

**КІСТКОВА КОМПОНЕНТА МАСИ ТІЛА ЛЮДИНИ:
АНТРОПОМЕТРИЧНА ОЦІНКА НА ЕТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО
ОНТОГЕНЕЗУ (МЕТОДОЛОГІЧНІ, ІННОВАЦІЙНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ)**

Харківський національний медичний університет МОЗ України

(м. Харків)

Результати, викладені у публікації отримані при безпосередній участі автора у експедиційних антропометричних обстеженнях, передбачених міждержавною НДР «Вивчення структурно-функціонального стану кісткової тканини у дітей та підлітків, які проживають в екологічно несприятливих регіонах» (2006-2008 р.) [13, 14], при регіонально-популяційних обстеженнях за програмою НДР ХНМУ: «Обґрунтування та впровадження системи регіонального моніторингу здоров'я дітей та підлітків в умовах реформування ПМСД населенню України» [6] з фінансуванням із державного бюджету (держ. реєстрація № 0107U001392) та продовжуються у межах пошукової НДР.

Вступ. Доведено, що дані антропології – науки про мінливість фізичного типу людини в часі та просторі – є джерелом важливої інформації, що дозволяє реконструювати окремі аспекти етногенетичних та онтогенетичних процесів [20]. Антропометричні дані зберігають свої інформаційні властивості навіть тоді, коли йдеться про дуже віддалені історичні періоди, що пояснюється консервативністю спадкових фізичних рис, які мало змінюються в часі [18]. Одним з перших до висвітлення даної проблематики звернувся визначний український етнолог Ф. Вовк [17], який дійшов висновку про переважання серед людинності українських етнічних земель доволі однорідного комплексу ознак, назвавши його «українським антропологічним типом». Учений обґрунтував думку про належність даного типу до адриатичної, або динарської, раси, поширеної здебільшого серед південних і західних слов'ян – сербів, хорватів, чехів, словаків тощо [17]. За результатами досліджень, виконаних останні кілька десятиріч, запропонована комплексна антропологічна характеристика українців на основі аналізу мінливості ознак кількох морфологічних систем: соматологічної, одонтологічної та дерматогліфічної, а також виділено чотири антропологічні зони України: північну, західну, центральну та південну, що склалися під впливом соціально-екологічних факторів на основі взаємодії різних за походженням морфологічних компонентів [17]. Окрім того, з'ясовано місце українців в антропологічних класифікаціях народів Східної Європи, висвітлено основні напрями їхніх антропологічних зв'язків

з урахуванням комплексу морфологічних маркерів [19, 20].

Відомо, що остеогенез починаючись у антенатальному періоді, продовжується до 25-30 р., а вікові зміни кісткової компоненти найбільш помітні у перші роки постнатального онтогенезу [2, 7]. Зміна кісткової маси може бути транзиторною або стійкою, що визначається станом метаболічних процесів у відповідному періоді онтогенезу, регіонально – екологічними відмінностями, аліментарним забезпеченням нутрієнтного гомеостазу, режимом рухової активності, станом соматичного здоров'я, соматотипом людини [14, 25, 26]. Саме тому, урахування факторів які сприяють формуванню кісткової компоненти маси тіла потребує інтегрального підходу, оскільки немає таких фізіологічних і патологічних процесів, перебіг яких не міг би позначитися на динаміці метаболізму, а надалі – й на мікро- та макроархітектоніці кістки і тілобудові [24, 26]. Вивчення закономірностей розвитку у різні вікові періоди дуже важливе для встановлення послідовності етапів розвитку статури, статевого дозрівання, варіювання розмірів тіла. Бунак В. В. відмічає, що рівень фізичного розвитку людини повинен визначатися загальними розмірами тіла і абсолютною величиною його маси. Аналізуючи мінливість тотальних розмірів тіла цим відомим морфологом визначено три стадії розвитку – прогресивну, стабільну, регресивну. Встановлення закономірностей у процесі росту і формування організму складає одну з головних задач вчення про онтогенетичний розвиток [4, 22].

Метою роботи було підвищення точності оцінки кісткової компоненти маси тіла шляхом урахування абсолютної кількості кісткової тканини та екоморфної складової з урахуванням регіональних віко-статевих показників.

