

УДК 611.9:591.134.5–057.875

DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.69468/2786-7544-2025-1-3](https://doi.org/10.69468/2786-7544-2025-1-3)

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІНДЕКСУ МАСИ ТІЛА ТА КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТІЛА СТУДЕНТІВ

Любомир ВОВКАНИЧ, Тетяна КУЦЕРИБ, Мирослава ГРИНЬКІВ,
Федір МУЗИКА, Станіслав КРАСЬ

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна

THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX AND BODY COMPOSITION OF STUDENTS

Lyubomyr VOVKANYCH, Tetiana KUTSERYB,
Myroslava HRYNKIV, Fedir MUZYKA, Stanislav KRAS

Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

Анотація.

Мета дослідження — визначити взаємозв'язок між індексом маси тіла (ІМТ) та вмістом у тілі м'язової і жирової тканини в студентів різної статі, маси тіла та з різним рівнем рухової активності (РА).

Матеріали й методи. Вибірка складалася зі 102 студентів і студенток Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського без хронічних захворювань. Їх поділили на групи осіб із різним рівнем рухової активності: тих, які регулярно не виконували фізичних навантажень (44 студенти та 27 студенток), і тих, що займалися спортом непрофесійно (19 студентів і 12 студенток). Визначали зріст, масу тіла, ІМТ, відсоток жиру й скелетних м'язів у складі тіла, величину основного обміну та рівень вісцерального жиру. Для аналізу кореляції розраховували коефіцієнт кореляції Пірсона.

Основні результати дослідження. Аналіз коефіцієнтів кореляції свідчить про загальну закономірність до підвищення вмісту в організмі жирової тканини ($r = 0,789-0,908$) та зменшення вмісту м'язової тканини ($r = -0,108- -0,730$) за зростання ІМТ. Ця закономірність була аналогічною

Abstract.

Aim of the Study: To determine the relationship between body mass index (BMI) and the content of muscle and fat tissue in the bodies of students of different genders, body weights, and levels of physical activity (PA).

Materials and Methods. The sample included 102 male and female students of Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture without chronic diseases. They were divided into groups based on their level of physical activity (PA): those who did not regularly engage in physical exercise (44 male and 27 female students) and those who participated in non-professional sports (19 male and 12 female students). Measurements included height, body weight, BMI, body fat percentage, skeletal muscle percentage, basal metabolic rate, and visceral fat level. Pearson's correlation coefficient was used to analyze the relationships.

Main Results of the Study. The analysis of correlation coefficients demonstrates a general trend of increased fat tissue content ($r = 0.789-0.908$) and decreased muscle tissue content ($r = -0.108--0.730$) with higher BMI. This trend was consistent across students of different genders and PA levels. The relationship

для студентів різної статі та з різною РА. Зв'язок ІМТ із вмістом жирової тканини був сильніший, ніж із вмістом м'язової тканини. У переважній більшості випадків, незалежно від рівня РА та маси тіла, наявна позитивна кореляція між вмістом жирової тканини та ІМТ ($r = 0,49-0,99$). Зв'язок між ІМТ та вмістом м'язової тканини здебільшого негативний ($r = -0,27- -0,98$). Винятком є групи осіб із надмірною вагою чоловічої статі з додатковою РА і жіночої статі без додаткової РА.

Висновок. Установлено, що ІМТ тісно взаємозв'язаний із вмістом жирової тканини у складі тіла студентів різної статі, маси тіла й рівня рухової активності. Значно меншою є кореляція ІМТ із вмістом м'язової тканини. Зв'язок ІМТ з компонентним складом тіла осіб із надмірною вагою вимагає подальших досліджень.

Ключові слова: жировий компонент, м'язовий компонент, рухова активність, різна маса тіла.

between BMI and fat tissue content was stronger than that with muscle tissue content. In the vast majority of cases, regardless of PA level or body weight, a positive correlation was observed between fat tissue content and BMI ($r = 0.49-0.99$). The relationship between BMI and muscle tissue content was predominantly negative ($r = -0.27--0.98$), with exceptions found in groups of overweight individuals, including males with additional PA and females without additional PA.

Conclusions. BMI is strongly correlated with fat tissue content in the body composition of students of different genders, body weights, and physical activity levels. The correlation between BMI and muscle tissue content is significantly weaker. The relationship between BMI and body composition in overweight individuals requires further research.

