

УДК 613.25-071:612.37  
<https://doi.org/10.31612/2616-4868.4.2024.02>

## НОВИЙ АЛГОРИТМ ДІАГНОСТИКИ ОЖИРІННЯ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ТІЛА

Ольга С. Паламарчук, Мирослав М. Лешко, Владислав О. Клушин, Світлана В. Лукашук, Галина І. Мороз, Володимир П. Фекета

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

### Резюме

**Вступ.** Однією з широко вживаних метрик для класифікації надлишкової ваги та ожиріння є індекс маси тіла (ІМТ), який вимірюється як співвідношення маси тіла до квадрату зросту. Незважаючи на свою популярність, ІМТ часто критикується за неврахування індивідуальних відмінностей у складі тіла та розподілі жиру, що може призводити до неточностей у класифікації ступеня ожиріння. Метою нашого дослідження було розроблення та апробація алгоритму діагностики соматотипу, який базується на комплексному аналізі вмісту жиру, маси скелетних м'язів та характері розподілу жиру в тілі.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводилося на групі з 82 чоловіків з різними показниками ІМТ. Для діагностики соматотипу застосовувався розроблений алгоритм, який включав індекс вмісту жиру (IBF), індекс маси м'язів кінцівок (IASM), та відношення окружності талії до зросту (WHtR). Результати були проаналізовані та класифіковані за визначеними критеріями.

**Результати.** Апробація запропонованого алгоритму була проведена на вибірці обстежених чоловіків у кількості 82 осіб, які були розподілені на 2 групи в залежності від ІМТ. Завдяки нашому алгоритму вдалося виявити прогностично несприятливі соматотипи, що характеризуються саркопенією з центральним типом розподілу жиру. Це соматотипи F1S1C1 та F2S1C1, загальна кількість яких склала 9 обстежених (10,96 % вибірки). Апробація алгоритму проведена на групі обстежених чоловіків підтвердила його ефективність та здатність виявляти різні соматотипи, враховуючи комплексні параметри тіла.

**Висновки.** Наш дослідницький алгоритм виявився корисним інструментом для діагностики соматотипу, особливо у випадках, коли ІМТ може недостатньо точно відобразити реальний стан здоров'я. Враховуючи індивідуальні відмінності у компонентному складі тіла ми забезпечуємо більш точну класифікацію соматотипу та можливість більш індивідуалізованого підходу до лікування та профілактики.

**Ключові слова:** соматотип, індекс маси тіла, біоімпедансометрія, маса скелетних м'язів, розподіл жиру

### ВСТУП

Індекс маси тіла (ІМТ) на сьогодні є найбільш широко використовуваним антропометричним індексом для діагностики ожиріння. Однак цей індекс фактично є показником надлишкової ваги тіла, а не надлишкового вмісту жиру. Великою перевагою ІМТ є простота його розрахунку, але він має і суттєві недоліки, оскільки безпосередньо не відображає такі важливі компоненти складу тіла, як вісцеральний жир, скелетні м'язи, а також не надає інформації щодо роз-

поділу жиру в організмі. В той же час, найбільші ризики для здоров'я створює не стільки кількість накопиченого жиру, а характер його накопичення в різних регіонах тіла. Жирову тканину тіла традиційно поділяють на два основні види з різними метаболічними характеристиками: підшкірну жирову тканину і вісцеральну жирову тканину. Хоча обидва ці типи тканин вносять вклад в формування ожиріння, особливо небезпечним є вісцеральне ожиріння, яке характеризується переважною локалізацією жиру навколо органів черевної порожнини. Саме цей вид ожиріння,

який часто називають центральним ожирінням, чітко асоціюється з низкою патологічних станів, що включають порушення метаболізму глюкози та ліпідів, інсулінорезистентність, підвищену схильність до раку товстої кишки, молочної та передміхурової залози [1, 2]. Крім того, захворюваність, пов'язана з надлишковою масою тіла, різна серед осіб із однаковим ІМТ, але різної етнічної приналежності [11]. ІМТ також недоцільно використовувати для оцінки маси тіла у спортсменів, оскільки ці суб'єкти можуть бути помилково класифіковані, як особи з ожирінням.