Об'єкт і методи дослідження. Матеріалом дослідження стали результати прямої антропометрії, виконаної за спеціальною програмою серед понад 1300 осіб, стратифікованих за ознакою онтогенетичного періоду (**табл. 1**). Антропометричне обстеження згідно схеми В. В. Бунака [1] передбачало визначення тотальних (довжини, маси, та розрахунку площі поверхні тіла), парціальних розмірів тіла (поздовжніх, хватних, поперечних, передньозадніх)

Таблиця 1

Кількісна характеристика наповнення референтної антропометричної бази даних

№ нто-генетичного періоду	Вікова періодизація об'єктів дослідження		Антропометрія			
			Визначення тотальних розмірів тіла	Визначення парціальних розмірів тіла	Визначення товщи-ни шкірно-жирових складок тіла	Всього осіб, за періодами онтогенезу
VI	Друге дитинство	хлопчики 7-12 р.	226	226	226	400
		дівчатка 7-11 р.	174	174	174	
VII	Підлітки	хлопчики 12-16 р.	202	202	202	421
		дівчатка 11-15 р.	219	219	219	
VIII	Юнацький вік	юнаки 16-21 р.	156	156	156	322
		дівчата 15-20 р.	166	166	166	
IX	Зрілий вік (I період)	чоловіки 21-35 р.	114	114	114	230
		жінки 20-35 р.	116	116	116	
Загальна кількість		чоловіча стать	698	698	698	1372
		жіноча стать	674	674	674	

і товщини шкірно-жирових складок. Накопичені результати склали референтну базу даних [6], результати розробки якої лягли в основу статистичного аналізу, низки інноваційних розробок [9, 11, 12] та галузевих нововведень [5].

Антропометрію виконували безпосередньо у натуральних умовах із застосуванням метрологічно повірених пристроїв; отримували наступні параметри: універсальним антропометром вимірювали довжину тіла (H , см) з точністю до 0,1 см, із застосуванням ваг медичних – масу тіла (MT , кг) з точністю до 0,1 кг. Штангенциркулем (з точністю до 0,01 см) вимірювали ширину дистального епіфіза плеча (s_1 , см; найбільша відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки); передпліччя; ширину передпліччя (s_2 , см; найбільша відстань по горизонталі між шилоподібними відростками променевої і ліктьової кістки), ширину стегна (s_3 , см; найбільша відстань по горизонталі між внутрішніми і зовнішніми надвиростками стегнової кістки), ширину гомілки (s_4 , см; найбільша відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки). Після виконання антропометрії, розраховували зросто-ваговий індекс конкретної особи за формулою ($I_{MT} = H/MT^{-3}$), розраховували середнє значення оховатних параметрів тіла за формулою $\delta = (s_1 + s_2 + s_3 + s_4) / 4$, розраховували абсолютну масу кісткової тканини (M_{KA} , кг) за формулою $M_{KA} = \delta^2 \times H \times 1,2 / 1000$ та розраховували екоморфний показник (M_{KT}) за формулою $M_{KT} = I_{MT} \times X_1 - X_2$. При цьому коефіцієнти X_1 та X_2 і варіаційність (SD) екоморфного показника ($M_{KT} \pm SD_{KT}$), а також абсолютну кількість кісткової тканини ($M_{KA} \pm SD_{KA}$) для віко-статевої групи, до якої відноситься конкретна особа, добирали із референтної бази регіональних даних [6]. У разі, коли показник M_{KT} знаходився поза межами $M_{KT} \pm SD_{KT}$, а M_{KA} знаходилась поза межами $M_{KA} \pm SD_{KA}$, кісткову компоненту тіла цієї особи оцінювали як онтогенетично дисгармонійну; і навпаки [12].

При виконанні дослідження застосовано відомі морфометричні та медико-статистичні методи:

зокрема, варіаційну статистику, ймовірносний розподіл ознак з оцінкою достовірності результатів; для ведення бази даних та їх статистичної обробки використано ліцензовані програмні продукти [23]

Результати досліджень та їх обговорення.

