

УДК 613.955

Л. Г. Засипка, канд. мед. наук, доц.,
В. І. Величко, канд. мед. наук, доц.,
Ю. М. Ворохта, канд. мед. наук, доц.

ОЦІНКА АЛІМЕНТАРНОГО СТАТУСУ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАЛІПЕРОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Одеський державний медичний університет

Раціональне здорове харчування забезпечує гармонійний фізичний та нервово-психічний розвиток індивідууму, підвищує опірність до інфекційних захворювань і стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища. Водночас, неправильно організоване харчування є одним із найважливіших чинників, здатних чинити негативний вплив на організм [1]. За оцінкою експертів ВООЗ, близько 50 % захворювань у світі є аліментарно залежними. У зв'язку з цим, великого значення набуває моніторинг аліментарного статусу, під яким розуміють фізіологічний стан організму, зумовлений його харчуванням. Харчовий статус визначають за відповідністю маси тіла до вікових, гендерних і конституціональних характеристик, за біохімічними показниками метаболізму, за наявністю ознак аліментарних й аліментарно зумовлених розладів і захворювань.

Вивчення харчового статусу людини чи організованого колективу з однаковим фізичним, емоційним навантаженням і загальним харчуванням дозволяє об'єктивно оцінити це харчування і своєчасно виявити аліментарно зумовлені порушення здоров'я та захворювання (енергетично-білкову, вітамінну, макро-, мікроелементну недостатність та ін.). А тому поряд із визначенням енерговитрат і повноцінності добового раціону оцінка харчового статусу є одним із перших і основних методів медичного контролю за харчуванням різних статевих вікових та соціально-професійних груп населення [2; 3].

В останні роки все більшу проблему являє надлишкова маса у дітей і підлітків. Порушення сигнально-мотиваційної функції, збільшення в раціоні дитини вмісту рафінованих вуглеводів і жирів на фоні зменшеної фізичної активності призводять до виникнення ожиріння. Особливо високі рівні поширеності ожиріння у дітей зареєстровані у США, Самоа, країнах Східної Європи [4; 5]. Не є виключенням і Україна, проте невелика кількість публікацій з питань епідеміології та

профілактики ожиріння серед дітей не дозволяє оцінити реальні масштаби проблеми [6; 7]. Це стосується, насамперед, південних регіонів країни, де фундаментальні дослідження аліментарного статусу дитячого населення проводилися 20–30 років тому [8].

В арсеналі способів оцінки аліментарного статусу наявні методи, різноманітні за рівнем їх складності та точності. В останні роки в усьому світі відновлюється інтерес до застосування каліперометричного методу.

Метою дослідження була оцінка аліментарного статусу дітей шкільного віку південного регіону України.

Для досягнення цієї мети необхідно було розв'язати такі наукові завдання:

- оцінити аліментарний статус дітей шкільного віку, що проживають у сільській місцевості та містах Півдня України;
- порівняти діагностичну точність каліперів різних моделей;
- визначити поширеність різних соматотипів серед дітей шкільного віку.

Матеріали та методи дослідження

Протягом 2005–2007 рр. було обстежено 800 дітей у віці 10–15 років, з яких 200 були мешканцями Одеси й Іллічівська, а 600 проживали у сільських районах Одеської області. Середній вік обстежених становив $(12,4 \pm 0,3)$ року, серед них переважали дівчата — 505 осіб, або 63,5 %.

Протокол дослідження аліментарного статусу [9] передбачав оцінку соматоскопічних і соматометричних показників, у тому числі результатів каліперометричних вимірювань. Дослідження товщини жирових складок проводили за допомогою каліпера Ланге (Beta Technology, США) з площею контактних поверхонь 30 мм² (рис. 1, а). Каліпер Ланге розрахований на вимірювання жирових складок завтовшки до 60 мм, похибка вимірювання становить 1 мм. Одночасно для пере-



Рис. 1. Каліпери: *а* — Ланге; *б* — простий пластиковий каліпер

вірки можливості використання інших моделей каліперів проводили вимірювання за допомогою пластикового приладу AccuMeasure (рис. 1, б).