Keywords: fat component, muscle component, physical activity, different body weights.

Вступ. Постановка проблеми. В умовах сучасного життя, що характеризується гіподинамією та зміною харчових звичок, проблема надмірної ваги й ожиріння набуває дедалі більшої актуальності, особливо серед молоді. Для аналізу ризиків надмірної ваги для здоров'я багато авторів використовує показник індексу маси тіла (ІМТ). Водночас доцільність використання ІМТ і його зв'язок із вмістом у тілі людини жирової та м'язової тканини залишаються дискусійними. Критика ІМТ як універсального показника для оцінювання стану здоров'я ґрунтується на його неспроможності враховувати співвідношення м'язової та жирової маси, що особливо значуще для виявлення метаболічних порушень, а також для осіб із високою фізичною активністю. Тому в цьому дослідженні порівнюємо показники ІМТ з даними вмісту м'язової та жирової тканини в організмі студентів різної статі та з різним рівнем рухової активності (РА). Таке порівняння дасть змогу з'ясувати вплив зміни компонентного складу тіла студентів на їхній ІМТ, а також перевірити, чи

аналогічними є закономірності цього впливу в групах осіб різної статі та з неоднаковим рівнем фізичної активності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізу можливих обмежень у застосуванні ІМТ для оцінювання рівня ожиріння й ризиків для здоров'я присвячено багато наукових досліджень. Окремі автори вважають, що хоч ІМТ може бути корисним як загальний орієнтир на рівні популяції [8], для індивідуальних оцінок, особливо в спортсменів, він ненадійний. На думку інших дослідників, ІМТ не відображає точно складу тіла і є лише непрямим показником для вимірювання рівня жирової маси [4]. Водночас відомі докази, що використання окремих показників ожиріння та м'язової маси не дає суттєвої переваги, як порівняти з ІМТ, у прогнозуванні кардіометаболічних ризиків [7].

У спортсменів, зокрема в силових видах спорту (важка атлетика, бодибілдінг), м'язова маса значно перевищує середній рівень [11]. Висока питома вага м'язової тканини зумовлює значне підвищення ІМТ, що може

спричинити хибні висновки про надмірну вагу або навіть ожиріння таких спортсменів та стан їхнього здоров'я [18]. Це підтверджують прямі вимірювання товщини шкірно-жирових складок і м'язової маси спортсменів з надмірною вагою тіла [20]. Серед елітних спортсменок із нормальним ІМТ деякі мали низький рівень жирової маси, тоді як інші — високий, що свідчить про обмеження ІМТ у відображенні реального складу тіла [9].

В осіб, які не займаються спортом і мають низьку м'язову масу, але відносно високу жирову масу, ІМТ може залишатися в межах норми. Це призводить до помилкового припущення про нормальну вагу, хоча такий стан може супроводжуватися ризиками для здоров'я, пов'язаними із зайвим жиром (високим ризиком серцево-судинних захворювань, цукрового діабету тощо). Використання ІМТ для класифікації ожиріння маскує відмінності в складі тіла серед осіб із високим ІМТ, які відрізняються за рівнем інсулінорезистентності й фізичної активності [17]. Тож деякі автори [13] вважають ІМТ корисним, але не ідеальним інструментом для діагностування ожиріння. Хоч в окремих дослідженнях виявлено помірну кореляцію ІМТ із відсотком жирової маси, автори вважають його недостатнім для прогнозування ожиріння [5]. Водночас деякі дослідники підкреслюють, що інформація, яку надає ІМТ, іноді навіть перевищує за точністю інші показники ожиріння, наприклад відсоток жирової маси [14].

Дискусійними на сьогодні залишаються також питання оцінювання ІМТ у різних статевих, вікових і популяційних групах. Зокрема, чоловіки й жінки мають різні середні співвідношення м'язової та жирової тканин, що впливає на їхній ІМТ. Відмінність у цих співвідношеннях є фізіологічною нормою, проте шкала оцінювання ІМТ цього не враховує, що може викликати помилкову інтерпретацію [9]. Сучасні дослідження [6] засвідчили, що поряд з ІМТ доцільно використовувати обвід талії для оцінювання вмісту жиру в організмі молодих жінок. Водночас дослідження осіб старшого віку виявили, що найточнішим антропометричним індексом для вказівки рівня жиру в організмі в активній популяції віком 65 років

і старше є ІМТ [1]. Некоректна інтерпретація ІМТ можлива і в представників різних географічних регіонів [22].

