- Визначення соматотипу проводили за розрахунковою модифікацією методу В. Heath і J. Carter [Carter J.L., Heath B.H. Somatotyping - development and applications. - Cambridge University Press, 1990. - 504 p.].

На завершальному етапі для розробки математичних моделей для визначення статі та типу соматотипу застосовували методи покрокового дискримінантного аналізу. [Боровиков В.П., Боровиков І.П. STATISTICA - Статистический анализ и обработка данных в среде Windows.- М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1998. - 608 с.].

Для побудови моделі, яка дозволяє краще всього передбачити, до якої сукупності (юнаків, або юначок та типів соматотипу у представників різної статі) буде віднесено ту чи іншу людину, нами був застосований метод покрокового дискримінантного аналізу, який є зручним інструментом для пошуку змінних величин, що дозволяє віднести об'єкти спостереження до однієї або декі-

льких реальних груп, а також для класифікації спостережень до різних груп.

Використання запропонованого підходу надає можливість провести безпосередню діагностичну оцінку та визначити стать за наступними співвідношеннями:

Приклади:

Відомі наступні рентгенологічні данні невідомої особи: товщина третього правого ребра на боковому вигині - 7,06мм; довжина першого лівого реберного хряща - 27,3мм; товщина губчастої речовини першого лівого ребра - 18,26мм; довжина першого правого реберного хряща - 25,69мм; довжина четвертого лівого реберного хряща - 45,95мм. Визначити найбільш ймовірну стать даної особи.

За допомогою вищенаведених рівнянь встановлено, що величина показника класифікації (Df) дорівнює для хлопчиків 103,9, для дівчат 100,26. Тобто величина показника класифікації

дозволяє визначити, що найбільш ймовірна стать невідомої особи - чоловіча, що було підтверджено в подальших клініко-лабораторних дослідженнях.

У 14-річної дівчинки М. при аналізі рентгенологічних показників встановлено, товщина щільної речовини по верхньому контуру другого правого ребра - 15,96; ширина першого правого міжреберного простору - 1,62; товщина щільної речовини по верхньому контуру третього правого ребра - 5,42; товщина третього лівого ребра на боковому вигині - 1,53; товщина щільної речовини по верхньому контуру другого лівого ребра - 16,72; довжина другого правого реберного хряща - 27,57; довжина другого лівого реберного хряща - 28,44. За допомогою вищенаведених рівнянь встановлено, що величина показника класифікації (Df) дорівнює для дівчат мезоморфів=70,31, для дівчат екоморфів=69,14, для дівчат мезо-ендоморфів=69,61. Тобто величина показника класифікації дозволяє віднести дівчинку М. до групи мезоморфів.