



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18887 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 5/02
A61B 5/107

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У МІСЬКИХ ПІДЛІТКІВ РІЗНОЇ СТАТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕНОТИПІЧНИХ МАРКЕРІВ

1

2

(21) u200606662

(22) 15.06.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Мороз Василь Максимович, Гунас Ігор Валерієвич, Кириченко Інна Михайлівна, Дмитрієв Микола Олександрович

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

(57) Спосіб визначення показників центральної гемодинаміки у міських підлітків різної статі за допомогою фенотипічних маркерів, який полягає в тому, що проводять вимірювання антропометричних та соматотипологічних параметрів, здійснюють покроковий регресійний аналіз і визначають показники центральної гемодинаміки за допомогою наступних лінійних рівнянь:

Хлопчики} $AST = -3,72 + 4,68 \cdot OK + 1,69 \cdot ПСГР - 3,94 \cdot ТШСБ + 2,86 \cdot ТШСГ - 2,30 \cdot ТС$
 $ATC = 61,15 + 36,12 \cdot ППТ - 2,08 \cdot ТС + 1,50 \cdot ПНГР - 6,00 \cdot ШДЕС + 4,80 \cdot ШДЕП - 0,43 \cdot ОГКГВ.$
 $ОШРК = -126,96 + 323,39 \cdot ППТ + 9,26 \cdot ТС - 3,66 \cdot ОГКГВ + 7,11 \cdot ПНГР.$
 $ПЛШ = 1,96 + 8,29 \cdot ППТ + 0,11 \cdot ПНГР - 0,08 \cdot ОГКГВ - 0,58 \cdot ШДЕС + 0,34 \cdot ВМКС - 0,10 \cdot ОС.$
 $ВЕ = 0,10 + 0,05 \cdot ППТ - 0,004 \cdot ТС + 0,003 \cdot ПНГР - 0,01 \cdot ШДЕС + 0,01 \cdot ШДЕП.$
 $АДТ = 56,95 + 40,82 \cdot ППТ + 1,22 \cdot ПНГР - 1,55 \cdot ТС - 4,43 \cdot ШДЕГ - 0,49 \cdot ОГКГВ$

Дівчатка} $AST = -7,95 + 1,61 \cdot ПСГР + 4,06 \cdot ЗК - 1,26 \cdot ММТ + 5,33 \cdot ТШСППП + 2,11 \cdot СРГК$
 $ATC = -46,86 + 2,68 \cdot ОПМН - 1,62 \cdot ММТ + 4,71 \cdot ШДЕГ + 1,59 \cdot ЗК + 1,47 \cdot СРГК + 0,93 \cdot ПСГР +$
 $1,10 \cdot ТШСЗПП$
 $ОШРК = -241,67 + 17,21 \cdot МВРТ - 8,01 \cdot ПСГР + 2,76 \cdot ВПТ - 52,52 \cdot ШДЕС + 10,03 \cdot ОГНЧ - 6,20 \cdot$
 $МОРТ + 5,55 \cdot ОШ.$
 $ПЛШ = -2,30 + 0,17 \cdot МВРТ - 0,58 \cdot ШДЕС - 0,12 \cdot ОГНЧ + 0,02 \cdot ВПТ.$

де:

AST - артеріальний систолічний тиск (мм.рт.ст.);
 ATC - артеріальний тиск середній (мм.рт.ст.);
 ОШРК - об'ємна швидкість руху крові (мл/сек);
 ПЛШ - потужність лівого шлуночка (Вт);
 ВЕ - витрати енергії (Вт/л);
 АДТ - артеріальний діастолічний тиск (мм.рт.ст.);
 ПСГР - поперечний середньогруднинний розмір (см);
 ЗК - зовнішня кон'югата (см);
 ММТ - м'язова маса тіла (кг);
 ТШСППП - товщина шкірно-жирової складки передньої поверхні плеча (мм);
 СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);
 ОК - обхват кисті (см);
 ТШСБ - товщина шкірно-жирової складки на боці (мм);
 ТШСГ - товщина шкірно-жирової складки на гоміляці (мм);
 ТС - тип соматотипу;

ППТ - площа поверхні тіла (м²);
 ПНГР - поперечний нижньогруднинний розмір (см);
 ШДЕГ - ширина дистального епіфізу гомілки (см);
 ОГКГВ - обхват грудної клітки при глибокому вдиху (см);
 ОПМН - обхват плеча при максимальній напрузі (мм);
 ТШСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 ШДЕС - ширина дистального епіфізу стегна (см);
 ШДЕП - ширина дистального епіфізу плеча (см);
 ВПТ - висота плечової точки (см);
 ОГНЧ - обхват гомілки у нижній частині (см);
 МОРТ - міжкостковий розмір тазу (см);
 ОШ - обхват шиї (см);
 МВРТ - міжвертлюговий розмір тазу (см);
 ВМКС - величина мезоморфного компонента соматотипу (бали);
 ОС - обхват стегна(см).

