

## Гігієна, медична екологія і професійна патологія

УДК: 616-057.875-056.257-055.1/3

КАЛІПОМЕТРІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНКИ  
ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ

*Плакіда О.Л., Вастьянов Р.С., Горошков О.В.,  
Остапчук К.В., Матюшенко П.М.*

*Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна*

Метою дослідження була оцінка можливості застосовувати каліперометричний метод для оцінки фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, які мають хронічні захворювання у стадії компенсації. Дослідження виконане впродовж 2017–2022 років на базі клінічних підрозділів ОНМедУ. Проведено обстеження 120 дітей молодшого шкільного віку, в тому числі 30 – практично здорових (контрольна група), 30 – з групи часто та тривало хворюючих (I група), 30 – з числа дітей з вродженими вадами серця без ознак серцевої недостатності (II група), та 30 – з ознаками аліментарно-конституційного ожиріння (III група). Фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку оцінювали за результатами антропометричних, антропометричних та фізіометричних показників за національними стандартами фізичного розвитку. Оцінку компонентів складу тіла (жирової та худой маси тіла) проводили за Saunders R. у модифікації Величко В.І. та ін. Дослідження виконане із дотриманням сучасних біоетичних вимог, батьки дітей підписували добровільну згоду на участь дітей у дослідженні. Статистична обробка проводилася методами дисперсійного аналізу за допомогою програмного забезпечення MS Excel. Показано, що у дітей молодшого шкільного віку з ожирінням жирова маса тіла складає  $(18,8 \pm 0,8)$  % для хлопчиків та  $(19,7 \pm 0,9)$  % для дівчат. У дітей молодшого шкільного віку з нормальною масою тіла за наявності хронічних захворювань жирова маса тіла зменшується на 10–15 %. Зроблено висновок, що каліперометричний метод може використовуватися для оцінки фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, які мають хронічні захворювання у стадії компенсації.

**Ключові слова:** профілактика, молодший шкільний вік, маса тіла, оцінка жировідкладення, хронічні захворювання.



**Цитуйте українською:** Плакіда ОЛ, Вастьянов РС, Горошков ОВ, Остапчук КВ, Матюшенко ПМ. Каліперометрія як інструмент оцінки фізичного розвитку дітей. Медицина сьогодні і завтра. 2023;92(2):7с. In press. <https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.2.pvg>

**Cite in English:** Plakida OL, Vastyanov RS, Goroshkov OV, Ostapchuk KV, Matyushenko PhM. Caliperometry as a tool for assessing children's physical development. Medicine Today and Tomorrow. 2023;92(2):7p. In press. <https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.2.pvg> [in Ukrainian].

CC BY-NC-SA

Відповідальний автор: Плакіда О.Л.  
Адреса: Україна, 65082, м. Одеса,  
Валіховський пров., 2, ОНМедУ.  
E-mail: [aplakida01@gmail.com](mailto:aplakida01@gmail.com)

Corresponding author: Plakida O.L.  
Address: Ukraine, 65082, Odesa,  
Valikhovskiy line, 2, ONMedU.  
E-mail: [aplakida01@gmail.com](mailto:aplakida01@gmail.com)

## Вступ

Вимірювання товщини шкірної складки давно використовуються для оцінки складу тіла та мають деякі переваги перед апаратними методами оцінки компонентного складу тіла [1; 2]. Каліперометричний метод є достатньо точним, відтворюваним, мобільним, недорогим і безпечним. Сорок років тому були розроблені регресійні моделі, які лягли в основу прогнозних рівнянь, де, як правило, використовувалися чотири шкірні складки (в проекції біцепса та трицепса плеча, підлопаткова та надклубова). За допомогою цих рівнянь можна визначати відсоток жиру в організмі, жирову масу тіла у дітей старше року [3; 4]. Пізніше Slaughter et al. (1988) удосконалили методіку, зменшивши кількість складок до двох (трицепс і підлопаткову) і врахувавши пубертатний розвиток і расу дитини [5]. Ці методіки були валідними для практично здорових дітей. Лише кілька когортних досліджень на обмеженому клінічному матеріалі оцінювали можливість застосування розрахункового методу, заснованого на каліперометрії, для оцінки жировідкладення у дітей з хронічною патологією [6–8].