Відомі сучасні дослідження, які підкреслюють потребу використовувати додаткові методи оцінювання складу тіла [16] для точнішого визначення ризиків для здоров'я, які виникають унаслідок зміни композиції тіла. Автори наголошують на важливості врахування складу тіла, а не лише ІМТ, для ліпшого розуміння й класифікації різних форм ожиріння. Вони стверджують, що розподіл жирової та м'язової маси, а також наявність жиру, що нагромаджується в нетипових місцях, наприклад у печінці або м'язах, відіграють ключову роль у розвитку метаболічних ускладнень, пов'язаних з ожирінням.

Мета дослідження — визначити взаємозв'язок між ІМТ і вмістом м'язової та жирової тканини в тілі студентів різної статі, маси тіла та з різним рівнем рухової активності.

Матеріали і методи. Наша вибірка складалася зі 102 студентів і студенток ЛДУФК без хронічних захворювань. Серед студентів виокремлено групу М1 із осіб, які регулярно не виконують фізичних навантажень, та групу М2 — студентів, що займаються спортом непрофесійно. Студентки були також поділені на дві групи: F1, які регулярно не виконують фізичних навантажень, та F2 — займалися спортом непрофесійно. Детальну характеристику груп подано в табл. 1.

За допомогою антропометричних методів і біоімпедансного аналізу (Omron BF-511) визначено такі показники: зріст (металевий штанговий антропометр), масу тіла, індекс маси тіла (ІМТ), відсоток жиру й скелетних м'язів у складі тіла, величину основного обміну та рівень вісцерального жиру. Одержані результати оброблено за допомогою методів математичної статистики з використанням програми «Microsoft Excel 2010» та «Origin 2018». Перевірку нормальності емпіричного розподілу даних виконано на основі критерію Шапіра — Вілка. Оскільки розподіл не відрізнявся від нормального, аналізували середнє арифметичне й стандартну похибку середнього арифметичного ($M \pm m$), вірогідність різниці між групами визначали на основі t-критерію Стьюдента.

Таблиця 1

Основні показники дослідних груп (М ± m)

Група	Кількість учасників	Стать	Вік, роки	Фізичні навантаження
M1	44	чол.	17,30±0.09	не виконували
M2	19	чол.	17,32±0.11	≤ 5 год на тиждень
F1	27	жін.	17,42±0.15	не виконували
F2	12	жін.	17,56±0.41	≤ 5 год на тиждень

Примітка. Значущість різниці всіх поданих у таблиці показників між групами осіб однієї статі не досягає достовірного рівня.

Таблиця 2

Особливості показників біоімпедансометрії студентів-фізіотерапевтів ЛДУФК (М±m)

Показник	Студенти		Студентки	
	Група M1	Група M2	Група F1	Група F2
Зріст, см	178,6±1,30	178,79±1,31	166,19±0,83	166,83±1,86
Вага, кг	70,76±1,79	71,74±1,67	60,13±1,93	56,77±1,99
ІМТ, кг/м ²	22,64±0,56	22,34±0,44	21,67±0,63	20,35±0,53*
ЖК, %	18,74± 1,20	16,30± 0,99*	30,82± 1,20	27,58± 0,36*
МК, %	40,18± 0,87	42,51± 0,61*	28,33± 1,16	29,56± 0,57*
r (ІМТ — ЖК), у.о.	0,792	0,789	0,896	0,908
r (ІМТ — МК), у.о.	-0,667	-0,730	-0,465	-0,108

Примітки: ЖК — жировий компонент, МК — м'язовий компонент, r — коефіцієнт кореляції Пірсона, * — $p \leq 0,05$.

Для аналізу кореляції розраховували коефіцієнт кореляції Пірсона.

Усі учасники надали інформовану згоду на участь у дослідженнях. Дослідження відповідали встановленим стандартам Гельсінської декларації про етичні принципи проведення наукових досліджень за участю людини.

Результати дослідження. Насамперед досліджено взаємозалежність вмісту м'язової і жирової тканини в організмі та ІМТ студентів із різною руховою активністю (табл. 2).