(13) U

(11) 18887

(19) UA

Корисна модель належить до медицини, а саме до її фізіологічної та морфологічної галузі, і стосується оцінки особливостей показників центральної гемодинаміки у осіб підліткового віку, що мешкають в умовах сучасного міста, на підставі ґрунтового вивчення провідних фенотипічних маркерів, передусім комплексу антропометричних та соматотипологічних показників.

На сьогоднішній день розроблені та науково-обґрунтовані численні підходи до імовірного передбачення особливостей виникнення та перебігу різноманітних захворювань, що передбачають проведення оцінки характеристик соматотипу, фізичного розвитку та основних морфофункціональних особливостей стану організму з наступним застосуванням багатовимірних статистичних аналізів.

На сьогоднішній день відсутні будь які данні про можливість прогнозування показників центральної гемодинаміки у осіб підліткового віку України.

Найближчий аналог способу, що пропонується, невідомий.

В основу корисної моделі «Спосіб прогнозування показників центральної гемодинаміки у міських підлітків різної статі за допомогою фенотипічних маркерів» поставлене завдання, щодо суттєвого підвищення об'єктивізації та індивідуалізації імовірного передбачення нормативних показників центральної гемодинаміки у міських підлітків різної статі за допомогою фенотипічних маркерів.

Поставлене завдання досягається способом в якому згідно з корисною моделлю проводять антропометричні та соматотипологічні дослідження, здійснюють покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі для визначення показників центральної гемодинаміки.

Для досягнення максимально можливого співставлення результатів реовазо-графічного і антропометричного дослідження, при проведенні прямого покрокового регресійного аналізу визначають декілька умов. Перша умова - кінцевий варіант регресійного поліному повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) не менше 0,50, тобто точність опису ознаки, що моделюється не менше 50%. Друга умова - значення F-критерію не менше 2,5. Третя умова - кількість вільних членів, що включаються до поліному повинна бути по можливості мінімальною.

Згідно з запропонованим підходом на попередньому етапі здійснення прогностичної оцінки рівня показників центральної гемодинаміки проводять антропометричні та соматотипологічні дослідження. Зокрема, антропометричні обстеження здійснюються згідно зі схемою В.В. Бунака [Бунак В.В. Антропометрия. - М., 1941. - 368с.], що передбачає визначення тотальних (довжини і ма-

си) і парціальних (поздовжніх, охватних, поперечних, передньо-задніх) розмірів тіла, а також товщини шкірно-жирових складок. Для оцінки соматотипа нами використовується математична схема за Хіт-Картер [Carter J., Heath B. Somatotyping - development and applications. - Cambridge University Press, 1990. - 504p.].

Так, довжину тіла вимірюють за допомогою універсального антропометра з точністю до 0,5см, масу тіла - на спеціальній медичній вазі з точністю до 0,1кг.

Серед провідних охватних розмірів вимірюванню підлягають величини обхвату плеча (в умовах максимального напруження та в розслабленому стані), передпліччя (у верхній та нижній частині), стегна, гомілки (у верхній та нижній частині), шиї та кисті. Вимірювання проводяться сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5см по найбільшій та найменшій окружності вимірюваних об'єктів при розслаблених м'язах.

В ході визначення ширини дистальних епіфізів штангенциркулем з точністю до 0,01см вимірюють ширину дистальних епіфізів плеча (найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішньою надвиростками плечової кістки) та гомілки (найбільша відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки).

Серед основних розмірів тазу вимірюванню з використанням тазоміру (великий товстотний циркуль) за загальноприйнятою методикою підлягає міжвертлюговий розмір (*distantia trochanterica*), тобто відстань між великими вертлюгами стегнових кісток.

Товщину шкірно-жирових складок вимірюють за допомогою каліперу на задній поверхні плеча (при опущеній руці у верхній третині плеча над тригольовим м'язом, ближче до її внутрішнього краю у вертикальному положенні), на передній поверхні передпліччя (на внутрішній поверхні у найбільш широкому місці у вертикальному положенні) та на гомілці (по задньолатеральній поверхні верхньої частини гомілки на рівні нижнього кута підколінної ямки у положенні досліджуваного сидячи на стільці, ноги зігнуті в колінних суглобах під прямим кутом).