На сьогодні найбільш точним методом оцінки компонентного складу тіла є двоенергетична рентгенівська абсорбціометрія (DXA), яка широко використовується в клінічних дослідженнях як у педіатрії, так й у дорослих [9; 10]. Однак ця методіка вимагає складного обладнання, вартісного програмного забезпечення і є недоступною для більшості країн, що розвиваються, або для країн з перехідною економікою [11].

Нещодавно колективом американських авторів на основі даного методу були розроблені рекомендації щодо оцінки компонентного складу тіла у дітей різного віку, які страждали на синдром Дауна, хворобу Крона та стероїд-чутливий нефротичний синдром [10]. Однак метод DXA досі залишається недоступним для вітчизняних дослідників, крім того його застосування пов'язано з додатковим радіаційним впливом, небезпечним для дитини.

**Метою** дослідження є оцінка можливості застосовувати каліперометричний метод для оцінки фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, які мають хронічні захворювання у стадії компенсації.

## Матеріал та методи

Дослідження виконане впродовж 2017–2022 років на базі клінічних підрозділів Одеського національного медичного університету. Обстежено 120 дітей молодшого шкільного віку, в тому числі 30 – практично здорових (контрольна група), 30 – з групи часто та тривало хворіючих (I група), 30 – з числа дітей з вродженими вадами серця без ознак серцевої недостатності (II група), та 30 – з ознаками аліментарно-конституційного ожиріння (III група).

Фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку оцінювали за результатами антропометричних, антропометричних та фізіометричних показників за національними стандартами фізичного розвитку [12].

Оцінку компонентів складу тіла (жирової та худой маси тіла) проводили за Saunders R. у модифікації Величко В.І. та ін. [2; 13]. Дослідження виконане

із дотриманням сучасних біоетичних вимог, батьки дітей підписували добровільну згоду на участь дітей у дослідженні [14]. Статистична обробка проводилася методами дисперсійного аналізу за допомогою програмного забезпечення MS Excel (Сполучених Штатів Америки) [15].

### Результати та їх обговорення

За віковими характеристиками та основними антропометричними показниками діти віднесені до різних груп були порівнюваними. Середній вік склав (8,1±0,2) років. В усіх чотирьох групах співвідношення хлопчиків та дівчат було 1,5:1.

У таблиці наведено основні антропометричні характеристики обстежених дітей. Як видно з наведеного, за зростом статистично значущих відмінностей між дітьми одного віку та статі, віднесених до різних груп, знайдено не було ( $p > 0,05$ ). Втім, у дітей III групи показники маси тіла значно випереджали показники у однолітків ( $p < 0,05$ ).

При оцінці особливостей компонентного складу тіла у дітей різних груп

встановлено, що при ожиріння жирова маса тіла складала в середньому (15,7±0,8) % для хлопчиків та (17,9±1,1) % для дівчаток контрольної групи (рис.).

У I групі показник склав (14,1±0,7) % для хлопчиків та (15,1±0,9) % для дівчат, у II групі показник склав (14,5±0,9) % для хлопчиків та (15,3±0,7) % для дівчат. У III групі показник склав (18,8±0,8) % для хлопчиків та (19,7±0,9) % для дівчат ( $p < 0,05$ ). Таким чином, за наявності хронічної патології у дітей молодшого шкільного віку жирова маса тіла знижувалася на 10–15 %, при відсутності вираженого дефіциту загальної маси тіла.