З даних табл. 2 видно, що в усіх групах спостерігається аналогічний тип кореляційних зв'язків між показниками складу тіла (вмістом м'язової і жирової тканини) та ІМТ студентів. Лише в одному випадку кореляційний зв'язок слабкий ($r = -0,108$), у всіх інших він помірний ($r = -0,465$), сильний (r у межах 0,60–0,79) або дуже сильний (r у межах 0,80–1,00). Аналіз коефіцієнтів кореляції свідчить про загальну закономірність

до підвищення вмісту в організмі жирової тканини та зменшення вмісту м'язової тканини за зростання ІМТ. Ця закономірність однакова для груп осіб різної статі та з різним рівнем РА. Додатковим доказом цієї закономірності можуть бути показники, одержані в групі легкоатлетів-бігунів високої кваліфікації. У цій групі виявлено позитивну кореляцію між ІМТ та вмістом жирової тканини ($r = 0,768$) і негативну — із вмістом м'язової тканини ($r = -0,497$). Зв'язок ІМТ з вмістом жирової тканини сильніший, ніж із вмістом м'язової тканини.

Також проаналізовано (див. табл. 3) зв'язок індивідуальних значень ІМТ з показниками складу тіла в групах із різною масою тіла, сформованих згідно зі шкалою оцінювання рівня ожиріння Всесвітньої організації охорони здоров'я [19, 21]. Відповідно до шкали маса тіла може бути нормальною ($ІМТ = 18,5\text{--}24,99$ кг/м²), недостатньою ($16\text{--}18,5$ кг/м²) чи надлишковою ($25\text{--}30$ кг/м²).

Таблиця 3

**Коефіцієнт кореляції (r) між ІМТ і вмістом жирової
та м'язової тканини в тілі студентів**

Тканина	Стать	Маса тіла (за ІМТ), групи M1, F1			Маса тіла (за ІМТ), групи M2, F2		
		дефіцит	норма	надмірна	дефіцит	норма	надмірна
Жирова	чоловіча	—	0,58	0,49	—	0,78	0,71
	жіноча	0,82	0,90	-0,76	0,99	0,87	—
М'язова	чоловіча	—	-0,27	-0,58	—	-0,74	0,40
	жіноча	-0,34	-0,39	0,86	-0,98	-0,56	—

Аналіз даних табл. 3 свідчить, що в переважній більшості випадків, незалежно від рівня РА та оцінки маси тіла (за винятком студенток із надмірною вагою), наявна позитивна кореляція між вмістом жирової тканини та ІМТ. Водночас кореляційний зв'язок переважно сильний або дуже сильний. Більші величини коефіцієнтів кореляції характерні для осіб жіночої статі. Зв'язок між ІМТ та вмістом м'язової тканини зазвичай негативний, коефіцієнти кореляції здебільшого менші, ніж для жирової тканини. Для осіб із дефіцитом ваги й нормальною вагою кореляційний зв'язок між ІМТ та вмістом м'язової тканини слабкий.

Винятком з описаних вище закономірностей є групи осіб із надмірною вагою чоловічої статі з додатковою РА і жіночої статі без додаткової РА. Відхилення від загальної закономірності в студентів, що додатково тренувалися, можна пояснити підвищенням маси їхнього тіла завдяки жировій (більшою мірою) і м'язовій тканинам. У студенток із надмірною вагою, які додатково не тренувалися, виявлено негативний зв'язок ІМТ із вмістом жирової та позитивний зв'язок із вмістом м'язової тканини. Такі кореляційні зв'язки вимагають додаткового дослідження, оскільки їхня причина незрозуміла.

Обговорення результатів дослідження. Одержані результати загалом вказують на тісний взаємозв'язок ІМТ із вмістом в організмі жирової тканини незалежно від статі й рівня рухової активності студентів. Ці результати узгоджуються з високою кореляцією ІМТ із вмістом жирової тканини у спортсменів, яку виявили інші автори [3]. Високу кореляцію ІМТ та відсоткового вмісту

жиру в організмі нетренованих осіб виявили також А. Ромеро-Коррал зі співавт. [15]. Дослідження Р. Гаррідо-Чаморро зі співавт. [3] вказують на менш тісний зв'язок ІМТ з вмістом м'язової тканини в організмі, що збігається з виявленими меншими величинами коефіцієнтів кореляції між цими показниками. Результати деяких досліджень [10] також підтверджують, що для осіб, що не займаються спортом, ІМТ може бути корисним для скринінгу надмірної ваги й ожиріння. Їхні дослідження показали, що жоден із малоактивних і активних чоловіків з ІМТ 18,5–24,9 кг/м² не мав високого вмісту жиру (ожиріння), а серед малоактивних чоловіків з ІМТ понад 25 кг/м² від ожиріння страждало 16,4 % осіб. У малоактивних жінок із ІМТ у межах 18,5–24,9 кг/м² виявлено ожиріння в 16,9 % випадків, а за ІМТ ≥ 25 кг/м² більшість досліджуваних (97,1 %) мали ожиріння.