На завершальному етапі для розробки регресійних моделей прогнозу рівня показників центральної гемодинаміки застосовується методика покрокової регресії з включенням.

Використання запропонованого підходу надає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку рівня гемодинамічних показників (центральної гемодинаміки), що дозволяють адекватно вирішувати завдання імовірного передбачення та розмежування понять „норма" та „патологія" для підлітків різної статі, за допомогою рівнянь:

$$\begin{aligned} \text{АСТ} &= -3,72 + 4,68 \cdot \text{ОК} + 1,69 \cdot \text{ПСГР} - 3,94 \cdot \text{ТШСБ} + 2,86 \cdot \text{ТШСГ} - 2,30 \cdot \text{ТС} \\ \text{АТС} &= 61,15 + 36,12 \cdot \text{ППТ} - 2,08 \cdot \text{ТС} + 1,50 \cdot \text{ПНГР} - 6,00 \cdot \text{ШДЕС} + 4,80 \cdot \text{ШДЕП} - 0,43 \cdot \text{ОГКГВ}. \\ \text{ОШРК} &= -126,96 + 323,39 \cdot \text{ППТ} + 9,26 \cdot \text{ТС} - 3,66 \cdot \text{ОГКГВ} + 7,11 \cdot \text{ПНГР} \\ \text{ПЛШ} &= 1,96 + 8,29 \cdot \text{ППТ} + 0,11 \cdot \text{ПНГР} - 0,08 \cdot \text{ОГКГВ} - 0,58 \cdot \text{ШДЕС} + 0,34 \cdot \text{ВМКС} - 0,10 \cdot \text{ОС}. \\ \text{ВЕ} &= 0,10 + 0,05 \cdot \text{ППТ} - 0,004 \cdot \text{ТС} + 0,003 \cdot \text{ПНГР} - 0,01 \cdot \text{ШДЕС} + 0,01 \cdot \text{ШДЕП}. \\ \text{АДТ} &= 56,95 + 40,82 \cdot \text{ППТ} + 1,22 \cdot \text{ПНГР} - 1,55 \cdot \text{ТС} - 4,43 \cdot \text{ШДЕГ} - 0,49 \cdot \text{ОГКГВ} \end{aligned}$$

Хлопчики)

АСТ=-7,95+1,61·ПСГР+4,06·ЗК-1,26·ММТ+5,33·ТШСППП+2,11·СРГК
 АТС=-46,86+2,68·ОПМН-1,62·ММТ+4,71·ШДЕГ+1,59·ЗК+1,47·СРГК+0,93·ПСГР+1,10·ТШСЗПП
 Дівчатка} ОШРК=-241,67+17,21·МВРТ-8,01·ПСГР+2,76·ВПТ-52,52·ШДЕС+10,03·ОГНЧ-
 6,20·МОРТ+5,55·ОШ.
 ПЛШ=-2,30+0,17·МВРТ-0,58·ШДЕС-0,12·ОГНЧ+0,02·ВПТ.

Де:
 АСТ - Артеріальний систолічний тиск (мм.рт.ст.);
 АТС - Артеріальний тиск середній (мм.рт.ст.);
 ОШРК - Об'ємна швидкість руху крові (мл/Сек);
 ПЛШ - Потужність лівого шлуночка (Вт);
 ВЕ - Витрати енергії (Вт/л);
 АДТ - Артеріальний діастолічний тиск (мм.рт.ст.);
 ПСГР - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 ЗК - зовнішню кон'югату (см);
 ММТ - м'язову масу тіла (кг);
 ТШСППП - товщину шкірно-жирової складки передньої поверхні плеча (мм);
 СРГК - сагітальний розмір грудної клітки (см);
 ОК - обхват кисті (см);
 ТШСБ - товщина шкірно-жирової складки на боку (мм);
 ТЩСГ - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);
 ТС - тип соматотипу;
 ППТ - площа поверхні тіла (м²);
 ПНГР - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 ШДЕГ - ширина дистального епіфізу гомілки (см);
 ОГКГВ - обхват грудної клітки при глибокому вдиху (см);
 ОПМН - обхват плеча при максимальній напрузі (мм);
 ТШСЗПП - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 ШДЕС - ширина дистального епіфізу стегна (см);
 ШДЕП - ширина дистального епіфізу плеча (см);
 ВПТ - висота плечевої точки (см);
 ОГНЧ - обхват гомілки у нижній частині (см);
 МОРТ - міжостьовий розмір тазу (см);
 ОШ - обхват шиї (см);
 МВРТ - міжвертлюговий розмір тазу (см);
 ВМКС - величина мезоморфного компоненту соматотипу (бали);
 ОС - обхват стегна(см).

