



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66943 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
A61B 5/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОЦІНКИ М'ЯЗОВОЇ КОМПОНЕНТИ ТІЛА З УРАХУВАННЯМ СОМАТОТИПУ ЛЮДИНИ

1

(21) u201108108

(22) 29.06.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл. № 2, 2012 р.

(72) ТЕРЕЩЕНКО АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ,  
ШКЛЯР АНТОН СЕРГІЙОВИЧ, БАРЧАН ГАННА  
СЕРГІЇВНА, ШКЛЯР СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ (ХМАПО)(57) Спосіб оцінки м'язової компоненти тіла з ура-  
хуванням соматотипу людини, який **відрізняється**  
тим, що виконують виміри ширини дистальних  
епіфізів плеча ( $F_1$ , см) та стегна ( $F_2$ , см), обхват  
плеча у напруженому стані ( $F_3$ , см), площу м'язової  
тканини плеча ( $F_4$ , см<sup>2</sup>), обхват гомілки ( $F_5$ , см) та

2

довжину тіла людини ( $F_6$ , см), після чого визнача-  
ють абсолютну кількість м'язової маси ( $M_{MA}$ ) за  
формулою  $M_{MA}=F_6 \times (X_0+X_1 \times F_4)$ , а оцінку м'язової  
компоненти виконують за мезоморфним показни-  
ком ( $M_{MT}$ ), який визначають за формулою  
 $M_{MT}=(X_2 \times F_1+X_3 \times F_2+X_4 \times F_3+X_5 \times F_5)-X_6 \times F_6+X_7$ , врахо-  
вуючи віко-статеві коефіцієнти ( $X_0-X_7$ ) і варіацій-  
ність (SD) мезоморфного показника ( $M_{MT} \pm SD_{MT}$ ) та  
абсолютної кількості м'язової тканини ( $M_{MA} \pm SD_{MA}$ );  
і коли у конкретного обстеженого  $M_{MT}$  знаходиться  
в межах  $M_{MT} \pm SD_{MT}$ , а  $M_{MA}$  знаходиться в межах  
 $M_{MA} \pm SD_{MA}$ , м'язову компоненту тіла людини оці-  
нюють як онтогентишно-гармонійну; і навпаки.

Корисна модель належить до медицини: мор-  
фології людини, топографічної анатомії, педіатрії,  
геріатрії, дієтології, санонології, інших клінічних дис-  
циплін і може застосовуватися для врахування  
особливостей пропорцій тіла, аномалій соматоти-  
пу та тілобудови при оцінці його компонентного  
складу на етапах постнатального онтогенезу лю-  
дини.

М'язова компонента тіла (МКТ) людини є од-  
ним із показників тілобудови та індикатором струк-  
турно-функціонального стану на етапах онтогене-  
зу. Як відомо, на етапах онтогенезу МКТ може  
динамічно змінюватися під впливом внутрішніх та  
зовнішніх факторів (Корнетов Н.А. Клиническая  
антропология - методологическая основа целост-  
ного подхода в медицине // Акт. вопросы интегратив-  
ной антропологии. Сборник трудов республикан-  
ской конференции.- Том 1. - Красноярск:  
издательство КрасГМА.-2001. - С.36-44; Особли-  
вості компонентного складу маси тіла і соматоти-  
пологічних показників у дітей молодшого шкільного  
віку, хворих бронхіальною астмою /Т.Л.Процюк,  
А.І.Кожемяка, І.В.Гунас, О.В.Чирка // Вісник про-  
блем біології і медицини.-2007. - Вип. 1. - С.133-  
137) Зменшення та збільшення МКТ може бути  
транзитним або стійким, що визначається станом  
метаболических процесів у відповідному періоді  
онтогенезу, регіонально-екологічними відміннос-

тями, адекватністю аліментарного забезпечення  
нутрішнього гомеостазу, режимом рухової актив-  
ності та станом соматичного здоров'я людини (Ка-  
симцев А.А., Бахтина Л.Ю. Показатели корреля-  
ции структур бронхального дерева с  
компонентным составом тела у мужчин различных  
соматотипов //Материалы IV международного кон-  
гресса по интегративной антропологии. - СПб.:  
Издательство СПбГМУ, 2002. - С.160-161; Процюк  
Т.Л. Порівняльна характеристика змін антропоме-  
тричних показників товщини підшкірно-жирових  
складок, показників компонентного складу маси  
тіла та соматотипу у хворих на бронхіальну астму  
міських школярів //Український медичний альма-  
нах.-2006. - Том. 9, №5. - С.116-118).