Склад тіла відіграє важливу роль у здоров'ї дітей і впливає на їхні потреби в енергії. Він визначається декількома факторами, включаючи генетичну схильність, вік, стать, етнічну приналежність, перинатальні фактори, енергетичний баланс (харчування, фізична активність і малорухливий спосіб життя) і стан здоров'я. Його можна оцінити за допомогою різних комплексних методів (наприклад, чотирикомпартментна

Таблиця. Антропометричні показники у групах порівняння

Вік, роки	Стать	I група		II група		III група		Контрольна група	
		зріст	маса	зріст	маса	зріст	маса	зріст	маса
7	♂	127,4± ±2,4	26,8± ±1,0	126,9± ±2,8	26,5± ±1,1	127,2± ±3,3	35,2± ±1,1*	126,6± ±2,8	26,2± ±0,9
	♀	124,7± ±3,3	24,5± ±0,8	125,3± ±2,6	25,0± ±0,9	125,0± ±3,3	34,9± ±1,1*	124,7± ±3,3	24,5± ±0,8
8	♂	129,1± ±3,4	27,1± ±0,7	130,5± ±2,7	27,1± ±0,7	130,3± ±3,3	37,7± ±1,2*	129,1± ±3,4	27,1± ±0,7
	♀	128,8± ±2,6	26,9± ±0,8	129,4± ±2,6	27,2± ±0,9	129,2± ±3,3	36,2± ±1,3*	128,8± ±2,6	26,9± ±0,8
9	♂	136,3± ±4,1	31,6± ±0,9	137,2± ±2,8	32,2± ±1,2	137,1± ±3,7	42,4± ±1,4*	136,3± ±4,1	31,6± ±0,9
	♀	135,2± ±3,8	30,7± ±0,9	135,8± ±3,8	31,1± ±1,1	135,6± ±3,3	39,5± ±1,3*	135,2± ±3,8	30,7± ±0,9

Примітка: \* – відмінності з контрольною групою є статистично значущими;

♂ – чоловіча стать;

♀ – жіноча стать.

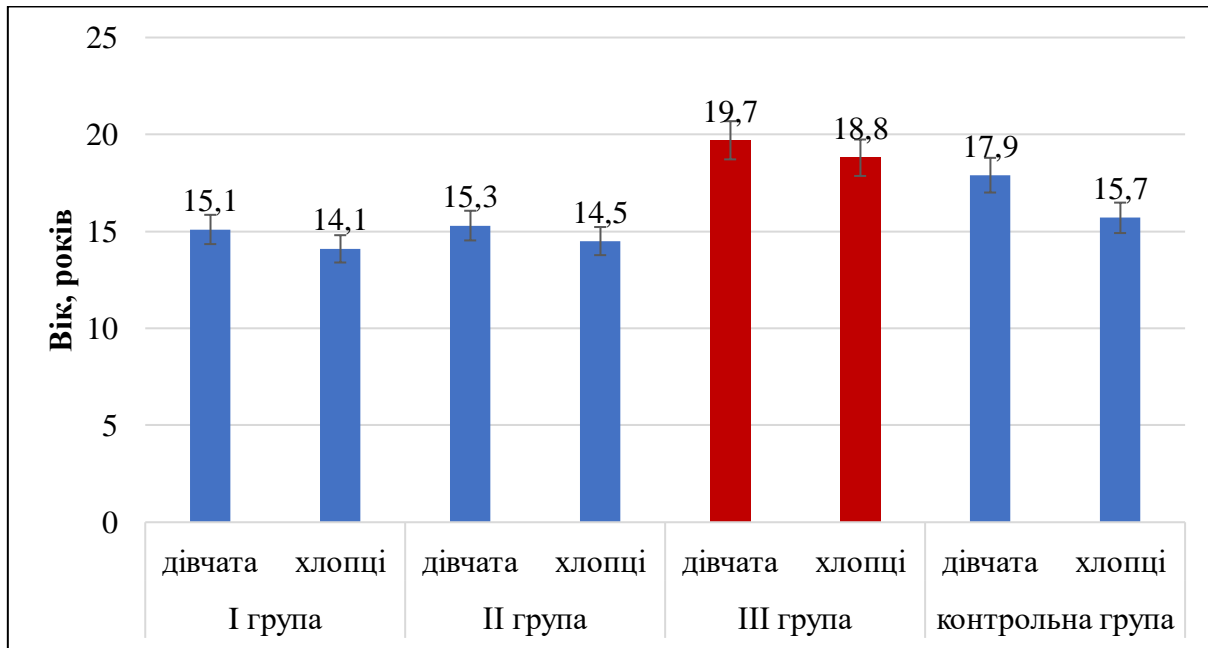


Рис. Компонентний склад тіла у обстежених дітей.