Таким чином, розроблений спосіб математичної оцінки показників центральної гемодинаміки у міських підлітків різної статі за допомогою антропометричних та соматотипологічних показників є зручним, гнучким та поліфункціональним інструментом, який дозволяє об'єктивізувати та індивідуалізувати процес імовірного передбачення рівня гемодинамічних показників та особливостей виникнення та поширення патологічних змін, які мають місце у разі виникнення серцево-судинних захворювань, та оптимізувати підходи щодо роз-

роблення заходів профілактичного та оздоровчого змісту тощо.

Приклад 1.

Хлопчик К. 13 років. Після проведення антропометричних та соматотипологічних досліджень були визначенні слідуєчі параметри: обхват кисті (ОК) - 19,14см; поперечний середньогрудинний розмір (ПСГР) - 22,8см; товщина шкірно-жирової складки на боку (ТШСБ) - 2,7мм; товщина шкірно-жирової складки на гомілці (ТЩСГ) - 2,5мм; тип соматотипу (ТС) - 1,05 бала; площа поверхні тіла (ППТ) - 1,6м²; поперечний нижньогрудинний розмір (ПНГР) - 20,04см; обхват грудної клітки при глибокому вдиху (ОГКГВ) - 81,95см; ширина дистального епіфізу стегна (ШДЕС) - 8,75см; величина мезоморфного компоненту соматотипу (ВМКС) - 4,23 бали; обхват стегна (ОС) - 45,7см. Визначити нормативні артеріальний систолічний тиск та потужність лівого шлуночка.

Використовують розроблені математичні моделі для знаходження артеріального систолічного тиску (АСТ) та потужності лівого шлуночка ПЛШ для хлопчиків:

$АСТ = -3,72 + 4,68 \cdot ОК + 1,69 \cdot ПСГР - 3,94 \cdot ТШСБ + 2,86 \cdot ТЩСГ - 2,30 \cdot ТС = -3,72 + 4,68 \cdot 19,14 + 1,69 \cdot 22,8 - 3,94 \cdot 2,7 + 2,86 \cdot 2,5 - 2,30 \cdot 1,05 = 113 \text{ мм.рт.ст.}$

$ПЛШ = 1,96 + 8,29 \cdot ППТ + 0,11 \cdot ПНГР - 0,08 \cdot ОГКГВ - 0,58 \cdot ШДЕС + 0,34 \cdot ВМКС - 0,10 \cdot ОС = 1,96 + 8,29 \cdot 1,6 + 0,11 \cdot 20,04 - 0,08 \cdot 81,95 - 0,58 \cdot 8,75 + 0,34 \cdot 4,23 - 0,10 \cdot 45,7 = 2,71 \text{ Вт.}$

Відповідь: В нормі у хлопчика К. артеріальний систолічний тиск та потужність лівого шлуночка повинні бути відповідно - 113мм.рт.ст та 2,71Вт.

Приклад 2.

Дівчинка М. 15 років. Має такі антропометричні та соматотипологічні характеристики: обхват плеча при максимальній напрузі (ОПМН) - 25,5см; м'язову масу тіла (ММТ) - 27,89кг; ширина дистального епіфізу гомілки (ШДЕГ) - 6,3см; зовнішню кон'югату (ЗК) - 17,5см; сагітальний розмір грудної клітки (СРГК) - 16,91см; поперечний середньогрудинний розмір (ПСГР) - 24,75см; товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (ТШСЗПП) - 3,1мм. Визначити нормативний артеріальний тиск середній.

Використовують розроблену математичну модель для знаходження артеріального тиску середнього для дівчаток:

$АТС = -46,86 + 2,68 \cdot ОПМН - 1,62 \cdot ММТ + 4,71 \cdot ШДЕГ + 1,59 \cdot ЗК + 1,47 \cdot СРГК + 0,93 \cdot ПСГР + 1,10 \cdot ТШСЗПП = -46,86 + 2,68 \cdot 25,5 - 1,62 \cdot 27,89 + 4,71 \cdot 6,3 + 1,59 \cdot 17,5 + 1,47 \cdot 16,91 + 0,93 \cdot 24,75 + 1,10 \cdot 3,1 = 85,2 \text{ мм.рт.ст}$

Відповідь: В нормі у дівчинки М. артеріальний тиск середній повинен становити 85,2мм.рт.ст.