Завдяки стрімкому розвитку діагностичних технологій за останні десятиріччя стали доступними для клінічної практики такі методи дослідження, які на відміну від ІМТ здатні дати кількісну оцінку компонентного складу тіла з визначенням вмісту жирової, м'язової, кісткової тканини та визначити їх розподіл в організмі. Золотим стандартом для аналізу складу тіла є метод подвійної енергетичної рентгенівської абсорбціометрії (DXA) [8]. Але він не отримав широкого застосування у практичній медицині із-за високої вартості та низької доступності для лікарів первинної ланки. На наш погляд, в цьому контексті заслуговує на увагу такий відносно доступний метод оцінки компонентного складу тіла, як біоімпедансометрія, яка ґрунтується на вимірюванні електричного опору тканин тіла слабкому високочастотному електричному струму. Цей метод дозволяє кількісно оцінити не тільки загальний вміст жиру та безжирових мас, але й вміст скелетних м'язів, внутрішньо- та позаклітинної води, кісткової тканини, вісцерального жиру. Останні покоління біоімпедансних аналізаторів здатні навіть оцінювати компонентний склад окремих регіонів тіла, зокрема, – тулуба, верхніх та нижніх кінцівок. Але залишається недостатньо з'ясованою інформативність окремих показників компонентного складу тіла та їх комбінацій у діагностиці різноманітних типів ожиріння та визначення асоційованого з ожирінням кардіометаболічного ризику.

## МЕТА

Обґрунтування нового алгоритму діагностики ожиріння на основі комплексного аналізу компонентного складу тіла, отриманого шляхом біоімпедансного обстеження.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Первинні показники компонентного складу тіла отримували з допомогою біоелектричного імпедансного аналізатору «TANITA MC-780 MA» (Японія). Цей прилад використовує восьмиелектродну схему вимірювання в положенні обстежуваного стоячи. 2 пари кругових електродів контактують з підшвами пацієнта, а 2 пари ручних електродів пацієнт тримає

в долонях з опущеними вниз руками. Процедура вимірювання триває приблизно 20-25 секунд.

Визначали наступні показники: масу тіла (M, кг), індекс маси тіла (ІМТ,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ), індекс загального жиру (ІВФ,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ), який розраховували шляхом ділення абсолютної маси жиру на квадрат зросту в м; індекс маси м'язів кінцівок (ІАСМ,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ), який отримували шляхом ділення суми маси м'язів усіх 4 кінцівок на квадрат зросту в м. Зріст (L, м) вимірювали за допомогою ростоміра GIMA (Італія). В якості додаткового параметра, який дозволяє виявити саркопенію, вимірювали силу скелетних м'язів за допомогою стандартизованого кистьового ізометричного тесту з використанням цифрового кистьового динамометра Handexer Grip Strength Tester (США). Силу стискання рукоятки (F, кг) визначали у положенні сидячи для ведучої руки, при цьому плечова кістка розташовувалася збоку від тулуба, а лікоть був зігнутий на 90 градусів. Для кожного випробування учасникам обстеження було запропоновано стискати динамометр з максимальним зусиллям протягом двох-трьох секунд. Учасники виконували три послідовних підходи з кількома секундами відпочинку між кожним випробуванням. Вимірювалася сила стискання ведучою рукою за три спроби, і фіксувався найкращий результат з цих трьох спроб.

З метою визначення типу розподілу жиру в тілі обстежених визначали відношення окружності талії (W) до зросту (L), відомого як WHtR (waist to height ratio) [9]. Окружність талії вимірювали в сантиметрах за допомогою нерозтяжної антропометричної стрічки у положенні стоячи з розведеними по боках руками і близько поставленими один до одного ногами. Посередині між нижньою межею грудної клітки та верхньою межею гребеня клубової кістки в кінці нормального видиху.

Запропонований нами алгоритм діагностики соматотипу при ожирінні включає 3 кроки:

1-й крок: Віднесення обстежених за показником ІВФ до однієї із трьох груп:

$F_0$  – з нормальним вмістом жиру;

$F_1$  – з підвищеним вмістом жиру;

$F_2$  – з ожирінням.

Критерієм віднесення обстежених до цих груп є перцентильний розподіл вмісту жиру з врахуванням віку і статі за даними Kirk et al. [6]. До групи  $F_0$  включали осіб з ІВФ в діапазоні 25-75 перцентилі; до групи  $F_1$  включали осіб з ІВФ в діапазоні 75-90 перцентилі; До групи  $F_2$  увійшли особи з ІВФ вище 90 перцентилі.