Оцінку жировідкладення у дітей проводили за Slaughter et al. (1988) методом вимірювання товщини складки під лопаткою (діагональна складка зверху донизу, зсередини назовні під кутом 45° на відстані 2 см вниз від нижнього кута лопатки), на задній поверхні плеча (вертикальна складка, взята над трицепсом при опущеній і розслабленій руці, що береться на середній лінії задньої поверхні плеча посередині між акроміальним і ліктьовим відростком), а також на верхній частині гомілки (вертикальна складка на задньолатеральній поверхні верхньої частини гомілки на рівні нижнього кута підколінної ямки). Усі вимірювання проводили на правому боці тіла [10].

Техніка вимірювання (Harrison et al., 1988) така [11]. Утримуючи каліпер у правій руці, захоплювали шкірно-жирову складку великим і вказівним пальцями лівої руки, відстань між якими залежно від товщини складки становила від 4 до 8 см, після чого м'яко, не викликаючи болю, підіймали складку на 1 см. Каліпер розташовували перпендикулярно до складки, при цьому шкала вимірювань знаходилася зверху. Робочі поверхні каліпера розташовували на 1 см від великого та вказівного пальців посередині між основою і гребенем складки. Потім обережно пов-

ністю вивільняли тиск дуг каліпера на складку і протягом 3–4 с за показаннями шкали визначали її товщину, підтримуючи складку у припіднятому положенні.

Для визначення складу тіла використовували формули Slaughter et al. (1988) [10]:

а) якщо сумарна товщина складок на трицепсі та під лопаткою була менше 35 мм:

$$ЖМТ = 0,735S_2 + 1,0 \text{ (для хлопців)}, \quad (1)$$

$$ЖМТ = 0,610S_2 + 5,1 \text{ (для дівчат)}, \quad (2)$$

де $ЖМТ, \%$ — жирова маса тіла; S_2 — сума складок на трицепсі та гомілці;

б) якщо сумарна товщина складок на трицепсі та під лопаткою перевищує 35 мм:

$$ЖМТ = 0,783S_2 + 1,6 \text{ (для хлопців)}, \quad (3)$$

$$ЖМТ = 0,546S_2 + 9,7 \text{ (для дівчат)}, \quad (4)$$

де S_2 — сума складок на трицепсі та під лопаткою.

У подальшому виконували соматотипування за Хіт-Картером, використовуючи антропометричні показники: зріст, масу тіла, товщину шкірних складок (плече, лопатка, клубова ділянка, гомілка), діаметри кісток (плече, стегно), окружність сегментів кінцівок (плече, гомілка) [12]. На основі проведених вимірів розраховували показники ендоморфії (F), ектоморфії (L) та мезоморфії (M) за формулами:

$$F = \sum_{i=1}^5 a_i, \quad (5)$$

де a_i — товщина відповідної жирової складки, см:

$i=1$ — жирова складка на задній поверхні плеча;

$i=2$ — жирова складка на передній поверхні плеча;

$i=3$ — жирова складка на рівні гребеня клубової кістки;

$i=4$ — жирова складка на передньолатеральній поверхні гомілки;

$i=5$ — жирова складка під лопаткою.

$$M = 4 + \frac{\sum_{i=1}^4 \Delta_i}{8}, \quad (6)$$

де Δ_i — відхилення відповідного показника від «нормального» (визначається у сантиметрах) [12]:

$i=1$ — діаметр дистального епіфіза плеча;

$i=2$ — діаметр дистального епіфіза стегна;

$i=3$ — окружність плеча;

$i=4$ — окружність гомілки.

$$L = \frac{h}{\sqrt[3]{m}}, \quad (7)$$

де h — зріст, см; m — маса тіла, кг.