Врахування різноманітних факторів, що впли-  
вають на формування абсолютної кількості м'язо-  
вої компоненти потребує інтегрального підходу з  
урахуванням конституційно-біологічних предикто-  
рів (Комиссарова Е.Н., Сазонова Л.А., Карелина  
Н.Р. Соматотипология и пальцевая дерматогли-  
фика у девочек, проживающих в Северо-Западном  
регионе России // Тез. докл. VI Конгресс этногра-  
фов и антропологов России, 2005г. - СПб. - С.372;  
Особливості антропометричних і соматотипологіч-  
них показників у міських здорових осіб чоловічої та  
жіночої статі підліткового й юнацького віку /  
Л.А.Сарафинюк., С.В.Прокопенко, Л.А.Клімас //

(19) UA (11) 66943 (13) U

Вісник морфології.-2004. - Том.10, №1. - С.52-53). Водночас, відомо, що одним із інтегральних показників тілобудови є його соматотип, яким і визначається відносний вміст м'язової компоненти конкретної людини (Жафярова С.А. Конституция и морфофункциональные особенности детского организма // Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии: Матер. научной конференции.-Красноярск, 1997. - С. 31-32). До того ж, наявність визначеного соматотипу може визначитися і компонентний склад тіла, зокрема абсолютне значення м'язової маси людини (Каменская В.Г., Клопова В.И., Рудкевич Л.А. Конституция дошкольника // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии. - СПб: Изд. СПбГМУ, 2002. - С.148-151).

Відомий, також, спосіб оцінки м'язової компоненти тіла базується на виконанні антропометричних вимірів з подальшим застосуванням спеціального обчислювального алгоритму (Matiegka J. The testing of physical efficiency // Amer. J. Phys. Anthropol.-1921. - Vol. 2, №3. - P.25-38). Суть вказаного способу антропометричного визначення абсолютної кількості м'язового компонента полягає в тому, що виконують виміри площі м'язової тканини плеча ( $A_1$  см), та довжину тіла людини ( $A_2$ , см), після чого визначають абсолютну кількість м'язової маси за формулою

$$M_{MA}=A_2 \times (0,0264 + 0,0029 \times A_1).$$

Цей спосіб дозволяє з використанням прямих антропометричних вимірів отримувати показник абсолютної кількості м'язової тканини. Однак, застосування способу передбачає оцінку м'язової компоненти тіла без урахування соматотипу, зокрема його мезоморфного показника, що зменшує точність оцінки та не у повній мірі враховує онтогенетичні особливості компонентного складу тіла.

Відомий, також спосіб оцінки соматотипу за схемою J. Carter і B. Heath (Carter J. The Heath-Carter somatotype method. San-Diego state univ., 1980, 368p.; Carter J., Heath B. Somatotyping-development and applications.- Cambridge University Press, 1990.-504p.), при цьому соматотип визначається за інтегральним критерієм, об'єднуючим три складові: ендоморфний (характеризує ступінь розвитку жирової тканини), мезоморфний (визначає відносний розвиток м'язів і кісткових елементів тіла) та екторморфний, що визначає відносну витягнутість тіла людини і є проміжним між ендоморфною і мезоморфною характеристиками статури людини. При цьому, оцінку м'язової компоненти за мезоморфним показником ( $M_{MT}$ ), визначають за формулою

$$M_{MT} = (0,858 \times V_1 + 0,601 \times V_2 + 0,188 \times V_3 + 0,161 \times V_5) - 0,131 \times V_6 + 4,50,$$

де  $V_1$  - ширина дистального епіфіза плеча (см),  $V_2$  - ширина дистального епіфіза стегна,  $V_3$  - обхват плеча у його напруженому стані,  $V_4$  - середнє значення обхватних параметрів гомілки у її верхній та нижній частинах,  $V_5$  - довжина тіла людини. Застосування цього способу дозволяє визначити мезоморфний компонент у соматотипі людини, однак не враховує абсолютну кількість жирової тканини.