2-й крок: Віднесення обстеженого кожної з цих груп до однієї із двох підгруп за критерієм ІАСМ:

$S_0$  – відсутність саркопенії;

$S_1$  – наявність саркопенії;

Критерієм віднесення особи до підгрупи  $S_0$  було одночасне знаходження показника IASM вище 10 перцентиля в референсній кривій перцентильного розподілу цього показника з врахуванням віку і статі за даними Kirk et al. [6] та показника F вище 10 перцентиля відповідно до референсної кривої перцентильного розподілу цього показника з врахуванням віку і статі за даними Schlüssel et al. [10]. До підгрупи  $S_1$  відносили осіб з показниками IASM та F, які знаходились нижче 10 перцентиля у відповідних референсних кривих одночасно.

3-й крок: Віднесення обстеженої особи із кожної з виділених на попередньому етапі підгруп до двох інших підгруп за показником WHtR:

$C_0$  – відсутність центрального типу розподілу жиру;  
 $C_1$  – наявність центрального типу розподілу жиру;

Критерієм віднесення обстеженого до підгрупи  $C_0$  було значення показника WHtR в діапазоні 0,4-0,6 за даними Browning et al. [4], а  $C_1$  – вище 0,6.

Блок-схема запропонованого діагностичного алгоритму представлена на рис. 1.

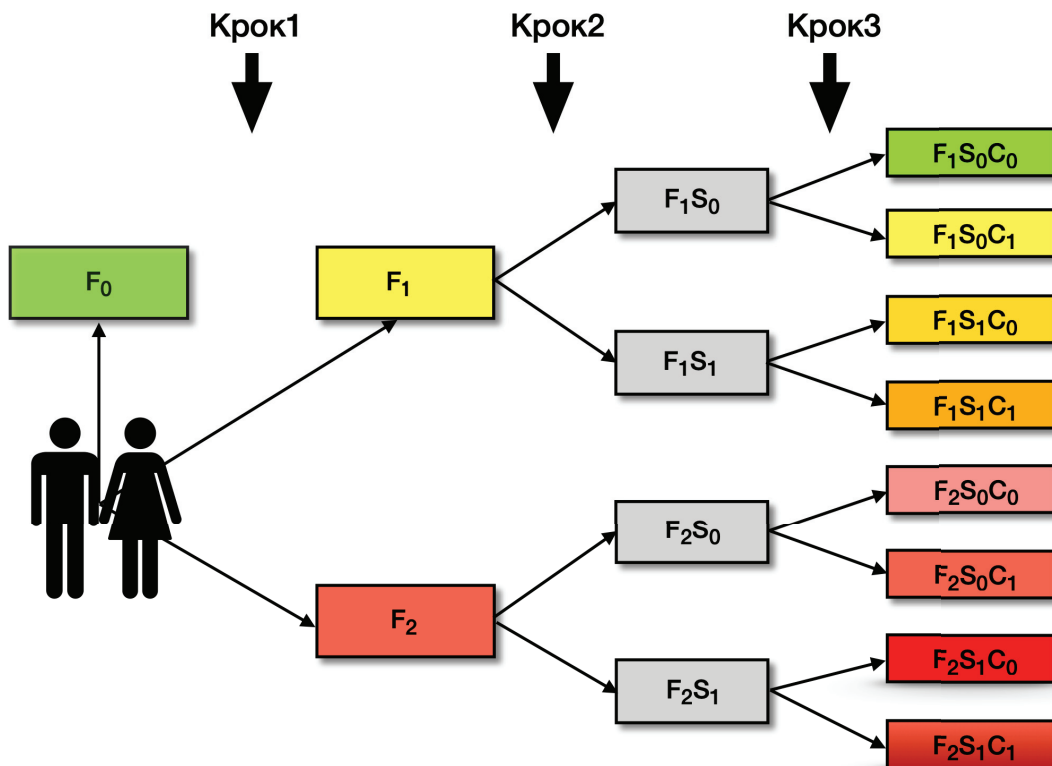


Рисунок 1. Блок-схема, яка ілюструє алгоритм визначення соматотипу за системою FSC.

Червоним кольором на схемі позначено соматотипи з гіпотетично найвищим ризиком коморбідної патології, жовтим – з помірним ризиком; зеленим – з мінімальним ризиком. Відтінок кожного кольору позначає інтенсивність ризику.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Апробація запропонованого алгоритму була проведена на вибірці обстежених чоловіків у кількості 82 осіб, які були розподілені на 2 групи в залежності від ІМТ. Першу групу склали 54 чоловіків з ІМТ в діапазоні 25,0-29,99 кг/м<sup>2</sup>, що відповідає надлишкової вази тіла, а другу групу – решта 28 чоловіків з ІМТ в діапазоні 30,0-34,99 кг/м<sup>2</sup>, який відповідає ожирінню I ступеню. В кожній із цих груп були визначені підгрупи із різною комбінацією показників IBF, IASM та WHtR відповідно до представленого вище

алгоритму. Розподіл обстежених чоловіків у цих підгрупах представлено у табл. 1.