Відомі клінічні методи визначення кісткової маси людини базуються на оцінці мінеральної щільності кісток, зокрема для опосередкованої оцінки КМ застосовується біоенергетична рентгенівська абсорбціометрія, рентгенографія, ультразвукова кісткова денситометрія, фотонна абсорбціометрія, кількісна комп'ютерна томографія [10]. При цьому, фотонні і рентгенівські денситометри підрозділяються на моно- і двоохроматичні. Монохроматичні – дають можливість досліджувати лише кортикальну тканину кістки, тоді як двоохроматичні – кортикальну і трабекулярну її компоненти, що дозволяє визначати мінеральну щільність кісток периферичного і осьового скелету, після чого за спеціальною формулою розраховують показник кісткової маси конкретної особи [8]. Однак, застосування фотонних та рентгенівських денситометрів дозволяє отримувати лише відносне уявлення щодо абсолютної кількості кісткової компоненти, є достатньо вартісним і технічно складним, що унеможливорює застосування при скрінінгових обстеженнях [3]. Перелічені методи не знайшли широкого застосування у зв'язку з технічною складністю та високою вартістю процедури [15]. Ці методи не ефективні у роботі практикуючого лікаря з ряду причин: висока вартість, значна доза опромінення, значний діапазон варіативності даних, а також – відсутність стандартизації у онтогенетичних та клінічних групах пацієнтів [16].

Відомий спосіб морфометричної оцінки кісткової компоненти базується на виконанні антропометричних вимірів з подальшим застосуванням спеціального обчислювального алгоритму [29]. Суть вказаного способу антропометричного визначення абсолютної кількості кісткового компонента полягає в тому, що виконують виміри довжини тіла та його масу і розраховують зросто-ваговий індекс, вимірюють

величини дистального епіфіза плеча, передпліччя, стегна, гомілки і розрахувавши їх середнє значення, визначають абсолютну масу кісткової тканини за спеціальною формулою. Цей спосіб дозволяє з використанням прямих антропометричних вимірів отримувати показник абсолютної кількості кісткової тканини. Однак, застосування способу передбачає оцінку кісткової компоненти без урахування тілобудови, що зменшує точність оцінки та не у повній мірі враховує особливості дитячого віку. Відомий, також спосіб оцінки тілобудови за спеціальною схемою [27, 28], при цьому тілобудова визначається за інтегральним критерієм, об'єднуючим три складові: ендоморфний, мезоморфний та екторморфний. При цьому, оцінку кісткової компоненти за екторморфним показником, визначають враховуючи відповідні віко-статеві коефіцієнти, отримані за результатами спеціальних антропометричних досліджень. Застосування цього способу дозволяє визначити екторморфний компонент тілобудови, однак не враховує регіональні його особливості [26].

Задача, яку покладено в основу опрацьованої нами методики [9, 11], вирішується тим, що у відомому способі оцінки компонентного складу маси тіла людини, який включає антропометрію за лінійними та охопними показниками з подальшим обчисленням відносного вмісту кісткової компоненти тіла, згідно з корисною моделлю, виконують виміри довжини тіла (H , см) та його масу (M_T , кг) і розраховують зросто-ваговий індекс ($I_{MT} = H/M_T^{-3}$), вимірюють ширину дистального епіфіза плеча (s_1 , см)

передпліччя (s_2 , см), стегна (s_3 , см), гомілки (s_4 , см) і розрахувавши їх середнє значення за формулою $\delta = (s_1 + s_2 + s_3 + s_4)/4$, визначають абсолютну масу кісткової тканини (M_{KA} , кг) за формулою $M_{KA} = \delta^2 \times H \times 1,2 / 1000$, після чого виконують оцінку кісткової компоненти за екторморфним показником (M_{KT}), який визначають за формулою $M_{KT} = I_{MT} \times X_1 - X_2$, враховуючи відповідні регіональні віко-статеві коефіцієнти ($X_1 - X_2$) і варіаційність (SD) екторморфного показника ($M_{KT} \pm SD_{KT}$) та абсолютної кількості кісткової тканини ($M_{KA} \pm SD_{KA}$); і коли у конкретного обстеженого M_{KT} знаходиться поза межами $M_{KT} \pm SD_{KT}$ а M_{KA} знаходиться поза межами $M_{KA} \pm SD_{KA}$, кісткову компоненту тіла дитини оцінюють як онтогенетично дисгармонійну; і навпаки.