Вищезгаданий спосіб є найбільш близьким за технічною суттю та результатом, який може бути досягнуто і вибраний як найближчий аналог.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити точність оцінки м'язової компоненти тіла шляхом урахування абсолютної кількості м'язової тканини та мезоморфної складової соматотипу залежно від етапу онтогенетичного розвитку людини.

Задача, яку поставлено в основу корисної моделі вирішується тим, що у відомому способі оцінки компонентного складу маси тіла людини, який включає антропометрію за лінійними та охватними показниками з подальшим обчисленням відносного вмісту м'язової компоненти маси тіла, згідно з корисною моделлю, виконують виміри ширини дистальних епіфізів плеча ( $F_1$  см) та стегна ( $F_2$ , см), обхват плеча у напруженому стані ( $F_3$ , см), площу м'язової тканини плеча ( $F_4$ , см), обхват гомілки ( $F_5$ , см) та довжину тіла людини ( $F_6$ , см), після чого визначають абсолютну кількість м'язової маси ( $M_{MA}$ ) за формулою

$M_{MA} = F_6 \times (X_0 + X_1 \times F_4)$ , а оцінку м'язової компоненти виконують за мезоморфним показником ( $M_{MT}$ ), який визначають за формулою

$M_{MT} = (X_2 \times F_1 + X_3 \times F_2 + X_4 \times F_3 + X_5 \times F_5) - X_6 \times F_6 + X_7$ , враховуючи віко-статеві коефіцієнти ( $X_0$ - $X_7$ ) і варіаційність (SD) мезоморфного показника ( $M_{MT} \pm SD_{MT}$ ) та абсолютної кількості м'язової тканини ( $M_{MA} \pm SD_{MA}$ ); і коли у конкретного обстеженого  $M_{MT}$  знаходиться в межах  $M_{MT} \pm SD_{MT}$ , а  $M_{MA}$  знаходиться в межах  $M_{MA} \pm SD_{MA}$ , м'язову компоненту тіла людини оцінюють як онтогенетично-гармонійну; і навпаки.

Отже, підвищення точності оцінки м'язової компоненти тіла досягають шляхом одночасного урахування абсолютної кількості м'язової тканини та мезоморфної складової соматотипу залежно від етапу онтогенетичного розвитку людини. Останнє відіграє вирішальну роль у підвищенні точності оцінки м'язової компоненти тіла, оскільки враховується вплив комплексу антропологічних показників та етапу онтогенезу людини.

Спосіб виконують наступним чином: безпосередньо у натуральних умовах при виконанні антропометрії конкретної людини у вертикальному положенні, із застосуванням метрологічно повірених пристроїв виконують виміри: штангенциркулем з точністю до 0,01 см - вимірюють ширину дистальних епіфізів плеча ( $F_1$ , см; найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки) та стегна ( $F_2$ , см; найбільша відстань по горизонталі між внутрішніми і зовнішніми надвиростками стегнової кістки), сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5 см - обхват плеча у його напруженому стані ( $F_3$ , см), після чого визначають площу м'язової тканини плеча ( $F_4$ , см<sup>2</sup>), сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5 см - вимірюють обхватні параметри гомілки ( $F_5$ , см; середнє значення вимірів у верхній та нижній частині гомілки) та універсальним антропометром, з точністю до 0,5 см - довжину тіла людини ( $F_6$ , см); після чого визначають абсолютну кількість м'язової маси ( $M_{MA}$ ) за формулою  $M_{MA} = F_6 \times (X_0 + X_1 \times F_4)$ , а оцінку м'язової компоненти виконують за мезомор-