модель) або більше сурогатних методів (антропометрія, аналіз біоелектричного імпедансу тощо). Розробка нових інструментів, стандартизація методів оцінки та оцінка достовірності та застосовності існуючих або нових методів оцінки складу тіла в педіатричній популяції допомогли б оптимізувати оцінку харчування та дозволили науковому співтовариству подолати важливі бар'єри, пов'язані з його застосовністю в діях у сфері громадського здоров'я і в клінічній практиці.

Крім того, важливо розуміти основні механізми, що зв'язують склад тіла та здоров'я. Щоб подолати вплив ожиріння на метаболічний профіль і якість життя дітей, а також на розвиток хронічних захворювань протягом усього життя, необхідні дослідження, які вивчають шляхи, через які ожирін-

ня викликає зміни показників здоров'я. З іншого боку, вивчення ефективності втручань у спосіб життя для покращення складу тіла дітей є важливим для профілактики ожиріння.

**Висновки**

1. У дітей молодшого шкільного віку з ожирінням жирова маса тіла складає (18,8±0,8) % для хлопчиків та (19,7±0,9) % для дівчат

2. У дітей молодшого шкільного віку з нормальною масою тіла за наявності хронічних захворювань жирова маса тіла зменшується на 10–15 %.

3. Каліперометричний метод може використовуватися для оцінки фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку, які мають хронічні захворювання у стадії компенсації.

**Конфлікт інтересів відсутній.**

**Література**

1. Androutsos O, Zampelas A. Body Composition in Children: What Does It Tell Us So Far? *Children* (Basel). 2022;9(8):1199. DOI: 10.3390/children9081199. PMID: 36010089.

2. Засипка Л, Величко В, Ворохта Ю. Оцінка аліментарного статусу: перспективи використання каліперометричного методу. Досягнення біології та медицини. 2009;(1): 78-82. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/47401>
3. Величко В. Імпедансометрія в порівнянні з антропометричними показниками у дітей з надмірною масою тіла та ожирінням. Вісник морської медицини. 2012;(1):52-8. Доступно на: <https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/6195>
4. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32(1):77-97. DOI: 10.1079/bjn19740060. PMID: 4843734.
5. Gomula A, Nowak-Szczepanska N, Suder A, Ignasiak Z, Koziel S. Secular trends in adiposity within the context of changes in BMI across developmental periods among Polish schoolchildren-application of the Slaughter equation. *Eur J Clin Nutr.* 2021;75(1):49-56. DOI: 10.1038/s41430-020-0675-7. PMID: 32632246.
6. Whitney DG, Gross-Richmond P, Hurvitz EA, Peterson MD. Total and regional body fat status among children and young people with cerebral palsy: A scoping review. *Clinical Obesity.* 2019;9(5). DOI: 10.1111/cob.12327. PMID: 31237080.
7. Lim YM, Song S, Song WO. Prevalence and Determinants of Overweight and Obesity in Children and Adolescents from Migrant and Seasonal Farmworker Families in the United States-A Systematic Review and Qualitative Assessment. *Nutrients.* 2017;9(3):188. DOI: 10.3390/nu9030188. PMID: 28245565.
8. Machado TC, Nascimento VG, Silva JP, Bertoli CJ, Leone C. Body composition of preschool children and relation to birth weight. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2014;60(2):139-44. DOI: 10.1590/1806-9282.60.02.011. PMID: 24919001.
9. Shepherd JA, Ng BK, Sommer MJ, Heymsfield SB. Body composition by DXA. *Bone.* 2017;104:101-5. DOI: 10.1016/j.bone.2017.06.010. PMID: 28625918.
10. Borga M, West J, Bell JD, Harvey NC, Romu T, Heymsfield SB, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. *J Investig Med.* 2018;66(5):1-9. DOI: 10.1136/jim-2018-000722. PMID: 29581385.
11. World Bank Country and Lending Groups [Internet]. Available at: <https://is.gd/IM7rvV> [Accessed 18 May 2023].
12. Наказ МОЗ України № 802 від 13.09.2013 «Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку». Верховна Рада України. Законодавство України. Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#Text>
13. Величко ВІ, Ганикіна СО, Ворохта ЮМ (винахідники). Патент України на винахід № 29486 У «Спосіб оцінки аліментарного статусу дитини». Одеський державний медичний університет, власник. Діє з 10 січ 2008. Укрпатент. Доступно на: <https://uapatents.com/3-29486-sposib-ocinki-alimentarnogo-statusu-ditini.html>
14. Запорожан В, Аряев М. Біоетика та біобезпека. Київ: Здоров'я; 2013. 456 с.
15. Бабієнко ВВ, Мокієнко АВ, Левковська ВЮ. Біостатистика: навчально-методичний посібник. Одеса: Прес-кур'єр; 2022. С. 180.