Підвищення точності оцінки кісткової компоненти маси тіла досягають шляхом одночасного урахування абсолютної кількості кісткової тканини та екторморфної складової тілобудови залежно від регіонального показника та віко-статевої приналежності особи. Останнє відіграє вирішальну роль у підвищенні точності оцінки кісткової компоненти тіла, оскільки урахується вплив комплексу інформативних факторів.

Так, при проведенні комплексного медичного огляду старшокласників середньої школи № 94 м. Харків, безпосередньо у натуральних умовах виконано антропометрію Олени М., 15 років; зокрема, універсальним антропометром виміряли довжину тіла дівчинки ($H = 152,0$ см), із застосуванням ваг медичних виміряли масу тіла ($M_T = 46,7$ кг), штангенциркулем

Таблиця 2

Частота онтогенетично дисгармонійної кісткової компоненти маси тіла у віко-статевих групах

№ онтогенетичного періоду	Вікова періодизація об'єктів дослідження	Кількість обстежених	Мають дисгармонійну кісткову компоненту маси тіла		
			осіб	$P \pm m, \%$	
VI	період другого дитинства	хлопчики 7-12 р.	226	39	$17,3 \pm 2,5$ а
		дівчатка 7-11 р.	174	14	$8,0 \pm 2,1$
		всього	400	53	$13,2 \pm 1,7$
VII	період підліткового віку	хлопчики 12-16 р.	202	27	$13,4 \pm 2,4$ а
		дівчатка 11-15 р.	219	16	$7,3 \pm 1,8$
		всього	421	43	$10,2 \pm 1,5$
VIII	період юнацького віку	юнаки 16-21 р.	156	19	$12,2 \pm 2,6$
		дівчата 15-20 р.	166	24	$14,5 \pm 2,7$
		всього	322	43	$13,4 \pm 1,9$
IX	I-й період зрілого віку	чоловіки 21-35 р.	114	12	$10,5 \pm 2,9$
		жінки 20-35 р.	116	29	$25,0 \pm 4,0$ б
		всього	230	41	$17,8 \pm 2,5$ с
Загалом		чоловіча стать	698	97	$13,9 \pm 1,3$
		жіноча стать	674	83	$12,3 \pm 1,3$
		всього	1372	182	$12,4 \pm 0,1$

Примітка: а – в одній онтогенетичній групі – достовірно частіше серед осіб чоловічої статі; б – в одній онтогенетичній групі – достовірно частіше серед осіб жіночої статі; с – достовірно відрізняється від попередньої онтогенетичної групи.

виміряли: ширину дистального епіфіза плеча – найбільшу відстань по горизонталі між зовнішнім і внутрішнім надвиростками плечової кістки ($s_1 = 6,2$ см), ширину передпліччя – найбільшу відстань по горизонталі між шилоподібними відростками променевої і ліктьової кістки ($s_2 = 4,7$ см), ширину стегна – найбільшу відстань по горизонталі між внутрішніми і зовнішніми надвиростками стегнової кістки ($s_3 = 7,6$ см), ширину гомілки – найбільшу відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки ($s_4 = 5,5$ см). Після виконання антропометрії, розраховували зросто-ваговий індекс Олени М. за формулою $I_{MT} = H / MT^{-3} = 152,0 / 46,7^{-3} = 152 / 3,6 = 42,2$, середнє значення ширини епіфізів за формулою $\delta = (s_1 + s_2 + s_3 + s_4) / 4 = (6,2 + 4,7 + 7,6 + 5,5) / 4 = 24,4 / 4 = 6,0$ та розраховували абсолютну масу кісткової тканини за формулою $M_{KA} = \delta^2 \times H \times 1,2 / 1000 = 6^2 \times 152 \times 1,2 / 1000 = 6,56$ і екоморфний показник за формулою $M_{KT} = I_{MT} \times X_1 - X_2 = 42,2 \times 0,732 - 28,6 = 31,9 - 28,6 = 2,29$. При цьому, значення коефіцієнтів X_1 та X_2 відповідно, становлять 0,732 та 28,6, а референтні середньогрупові значення екоморфного показника ($M_{KT} \pm SD_{KT} = 3,90 \pm 0,37$) та показника абсолютної кількості кісткової тканини ($M_{KA} \pm SD_{KA} = 6,80 \pm 0,40$) для групи 15 річних дівчаток, до якої відноситься і Олена М. взято із референтної бази даних [6]. Оскільки, у Олени М. показник M_{KT} знаходиться поза межами середньогрупових значень, а показник M_{KA} знаходиться в межах $M_{KA} \pm SD_{KA}$, кісткову компоненту маси тіла Ольги К. оцінюють як онтогенетично дисгармонійну.