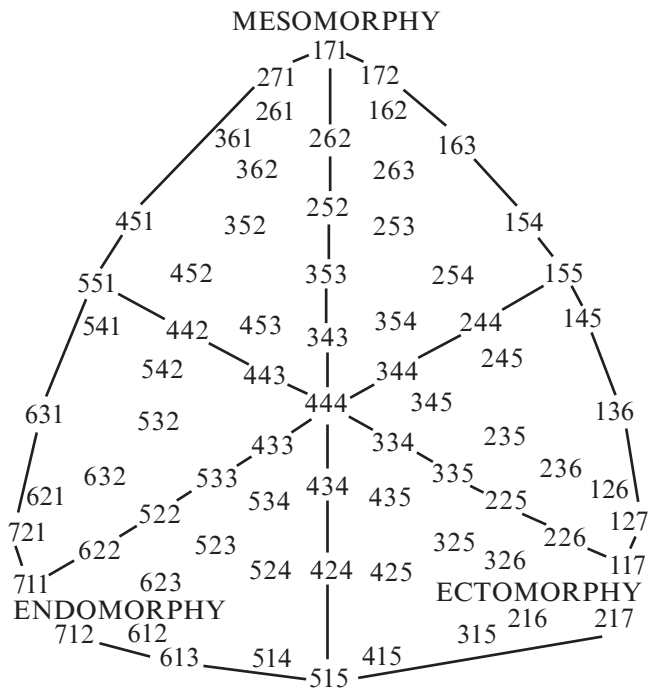


Рис. 2. Трикутник Хіт-Картера

Соматотип за антропометричними показниками визначався за допомогою координат трикутника Хіт-Картера (рис. 2):

$$X = L - F, \quad (8)$$

$$Y = 2M - (F + L) \quad (9)$$

Залежно від одержаних значень вирізняли такі варіанти соматотипу: центральний, ектоморфний, ектомезоморфний, ендоморфний, ендомезоморфний, мезоморфний, мезоектоморф-

ний, мезоектоморфний. На підставі проведеної оцінки антропометричних показників визначали тип аліментарного статусу (оптимальний, надлишковий, недостатній, передхворобливий, хворобливий).

Статистичну обробку одержаних даних проводили за допомогою програми Statistica 6.0.

Результати дослідження та їх обговорення

При оцінці антропометричних показників встановлено, що у 7 % міських дітей та 2,7 % дітей із сільської місцевості відзначалася надлишкова маса тіла. При цьому дефіцит маси був відповідно відзначений у 10,5 і 18,3 % дітей шкільного віку, відповідно нормальна маса тіла була визначена у 82,5 і 79,0 % обстежених. При оцінці жировідкладення у дітей різного віку з міської та сільської місцевості Одеської області визначено, що товщина жирових складок була вірогідно більшою ($P < 0,05$) у міських школярів, причому ступінь жировідкладення у дівчат був більш виражений, ніж у хлопців (рис. 3).

Відповідно при оцінці складу тіла жирова маса також була більшою серед мешканців міст (табл. 1). Вочевидь, це пов'язане з особливостями харчування та рухової активності дітей, що проживають у різних соціально-гігієнічних умовах. Звертає на себе увагу наявність гендерних відмінностей за ступенем жировідкладення, максимально виражених у віці 13–15 років.

При порівнянні результатів каліперометричних вимірювань за допомогою різних моделей каліперів встановлено, що за точністю вимірю-