рфним показником ( $M_{MT}$ ), який визначають за формулою

$$M_{MT} = (X_2 \times F_1 + X_3 \times F_2 + X_4 \times F_3 + X_5 \times F_5) - X_6 \times F_6 + X_7.$$

При цьому віко-статеві коефіцієнти ( $X_0$ - $X_7$ ) і варіаційність ( $SD$ ) мезоморфного показника ( $M_{MT} \pm SD_{MT}$ ), а також абсолютну кількість м'язової тканини ( $M_{MA} \pm SD_{MA}$ ) для віко-статевої групи, до якої відноситься конкретна людина, добирають із референтної бази даних, або за результатами регіонально - популяційного вивчення антропометричних параметрів, або за результатами порівняльного вивчення у спеціально сформованих групах людей (наприклад при вивчення впливу наявних соматичних чи функціональних розладів на компонентний склад тіла). І коли у конкретного обстеженого  $M_{MT}$  знаходиться в межах  $M_{MT} \pm SD_{MT}$ , а  $M_{MA}$  знаходиться в межах  $M_{MA} \pm SD_{MA}$ , м'язову компоненту тіла людини оцінюють як онтогентишно-гармонійну; і навпаки.

Приклад застосування корисної моделі.

При проведенні комплексного медичного огляду школярів, безпосередньо у натуральних умовах виконано антропометрію Ольги Н., 15 років; зокрема, штангенциркулем з точністю до 0,01см, виміряли найбільшу відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки ( $F_1=7,34$ см), виміряли ширину дистальних епіфізів стегна - найбільшу відстань по горизонталі між внутрішніми і зовнішніми надвиростками стегнової кістки ( $F_2=8,25$ см); сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5см - виміряли обхват плеча у його напруженому стані ( $F_3=23,5$ см) та визначили площу м'язової тканини плеча

( $F_4=34,2$ см<sup>2</sup>); сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5см - виміряли обхватні параметри у верхній та нижній частині гомілки і розраховали їх середнє значення ( $F_5=(33+21)/2=27$  см) та універсальним антропометром, з точністю до 0,5см виміряли довжину тіла школярки ( $F_6=161,5$ см).

Після виконання антропометрії та добору із референтної бази даних відповідних для дівчинки 15р. віко-статевих коефіцієнтів (становлять:  $X_0=0,0264$ ;  $X_1=0,0029$ ;  $X_2=0,858$ ;  $X_3=0,601$ ;  $X_4=0,188$ ;  $X_5=0,161$ ;  $X_6=0,131$ ;  $X_7=4,50$ ; варіаційність мезоморфного показника для відповідного віку та статі становить  $M_{MT} \pm SD_{MT}=3,3 \pm 0,6$  тоді як для абсолютної кількості м'язової тканини -  $M_{MA} \pm SD_{MA}=21,2 \pm 1,3$ кг); визначили абсолютну кількість м'язової маси за формулою  $M_{MA}=F_6 \times (X_0 + X_1 \times F_4)=161,5 \times (0,0264 + 0,0029 \times 34,2) \approx 20,3$ кг, а для оцінки м'язової компоненти за мезоморфним показником визначили його величину за формулою

$$M_{MT} = (X_2 \times F_1 + X_3 \times F_2 + X_4 \times F_3 + X_5 \times F_5) - X_6 \times F_6 + X_7 = (0,858 \times 7,34 + 0,601 \times 8,25 + 0,188 \times 23,5 + 0,161 \times 27) - 0,131 \times 161,5 + 4,50 \approx 3,36.$$

Оскільки, у Ольги Н. показники  $M_{MT}$  та  $M_{MA}$  знаходяться у межах середньогрупових значень для відповідної віко-статевої групи, то м'язова компонента тіла оцінюється як онтогентишно-гармонійна.

Отже, як продемонстровано на прикладі, застосування корисної моделі дозволяє оцінювати м'язову компоненту тіла людини за визначених умов впливу патогенетичних/саногенетичних факторів шляхом урахування абсолютної кількості м'язової тканини та мезоморфної складової соматотипу, залежно від етапу онтогенезу.