Аналогічна навеленому прикладу, та з використанням накопиченої бази даних, у програмному середовищі EXCEL по кожному із обстежених, на основі даних їх прямої антропометрії, розраховані: показник абсолютної маси кісткової тканини (M_{KA}) та екоморфний показник (M_{KT}), що дозволило визначитись стосовно онтогенетичної гармонійності кісткової компоненти маси тіла; визначені відносні та абсолютні показники частоти цього явища (табл. 2)

Аналіз цих даних дозволив виявити, що статеві відмінності характеризувались достовірно ($p < 0,01$) більш високою поширеністю онтогенетичної дисгармонійності кісткової компоненти маси тіла серед осіб чоловічої статі у VI та VII онтогенетичному періоді, тоді як в юнацьком віці частота дисгармонійних варіантів серед осіб чоловічої та жіночої статі достовірно не відрізнялась. Звертає на себе увагу

висока частота дисгармонійності кісткової компоненти маси тіла серед осіб жіночої статі у першому періоді зрілого віку (відповідно, $25,0 \pm 4,0\%$ – серед жінок та $10,5 \pm 2,9\%$ – серед чоловіків, $p < 0,001$). Вцілому, серед 1372 осіб частота дисгармонійної кісткової компоненти маси тіла коливалась від $8,0 \pm 2,1\%$ (особи жіночої статі в періоді другого дитинства) до $25,0 \pm 4,0\%$ (жінки зрілого віку). Серед осіб чоловічої статі – частота дисгармонійних типів коливалась від $10,5 \pm 2,9\%$ до $17,3 \pm 2,5\%$.

Висновки.

1. На основі прямої антропометрії виявлені закономірності формування кісткової компоненти маси тіла людини на етапах постнатального онтогенезу, які проявляються різною частотою дисгармонійності маси тіла за рахунок кісткової компоненти, насамперед серед осіб жіночої статі.

2. Як продемонстровано на прикладі та за результатами узагальненої розробки накопичених антропометричних даних, розвиток класичної методології антропометрії, зокрема обґрунтованої інноваційної методики дозволяє забезпечити визначення онтогенетично дисгармонійної тілобудови за рахунок кісткової компоненти маси тіла, враховуючи онтогенетичні та статеві особливості.

3. Оцінка онтогенетичної дисгармонійності кісткової компоненти маси тіла відноситься до анатомії, топографічної анатомії, інших клінічних дисциплін і може застосовуватися для врахування онтогенетичних особливостей тілобудови при оцінці компонентного складу його маси [5].

4. Отриманими результатами можна пояснити віко-статеві відмінності у частоті формування функціональних розладів, донозологічних, а також нозологічно окреслених патологічних станів, як проявів загального процесу росту та розвитку в постнатальному онтогенезі.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням інших (жирової, м'язової) компонентів маси тіла на етапах постнатального онтогенезу людини з метою визначення загальних закономірностей, значимих для анатомічного обґрунтування, розроблення й удосконалення методів діагностики та профілактики захворювань людини.

Література

1. Бунак В. В. Антропометрия / В. В. Бунак. – Москва : Наркомпрос РСФСР, 1941. – 384 с.
2. Калашникова Е. В. Ювенильный остеопороз: новый взгляд на природу заболевания и перспективы исследований / Е. В. Калашникова, А. М. Зайдман, Т. И. Арсенович / Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 2. – С. 112.
3. Митник З. М. Можливості комп'ютерної томографії в діагностиці остеопорозу / З. М. Митник // Укр. медичний альманах. – 2001. – № 2. – С. 53-55.
4. Никитюк Б. А. Конституция человека / Б. А. Никитюк // Итоги науки и техники: Антропология. – Москва : ВИТИН, 1991. – Т. 4. – 152 с.
5. Нововведення № 134/30/09. Методика оцінки кісткової маси у дитячому та підлітковому віці за допомогою номограм / Т. В. Фролова, О. А. Охалкіна, А. С. Шкляр // Реєстр галузевих нововведень МОЗ України. -2009.
6. Обґрунтування та впровадження системи регіонального моніторингу здоров'я дітей, підлітків та осіб молодого віку в умовах реформування МПСД населенню України // Заключний звіт про виконання наукового проекту (прикладна НДР) МОЗ України. – Держреєстрація № 0107U001392. – Харків : ХНМУ, 2009. – 253 с.