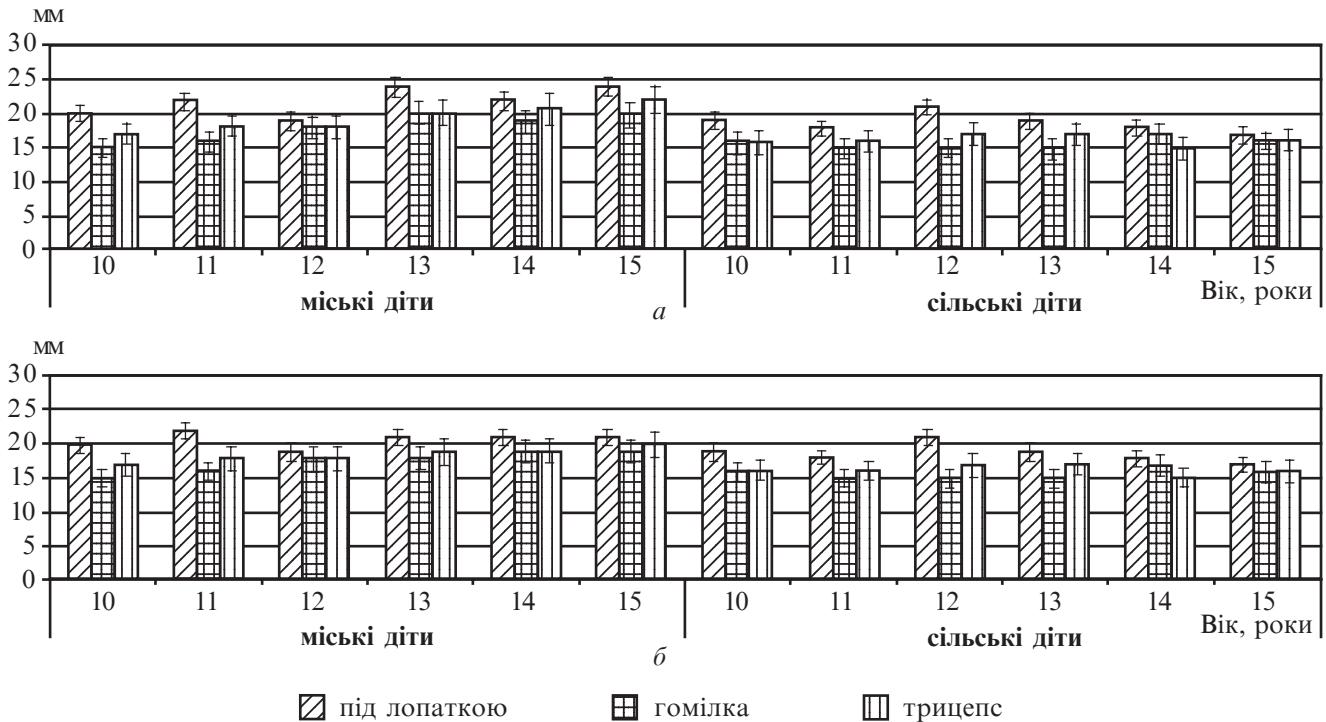


Рис. 3. Товщина жирових складок у дітей шкільного віку, визначених за допомогою каліпера Ланге: а — дівчата; б — хлопці

Таблиця 1

**Жирова маса тіла в обстежених дітей
шкільного віку (за даними
каліперометричних досліджень), %**

Стать, вік	Місто	Сільська місцевість
Дівчата, n=505:		
10 років	24,6±0,3	24,6±0,2
11 років	25,8±0,3*	24,0±0,2*
12 років	27,1±0,3*	24,6±0,2*
13 років	29,5±0,3*	24,5±0,1*
14 років	29,5±0,3*	24,6±0,2*
15 років	30,7±0,3*	24,6±0,1*
Хлопці, n=295:		
10 років	23,5±0,4	23,9±0,2
11 років	24,8±0,5	24,0±0,2
12 років	25,5±0,5*	24,2±0,2*
13 років	26,8±0,4*	24,8±0,3*
14 років	23,3±0,3	22,7±0,2
15 років	26,8±0,4*	23,3±0,2*

Примітка. * — відмінності між обстеженими, що проживають у міській та сільській місцевості, є достовірними ($P < 0,05$).

вання пластиковий каліпер значно поступається каліперу Ланге. Відхилення за окремими вимірюваннями сягали 20 % від показника товщини жирової складки, що відповідно на 12–15 % змінювало значення ЖМТ. При цьому чутливість вимірювань щодо виявлення надмірного жировідкладення для пластикового каліпера становила 70,3 % при специфічності 45,6 %. Таким чином, використання пластикових каліперів AccuMeasure є доцільним лише з метою скринінгу, але не для клінічного моніторингу й оцінки ефективності заходів з контролю маси тіла (див. табл. 1).