***Plakida O.L., Vastyanov R.S., Goroshkov O.V., Ostapchuk K.V., Matyushenko Ph.M.***  
**CALIPEROMETRY AS A TOOL FOR ASSESSING CHILDREN'S PHYSICAL DEVELOPMENT**

The purpose of the study is to assess the possibility of applying the calliperometric method to assess the physical development of children of primary school age who have chronic

diseases in the stage of compensation. The research was carried out during 2017–2022 on the basis of the clinical units of the ONMedU. 120 children of primary school age were examined, including 30 – practically healthy (control group), 30 – from the group of frequently and long-term patients (Group I), 30 – from the number of children with congenital heart defects without signs of heart failure (Group II), and 30 – with signs of alimentary and constitutional obesity (III group). The physical development of children of primary school age was evaluated based on the results of anthroposcopic, anthropometric and physiometric indicators according to national standards of physical development. The assessment of body composition components (fat and lean body mass) was carried out according to Saunders R. in the modification of Velichko V.I., etc. The research was carried out in compliance with modern bioethical requirements, the children's parents signed a voluntary consent for the children's participation in the research. Statistical processing was carried out by methods of variance analysis using MS Excel software. It has been shown that obese primary school-age children have a body fat mass of  $(18.8 \pm 0.8)\%$  for boys and  $(19.7 \pm 0.9)\%$  for girls. In children of primary school age with normal body weight, in the presence of chronic diseases, body fat decreases by  $(10\text{--}15)\%$ . Caliperometric method can be used to assess the physical development of children of primary school age who have chronic diseases in the stage of compensation.

**Keywords:** *prevention, primary school age, body weight, assessment of fat deposition, chronic diseases.*

*Надійшла до редакції 21.05.2023*

#### **Відомості про авторів:**

*Плакідда Олександр Леонідович* – доктор медичних наук, доцент, лікар вищої категорії з лікувальної фізкультури та спортивної медицини кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і валеології Одеського національного медичного університету.

Адреса: 65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2, ОНМедУ.

E-mail: [aplakida01@gmail.com](mailto:aplakida01@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7537-7596.

*Вастьянов Руслан Сергійович* – заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та клінічної патологічної фізіології Одеського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2, ОНМедУ.

E-mail: [ruslan.vastyanov@onmedu.edu.ua](mailto:ruslan.vastyanov@onmedu.edu.ua)

ORCID: 0000-0001-8585-2517.

*Горошков Олег Віталійович* – кандидат медичних наук, доцент кафедри гігієни та медичної екології Одеського національного медичного університету.

Адреса: 65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2, ОНМедУ.

E-mail: [oleg.goroshkov@onmedu.edu.ua](mailto:oleg.goroshkov@onmedu.edu.ua)

ORCID: 0000-0001-5029-0235.

*Остапчук Катерина Володимирівна* – кандидат медичних наук (PhD), старший викладач кафедри загальної та клінічної фармакології і фармакогнозії Одеського національного медичного університету.

Адреса: 65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2, ОНМедУ.

E-mail: [ostapchukkv30@gmail.com](mailto:ostapchukkv30@gmail.com)

*Матюшенко Пилип Миколайович* – старший викладач кафедри нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету

Адреса: 65082, м. Одеса, Валіховський пров., 2, ОНМедУ.

E-mail: [pylyp.matyushenko@onmedu.edu.ua](mailto:pylyp.matyushenko@onmedu.edu.ua)

ORCID: 0000-0002-5792-5624.