7. Охалкіна О. В. Соматотип та тілобудова: дефінітивний аналіз у контексті онтогенетичного розвитку / О. В. Охалкіна, А. С. Шкляр // Науково-практична конф. «Демографія, здоров'я, медицина» (22. 04. 2008 р). – Харків, 2008. – С. 85-88.
8. Пат. 6249692 США, МКИ7, А61В 5/00. Method for diagnosis and management of osteoporosis / Cowin Stephen C., The Research Foundation of City Univ. of New York. № 09/641634; Заявл. 17. 08. 00; Опубл. 19. 06. 01; НКИ 600/407)
9. Пат. 66942 U, Україна, МПІ (2011. 01). – А61В5/00. Спосіб оцінки кісткової компоненти тіла з урахуванням соматотипу людини // А. О. Терещенко, А. С. Шкляр, Г. С. Барчан, С. П. Шкляр (UA). -Заявка № u201108106; Заявл. 29. 06. 2011; Опубл. 25. 01. 2012, Бюл. № 2, 2012.
10. Пат. № 49707 А, UA, МПК А61N5/06, G01N33/48. Спосіб ранньої діагностики виникнення остеопорозу кісткової тканини /Заявка № 2002032065; Заявл. 14. 03. 2002; Опубл. 16. 09. 2002.
11. Пат. 55932 U, Україна, МПІ (2011. 01). – А61В8/00. Спосіб оцінки кісткової маси за її соматометричним градієнтом // С. М. Григоров, Т. В. Фролова, Г. С. Барчан, А. С. Шкляр, С. П. Шкляр (UA). -Заявка № u201008695; Заявл. 12. 07. 10; Опубл. 27. 12. 10, Бюл. № 24, 2010.
12. Пат. 78523 U. Україна, МПК (2013. 01) А61В 10/00. Спосіб оцінки онтогенетичної дисгармонійності кісткової компоненти тіла дітей та підлітків / Г. С. Барчан (UA), Л. І. Омелченко (UA), О. М. Хвисюк (UA), А. С. Шкляр (UA), О. А. Цодікова (UA), Л. В. Черкашина (UA), С. П. Шкляр – ХМАПО (UA). – Заявка № u201209080; Заявл. 06. 08. 2012; Опубл. 25. 03. 2013, Бюл. № 6, 2013.
13. Поворознюк В. В. Особенности фактического питания у детей и подростков: результаты украинско-беларусского исследования / В. В. Поворознюк, Э. В. Руденко, Н. В. Григорьева [та ін.] // Проблемы остеологии. – 2006. – Т. 9. – С. 98-99.
14. Поворознюк В. В. Структурно – функциональное состояние костной ткани у детей и подростков: результаты украинско-белорусского исследования / В. В. Поворознюк, Э. В. Руденко, Е. В. Бутилина [и др.] // Проблемы остеологии. – 2006. – Т. 9. – С. 99-100.
15. Рассохин Б. М. Остеопенический синдром у детей и подростков, больных сколиозом / Б. М. Рассохин, Г. А. Зубовский, И. Е. Сергеев // Укр. мед. альманах. – 2000. – № 4. – С. 71-75.
16. Рубин М. П. Остеопороз: диагностика, современные подходы к лечению, профилактике / М. П. Рубин, Р. Е. Чечурин, О. М. Зубова // Тер. архив. – 2002. – № 1. – С. 32-37.
17. Сегада С. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект / С. Сегада. – Київ : Вид-во ім. О. Теліги, 2001. – 255 с.
18. Сегада С. Антропологія / С. Сегада. – Київ : Либідь, 2001. – 335 с.
19. Сегада С. Людність і розселення. Антропологічний склад // Українці. Історико-етнографічна монографія: У 2 кн. / За наук. ред. А. Пономарьова. – Опішне : "Українське народознавство", 1999. – Т. 1. – С. 115 – 122.
20. Сегада С. Основи антропології / С. Сегада. – Київ : Либідь, 1995. – 208 с.
21. Сегада С. П. Антропологічний склад українського народу (спроба комплексного аналізу) / С. П. Сегада // Народознавчі зошити. Двомісячник. – 1998. – З. 2 (20). – С. 113 – 128.
22. Семенова Л. К. Исследования по возрастной морфологии за последние пять лет и перспективы их развития / Л. К. Семенова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1986. – Т. XCI. – Вып. 11. – С. 80-85.
23. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я. Підручник . / Заг. ред. Москаленко В. М., Вороненко Ю. В. – Тернопіль, 2002. – С. 50-75.
24. Фролова Т. В. Вивчення структурно-функціонального стану кісткової тканини з урахуванням екологічних та демографічних особливостей: поширення остеопенії / Т. В. Фролова, В. А. Ольховський, С. П. Шкляр // Патологія. – 2006. – Т. 3, № 1. – С. 39 – 43.
25. Фролова Т. В. Остеопенія та системна дисплазія сполучної тканини: регіональний денситометричний реєстр / Т. В. Фролова, А. С. Шкляр, О. В. Охалкіна, Л. В. Черкашина // Актуальні питання внутрішньої медицини: міжфахова інтеграція. Програма І Львівської медичної науково-практичної конференції, Львів, 2008. – С. 11.
26. Фролова Т. В. Регіональний моніторинг здоров'я дітей та підлітків: порушення кісткоутворення та накопичення кісткової маси. Міждисциплінарний підхід / Т. В. Фролова, О. В. Охалкіна, А. С. Шкляр [та ін.] // Вісник проблем біології та медицини. – 2007. – № 4. – С. 162-167.
27. Carter J. Somatotyping – development and applications / J. Carter, B. Heath. – Cambridge : University Press, 1990. – 504 p.
28. Carter J. The Heath-Carter comatotype method / J. Carter. – San-Diego state univ., 1980. – 368 p.
29. Matiegka J. The testing of physical effeciecy / J. Matiegka // Amer. J. Phys. Antropol. – 1921. – Vol. 2, № 3. – P. 25-38