Варто зазначити, що наявні також дослідження, результати яких не підтверджують тісних взаємозв'язків ІМТ та жирового компонента маси тіла. Зокрема, В. Етчісон зі співавт. [2] вказують, що ІМТ є відносно слабким предиктором відсотка жирової маси, особливо в осіб із мускулистою статуєю, таких як професійні спортсмени. За даними інших дослідників [12], ІМТ може неточно відображати відсоток жиру в організмі студентів-спортсменів і нетренованих.

Загалом, одержані результати й дані інших авторів дають змогу припустити доцільність використання ІМТ як індикатора нагромадження жирової тканини в студентів різної статі, рівня рухової активності та маси тіла. Значно гірше ІМТ відображає вміст м'язової тканини, зокрема в нетренованих

осіб. Дані наукової літератури вказують, що норми ІМТ можуть дещо відрізнятися для різних вікових груп, статей та етнічних груп.

Висновок. Результати дослідження свідчать, що ІМТ тісно пов'язаний із вмістом жирової тканини у складі тіла студентів різної статі, маси тіла й рівня рухової активності. Зокрема, у чоловіків із низьким і помірним рівнем рухової активності коефіцієнт кореляції становить 0,792–0,789 у.о.,

а в жінок — 0,896–0,908 у.о. Значно меншою є кореляція ІМТ з вмістом м'язової тканини. У цьому разі коефіцієнт кореляції для чоловіків досягає лише –0,667– –0,730 у.о., а для жінок — –0,465– –0,108 у.о. Зв'язок ІМТ з компонентним складом тіла осіб із надмірною вагою вимагає подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Cancela-Carral, J. M., Bezerra, P., Lopez-Rodriguez, A., & Silva, B. (2023). Degree of association between the body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR), waist-height ratio (WHtR), body adiposity index (BAI) and conicity index (CI) in physically active older adults. *Clinical nutrition ESPEN*, 58, 335–341. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.10.007>
2. Etchison, W. C., Bloodgood, E. A., Minton, C. P., Thompson, N. J., Collins, M. A., Hunter, S. C., & Dai, H. (2011). Body mass index and percentage of body fat as indicators for obesity in an adolescent athletic population. *Sports health*, 3(3), 249–252. <https://doi.org/10.1177/1941738111404655>
3. Garrido-Chamorro, R. P., Sirvent-Belando, J. E., Gonzalez-Lorenzo, M., Martin-Carratala, M. L., & Roche, E. (2009). Correlation between body mass index and body composition in elite athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 49(3), 278–284
4. Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Galofré, J. C., Escalada, J., Santos, S., Millán, D., Vila, N., Ibañez, P., Gil, M. J., Valentí, V., Rotellar, F., Ramírez, B., Salvador, J., & Frühbeck, G. (2011). Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International Journal of Obesity*, 36(2), 286–294. <https://doi.org/10.1038/ijo.2011.100>
5. Grams, A. C., Acevedo, A. M., Price, P., Alvarez, K., Nowlen, M., Morton, R., Campa, E., & Zeigler, Z. S. (2024). Body Mass Index Superior to Body Adiposity Index in Predicting Adiposity in Female Collegiate Athletes. *International journal of exercise science*, 16(4), 1487–1498. <https://doi.org/10.70252/CJWQ8241>
6. Haroun, D., Darwish, M., & Ehsanallah, A. (2024). Associations of body adiposity index, body mass index, waist circumference, and percentage of body fat in young female Emirati adults. *PloS one*, 19(5), e0302779. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302779>
7. Kakinami, L., Daniele, P. K., Ajibade, K., Santosa, S., Murphy, J., (2021). Adiposity and muscle mass phenotyping is not superior to BMI in detecting cardiometabolic risk in a cross-sectional study. *Obesity (Silver Spring)*, 29, 1279–84.
8. Kivimäki, M., Strandberg, T., Pentti, J., Nyberg, S. T., Frank, P., et al. (2022). Body-mass index and risk of obesity-related complex multimorbidity: an observational multicohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.*, 10, 253–63.
9. Klungland Torstveit, M., & Sundgot-Borgen, J. (2012). Are under- and overweight female elite athletes thin and fat? A controlled study. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(5), 949–957. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31823fe4ef/>
10. Lutosławska, G., Malara, M., Tomaszewski, P., Mazurek, K., Czajkowska, A., Kęska, A., & Tkaczyk, J. (2014). Relationship between the percentage of body fat and surrogate indices of fatness in male and female Polish active and sedentary students. *Journal of physiological anthropology*, 33(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1880-6805-33-10>
11. Nevill, A. M., Stewart, A. D., Olds, T., & Holder, R. (2006). Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. *American journal of physical anthropology*, 129(1), 151–156. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20262>
12. Ode, J. J., Pivarnik, J. M., Reeves, M. J., & Knous, J. L. (2007). Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(3), 403–409. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000247008.19127.3e>
13. Okorodudu, D. O., Jumeau, M. F., Montori, V. M., Romero-Corral, A., Somers, V. K., Erwin, P. J., & Lopez-Jimenez, F. (2010). Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 34(5), 791–799. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.5>
14. Ortega, F. B., Sui, X., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2016). Body mass index, the most widely used but also widely criticized index. *Mayo Clinic Proceedings*, 91(4), 443–455. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.01.008>
15. Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Collazo-Clavell, M. L., Korinek, J., Alli-