Звертає на себе увагу той факт, що в обох групах обстежених осіб, сформованих за критерієм надмірної маси тіла та ожиріння відповідно до ІМТ, спостерігалася значна гетерогенність соматотипів, виділених за допомогою запропонованого нами алгоритму. І в 1-й і в 2-й групі виявлено по 5 різних соматотипів. У чоловіків з групи 1 надмірний вміст жиру підтвердився у 46 із 54 осіб, в той час як у 8 обстежених з цієї групи отримано значення IBF, що відповідає діагнозу ожиріння, яке на фоні саркопенії призвело тільки до помірного підвищення ІМТ. У 10 осіб другої групи виявлене тільки помірне збільшення вмісту жиру, незважаючи на високі значення ІМТ, що ймовірно пояснюється відносно високим вмістом у них скелетної мускулатури. Решта 18 чоловіків цієї групи мали реальне ожиріння за показником IBF, причому 6 із них – на фоні саркопенії.

## Розподіл обстеженого контингенту на соматотипи відповідно до запропонованого алгоритму

Група 1 (n=54) Надмірна маса тіла		Група 2 (n=28) Ожиріння	
Соматотип	Кількість	Соматотип	Кількість
$F_1S_0C_0$	21	$F_1S_0C_1$	10
$F_1S_0C_1$	10	$F_2S_0C_0$	8
$F_1S_1C_0$	9	$F_2S_0C_1$	4
$F_1S_1C_1$	6	$F_2S_1C_0$	3
$F_2S_1C_0$	8	$F_2S_1C_1$	3

Особливо хочемо підкреслити, що завдяки нашому алгоритму вдалося виявити прогностично несприятливі соматотипи, що характеризуються саркопенією з центральним типом розподілу жиру. Це соматотипи  $F_1S_1C_1$  та  $F_2S_1C_1$ , загальна кількість яких склала 9 обстежених (10,96 % вибірки).

## ДИСКУСІЯ

Незважаючи на значний прогрес в розумінні етіології та патофізіологічних механізмів ожиріння за останні роки, в реальній клінічній практиці різноманітні форми і види ожиріння не враховуються, ні в діагностиці, ні в лікуванні цих станів. Однією із причин цього є застарілі погляди щодо використання індексу маси тіла, як найбільш інформативного маркера надлишкової ваги тіла та ожиріння. В той же час накопичується велика кількість клінічних спостережень, які свідчать про некоректність використання ІМТ для діагностики ожиріння як у дорослих, так і у дітей [5, 12]. Дуже показовою є недавня публікація ізраїльських учених [10], які проаналізували ІМТ, компонентний склад тіла за даними DXA та кардіометаболічні маркери крові у 3000 жінок і чоловіків. Близько третини обстежених, 1000 осіб, мали вагу в межах нормального діапазону ІМТ. З них у 38,5 % жінок і 26,5 % чоловіків було діагностовано ожиріння з надлишковим вмістом жиру, незважаючи на нормальну вагу. За словами одного з авторів публікації, професора Гепнера, – проблема полягає в тому, що на відміну від людей з надмірною вагою, вони не отримують ніякого лікування або інструкцій щодо зміни свого харчування або способу життя, що піддає їх ще більшому ризику розвитку кардіометаболічних захворювань. У той же час, 30 % чоловіків і 10 % жінок з надмірною вагою мали нормальний відсоток жиру в організмі.

Отримані у нашому дослідженні дані, повністю узгоджуються із цими висновками. Так, серед 54 чоловік з надмірною масою тіла за даними ІМТ було виявлено 8 осіб з діагнозом ожиріння, в той час, як у 10 із 28 чоловіків віднесених до категорії осіб з ожирінням за даними ІМТ, діагностовано всього лише помірне підвищення відсотку жиру. Очевидно, що причиною цих розходжень, є неврахування в традиційному під-