УДК 616-056. 7-02:616. 248-053. 2

КІСТКОВА КОМПОНЕНТА МАСИ ТІЛА ЛЮДИНИ: АНТРОПОМЕТРИЧНА ОЦІНКА НА ЕТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗУ (МЕТОДОЛОГІЧНІ, ІННОВАЦІЙНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ) **Шкляр А. С.**

Резюме. На основі прямої антропометрії виявлені закономірності формування кісткової компоненти маси тіла людини на етапах постнатального онтогенезу, які проявляються різною частотою дисгармонійності маси тіла за рахунок кісткової компоненти. Розвиток класичної методології антропометрії, зокрема обґрунтованої інноваційної методики дозволяє забезпечити визначення онтогенетично дисгармонійної тілобудови за рахунок кісткової компоненти маси тіла, враховуючи онтогенетичні та статеві особливості. Отриманими результатами можна пояснити віко-статеві відмінності у частоті формування функціональних розладів, донозологічних, а також нозологічно окреслених патологічних станів, як проявів загального процесу росту та розвитку в постнатальному онтогенезі.

Ключові слова: анатомія, антропометрія, онтогенез, кісткова компонента маси тіла.

УДК 616-056. 7-02:616. 248-053. 2

КОСТНАЯ КОМПОНЕНТА МАССЫ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА: АНТРОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА (МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ, ИННОВАЦИОННЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ)

Шкляр А. С.

Резюме. На основе прямой антропометрии выявлены закономерности формирования костной компоненты массы тела человека на этапах постнатального онтогенеза, которые проявляются разной частотой дисгармонизации массы тела за счёт костной компоненты. Развитие классической методологии антропометрии, в частности обоснованной инновационной методики позволяет обеспечить определение онтогенетически дисгармоничного телосложения за счёт костной компоненты массы тела, учитывая онтогенетические и половые различия. Полученными результатами можно объяснить поло-возрастные особенности в частоте формирования функциональных расстройств, донозологических и нозологически очерченных состояний, как проявлений обжего процесса роста и развития в постнатальном онтогенезе.