- son, T. G., Batsis, J. A., Sert-Kuniyoshi, F. H., & Lopez-Jimenez, F. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International journal of obesity* (2005), 32(6), 959–966. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.11>
16. Salmón-Gómez, L., Catalán, V., Frühbeck, G., & Gómez-Ambrosi, J. (2023). Relevance of body composition in phenotyping the obesities. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 24(5), 809–823. <https://doi.org/10.1007/s11154-023-09796-3>
 17. Santi, A., Bosch, T. A., Bantle, A. E., Alvear, A., Wang, Q., Hodges, J. S., Dengel, D. R., & Chow, L. S. (2018). High Body Mass Index Masks Body Composition Differences in Physically Active Versus Sedentary Participants. *Metabolic syndrome and related disorders*, 16(9), 483–489. <https://doi.org/10.1089/met.2018.0042>
 18. Simati, S., Kokkinos, A., Dalamaga, M., & Argyrakopoulou, G. (2023). Obesity Paradox: Fact or Fiction? *Current obesity reports*, 12(2), 75–85. <https://doi.org/10.1007/s13679-023-00497-1>
 19. Vovkanych, L., Kutseriyb, T., Hryniv, M., Muzyka, F., & Kras, S. (2024). Influence of the different levels of physical activity on the body mass index of the physiotherapy students. *Science of XXI century: Development, main theories and achievements: Proceedings of the VII International Scientific and Theoretical Conference, November 15, 2024* (pp. 307–308). International Center of Scientific Research.
 20. Witt, K. A., & Bush, E. A. (2005). College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(4), 599–602. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.01.008>
 21. World Health Organization. (2018). European health information at your fingertips. *European Health Information Gateway*. Retrieved from https://gateway.euro.who.int/en/indicators/mn_survey_19-cut-off-for-bmi-according-to-who-standards/#id=32083
 22. Yoon, J. L., Cho, J. J., Park, K. M., Noh, H. M., & Park, Y. S. (2015). Diagnostic performance of body mass index using the Western Pacific Regional Office of World Health Organization reference standards for body fat percentage. *Journal of Korean medical science*, 30(2), 162–166. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.2.162>

Стаття надійшла до редколегії 24.01.2025

Прийнята до друку 19.06.2025

Підписана до друку 27.06.2025

Любомир ВОВКАНИЧ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6642-6368>,
e-mail: lsvovkanych@gmail.com

Тетяна КУЦЕРИБ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7037-7861>,
e-mail: tkuceryb@gmail.com

Мирослава ГРИНЬКІВ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8727-110X>,
e-mail: myroslava.hryniv@gmail.com

Федір МУЗИКА

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7070-3540>,
e-mail: anatom.ldufk@gmail.com

Станіслав КРАСЬ

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9065-8476>,
e-mail: marykras@ukr.net