Являють інтерес результати визначення соматотипів у обстежених дітей (табл. 2). Найчастіше серед дітей обох статей траплявся мезоектоморфний соматотип (від 35,5 до 56,0 %), дещо рідше реєстрували мезоморфний соматотип (4,8–15,5 %), ендомезоморфний (5,6–10,0 %) і мезоендоморфний (6,6–12,0 %) соматотипи. Цікаво, що за структурою соматотипів діти обох статей, що з мешкали у сільській місцевості, практично не відрізнялися ($P > 0,05$). З другого боку, загалом за показниками ендоморфії міські школярі випереджали однолітків із села — ($112,2 \pm 4,6$) і ($100,3 \pm 3,1$) бала відповідно. Це свідчить про необхідність проведення моніторингу надлишкового аліментарного статусу, насамперед, серед дітей, що проживають у містах Півдня України.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють дійти таких висновків:

1. Аліментарний статус дітей шкільного віку, що проживають у містах Півдня України, відрізняється відносно високою частотою (у 7 % випадків) виявлення надлишкового аліментарного статусу, який характеризувався збільшенням

маси тіла, жировідкладення та переважанням ендоморфного компонента.

2. При порівнянні діагностичної точності різних моделей каліперів встановлено, що за точністю вимірювання пластиковий каліпер AccuMeasure значно поступається каліперу Ланге, а це не дозволяє використовувати його для потреб клінічного моніторингу. З другого боку, чутливість вимірювань щодо виявлення надмірного жировідкладення для пластикового каліпера становила 70,3 % при специфічності 45,6 %, що свідчить про можливість використання пластикових каліперів з метою скринінгу.

3. Найчастіше серед дітей шкільного віку, що проживають на Півдні України, реєструються мезоектоморфний, мезоморфний, ендомезоморфний і мезоендоморфний соматотипи.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Modern Nutrition in Health and Disease* / ed. by M. E. Shils, M. Shike, A. C. Ross [et al.]. — 10 ed. — Lippincott Williams & Wilkins, 2005. — 2146 p.
2. *Insel P. M. Nutrition* / P. M. Insel, R. E. Turner, D. Ross. — 3 ed. — Jones and Bartlett Publishers, 2007. — 1024 p.
3. *Ципріяні В. І. Методика оцінки харчового статусу людини та адекватності індивідуального харчування: навч.-метод. посібник* / В. І. Ципріяні, Н. В. Велика, В. Г. Яковенко. — К., 1999. — 62 с.
4. *Lobstein T. Obesity in children* / T. Lobstein // *BMJ*. — 2008. — Vol. 337. — P. 669.
5. *Pretlow R. A. Overweight and obesity in childhood* / R. A. Pretlow // *Pediatrics*. — 2008. — Vol. 122 (2). — P. 476.

Таблиця 2

**Структура соматотипів у дітей
шкільного віку, абс. (%)**

Тип соматотипів	Хлопці		Дівчата	
	Місто, n=75	Сільська місцевість, n=220	Місто, n=125	Сільська місцевість, n=380
Центральний	0 (0)	17 (7,7)	4 (3,2)	11 (2,9)
Ектоморфний	3 (4,0)	14 (6,4)	7 (5,6)	29 (7,6)
Ектомезоморфний	5 (6,7)	21 (9,5)	8 (6,4)	35 (9,2)
Ендоморфний	8 (10,7)	19 (8,6)	10 (8,0)	15 (3,9)
Ендомезоморфний	6 (8,0)	22 (10,0)	7 (5,6)	37 (9,7)
Мезоморфний	11 (14,7)	34 (15,5)	6 (4,8)	38 (10,0)
Мезоектоморфний	33 (44,0)	78 (35,5)	70 (56,0)	190 (50,0)
Мезоендоморфний	9 (12,0)	15 (6,8)	13 (10,4)	25 (6,6)

Примітка. $P_{1-2} < 0,02$ ($\chi^2 = 16,4$; $df = 7$); $P_{1-3} < 0,001$ ($\chi^2 = 28,8$; $df = 7$); $P_{2-4} < 0,01$ ($\chi^2 = 21,1$; $df = 7$); $P_{3-4} > 0,05$ ($\chi^2 = 13,0$; $df = 7$).