Ключевые слова: анатомия, антропометрия, онтогенез, костная компонента массы тела.

UDC 616-056. 7-02:616. 248-053. 2

Osseous Component of the Human Body Weight: Anthropometric Estimate at the Stages of Postnatal Ontogenesis (Methodological, Innovative and Economic Aspects)

Shklyar A. S.

Abstract. The purpose of the work was to increase the accuracy of body weight osseous component estimate while considering absolute amount of osseous tissues and ectomorphic component with the entry of regional age-sex indices.

The materials of the research were the results of the direct anthropometry, performed by means of specific program among more than 1300 individuals, stratified on the feature of ontogenetic period.

Our worked up methodology is based on the problem, which is solved by the following: the common way of estimation of component analysis of human body weight includes anthropometry according to linear and volumetric indices with further calculation of relative content of body weight osseous component. According to the methodology, the body length (H, cm) and its weight (BW, kg) is measured and the height-weight index (IHW = $H/BW-3$) is calculated, as well as the width of distal epiphysis of shoulder (s1, cm), forearm (s2, cm), thigh (s3, cm), shin (s4, cm). Having calculated its mean value according to the $\delta = (s1+s2+s3+s4)/4$ formula, the absolute mass of osseous tissues is designated (MAO, kg) according to the $MAO = \delta^2 rH^{1,2} / 1000$ formula. Then the estimation of osseous component is made according to ectomorphic index (MOT), which is calculated on the $MOT = IBW rX1-X2$ formula, considering the appropriate regional age-sex coefficients (X1-X2) and variability (SD) of ectomorphic index ($MOT \pm SDO$) and absolute amount of osseous tissues ($MAO \pm SDAO$).

On each of the examined individuals, based on the data of their direct anthropometry, the absolute mass of osseous tissues (MAO) and ectomorphic index (MOT) have been calculated similar to the example, mentioned above, and by means of accumulated database in the EXEL software environment. It assisted in identification as for ontogenetic harmonicity of body weigh osseous component; relative and absolute indices of frequency of this phenomenon have been designated. The analysis of the data shows that sex differences are characterized by the reliable ($p < 0,01$) higher prevalence of ontogenetic disharmony of body weigh osseous component among individuals of male sex in the VI and VII ontogenetic period, whereas in the preadult age, the frequency of disharmonic variants among individuals of male and female sex is not reliably different. High frequency of disharmony of body weigh osseous component among individuals of female sex is evident in the first period of the mature age ($25,0 \pm 4,0\%$ among women and $10,5 \pm 2,9\%$ among men, respectively, $p < 0,001$). Generally, among 1372 individuals the frequency of disharmony of body weigh osseous component varied from $8,0 \pm 2,1\%$ (individuals of female sex in the period of the second childhood) to $25,0 \pm 4,0\%$ (women of mature age). Among individuals of male sex the frequency of disharmonic types varied from $10,5 \pm 2,9\%$ to $17,3 \pm 2,5\%$.

Conclusion. On he basis of the direct anthropometry the regularities of body weigh osseous component formation were detected at the stages of postnatal ontogenesis, which became apparent by different frequency of disharmony of body weigh osseous component due to osseous component, first and foremost, among individuals of female sex.

Judging by the example and the results of generic implementation of accumulated anthropometric data, the development of traditional methodology of anthropometry, and the substantiated innovative methodology, in particular, it is possible to ensure determination of ontogenetically disharmonic body build due to body weigh osseous component , taking into account the ontogenetic features.

Estimation of ontogenetic disharmony of body weigh osseous component is related to anatomy, topographic anatomy, multiple clinical disciplines and may be used while considering the ontogenetic features of the body build in estimation of component analysis of its weight.

The findings explain the age-sex differences in the frequency of dysfunctions formation, prenatal and nosologically explained pathological state as manifestations of general process of growth and development in postnatal ontogenesis.

Key words: anatomy, anthropometry, ontogenesis, body weigh osseous component.

Рецензент – проф. Костиленко Ю. П.

Стаття надійшла 20. 12. 2013 р.