6. Хільчевська В. С. Медико-соціальні аспекти ожиріння у дітей шкільного віку / В. С. Хільчевська // Буковинський медичний вісник. — 2007. — Т. 11, № 3. — С. 148-151.

7. Столяр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Столяр. — К. : Здоров'я, 2000. — 336 с.

8. Особливості харчового статусу дівчат-підлітків, які проживають у різних за рівнем екологічної безпеки умовах / М. М. Надворний, Ю. М. Ворохта, О. М. Надворна, В. Л. Михайленко // Одеський медичний журнал. — 2005. — № 4 (90). — С. 82-86.

9. Надворний Н. Н. Питание и здоровье / Н. Н. Надворный, П. С. Ников, А. А. Зелинский. — Одесса, 1996. — 144 с.

10. *Skinfold* equations for estimation of body fatness in children and youth / M. H. Slaughter, T. G. Lohman, R. A. Boileau [et al.] // Hum. Biol. — 1988. — Vol. 60, N 5. — P. 709-723.

11. *Skinfold* thickness and measurement technique / G. G. Harrison, E. R. Buskirk, J. L. Lindsay Carter [et al.] ; ed. T. G. Lohman, A. F. Roche, R. Martorell // Anthropometric standardization reference manual. — Champaign, IL : Human Kinetics, 1988. — P. 55-70.

12. Heath B. H. A modified somatotype method / B. H. Heath, J. E. Carter // Am. J. Phys. Anthropol. — 1967. — Vol. 27 (1). — P. 57-74.

УДК 613.955

Л. Г. Засипка, В. І. Величко, Ю. М. Ворохта

ОЦІНКА АЛІМЕНТАРНОГО СТАТУСУ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАЛІПЕРОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Метою дослідження була оцінка аліментарного статусу дітей шкільного віку південного регіону України. Встановлено, що цей контингент відрізняється відносно високою частотою (7 % випадків) виявлення надлишкового аліментарного статусу, який характеризувався збільшенням маси тіла, жировідкладення та переважанням ендоморфного компонента. Найчастіше серед дітей шкільного віку, що проживають на Півдні України, реєструються мезоекторморфний, мезоморфний, ендомезоморфний і мезоендоморфний соматотипи. При порівнянні діагностичної точності різних моделей каліперів встановлено, що за точністю вимірювання пластиковий каліпер AccuMeasure значно поступається каліперу Ланге. Проте чутливість вимірювань щодо виявлення надмірного жировідкладення для пластикового каліпера становила 70,3 % при специфічності 45,6 %, що свідчить про можливість використання пластикових каліперів з метою скринінгу.

Ключові слова: аліментарний статус, маса тіла, діти, каліпери, скринінг.

UDC 613.955

L. G. Zasyпка, V. I. Velichko, Yu. M. Vorokhta

THE ASSESSMENT OF ALIMENTARY STATUS: THE PERSPECTIVES OF THE USE OF CALIPERMETRIC METHOD

The study was aimed to assess the alimentary status of schoolchildren living in the Southern Ukraine. There was stated that this contingent is characterised with the relatively high rate (7.0 %) of excessive alimentary status, overweight, fat deposition and the prevalence of endomorphic component. The most frequent somatotypes are mesoectomorphic, mesomorphic, endomesomorphic and mesoendomorphic. Comparing the diagnostic exactness of the various calipers there was found that AccuMeasure caliper is much worse than Lange's caliper and could not be used for clinical monitoring. The sensitivity of skin fold measurement with plastic caliper was only 70,3 % and specificity — 45,6 %, so it's possible to use plastic calipers for screening purposes.

Key words: alimentary status, body weight, children, calipers, screening.