ході до діагностики надмірної ваги тіла та ожиріння за ІМТ показників компонентного складу тіла, зокрема, вмісту та якості скелетних м'язів. Цей недолік покликаний виправити запропонований нами діагностичний алгоритм, який передбачає комплексний аналіз вмісту жиру, оцінки апендикулярної маси скелетних м'язів, їх силових характеристик та особливостей розподілу жиру в організмі за показником WHtR (відношення окружності талії до зросту). Показники компонентного складу тіла можуть бути легко і оперативно отримані з допомогою біоімпедансного обстеження, яке стає все більш доступним в рутинній клінічній практиці. Кожний із критеріїв, використаних у нашому алгоритмі, навіть у випадку його окремого застосування має високу інформативність щодо діагностики ожиріння. Проте їх одночасне використання в рамках єдиного алгоритму, на наш погляд, підвищує точність діагностики. Це ілюструє виявлення у вибірці обстежених нами осіб з допомогою цього алгоритму такого загрозового стану, як саркопенічне ожиріння, яке було діагностоване у 9 із 82 осіб (10,96 %). Саркопенічне ожиріння в порівнянні з простим ожирінням має суттєвий вплив на розвиток коморбідної патології та скорочення тривалості життя, як у дорослих, так і в дитячій популяції [11,13].

## ВИСНОВКИ

1. При оцінці соматотипу людей з надмірною вагою тіла чи ожирінням слід враховувати 3 найважливіші чинники його формування: вміст жиру, вміст скелетних м'язів та розподіл жиру в організмі.

2. Для кількісної оцінки цих чинників пропонується використати показники компонентного складу тіла, отримані методом біоімпедансометрії, та деякі антропометричні параметри. Зокрема, для оцінки вмісту жиру доцільно застосовувати індекс вмісту жиру (IBF, кг/м<sup>2</sup>), для оцінки вмісту скелетних м'язів – індекс маси м'язів кінцівок (IASM, кг/м<sup>2</sup>), а для оцінки розподілу жиру – відношення окружності талії до зросту (WHtR). Додатково з метою виявлення саркопенії рекомендується застосування стандартизованого кистьового ізометричного тесту (hand-grip test), який характеризує максимальну силу скорочення м'язів передпліччя F в кг.

3. Типологічну характеристику соматотипу пацієнта визначають за системою FSC, де F – критерій вмісту жиру, який ранжується на підтипи  $F_0$ ,  $F_1$  та  $F_2$  залежно від співвідношення показника IBF з його референтними значеннями для даної категорії осіб; S – критерій наявності саркопенії, який ранжується на 2 підтипи:  $S_0$  – відсутність саркопенії та  $S_1$  – наявність саркопенії залежно від співвідношення показників IASM та F з їх референтними значеннями; C – критерій наявності центрального типу розподілу жиру, який ранжується на 2 підтипи:  $C_0$  – відсутність центрального ожиріння ( $WHtR < 0,6$ ) та  $C_1$  – наявність центрального ожиріння ( $WHtR > 0,6$ ).

**Перспективи подальших досліджень.** На нашу думку, комплексний підхід до визначення соматотипу людей з одночасним врахуванням всіх трьох найважливіших чинників його формування – вмісту жиру, скелетних м'язів та розподілу жиру в організмі – дозволяє виявити ожиріння на ранніх стадіях, дати науково обґрунтований прогноз щодо ризиків пов'язаної з ним коморбідної патології та розробити індивідуальні програми корекції соматотипу пацієнта. В майбутньому ми плануємо серію досліджень, спрямованих на встановлення взаємозв'язку між кожним виділеним нами соматотипом та ризиком кардіометаболічних розладів у пацієнтів із захворюваннями внутрішніх органів. Представлений діагностичний алгоритм

має перспективи застосування також в педіатричній та геріатричній практиці для раннього виявлення осіб із саркопенічним ожирінням. Однак валідація цього алгоритму потребує також масштабних епідеміологічних досліджень, які ми плануємо провести в кооперації із фахівцями різних медичних спеціальностей.

### ФІНАНСУВАННЯ ТА КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті. Дослідження виконано без грантової підтримки.

### ВІДПОВІДНІСТЬ ЕТИЧНИМ НОРМАМ

Усі учасники були поінформовані про цілі, організацію, методи дослідження та підписали інформовану згоду на участь у ньому, а також вжито всіх заходів для забезпечення анонімності пацієнтів. Дослідження проводилося відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи наукових і медичних досліджень із поправками (2000 р., поправки 2008 р.), Загальної декларації з біоетики та прав людини (1997 р.), Конвенція Ради Європи про права людини та біомедицину (1997).

## REFERENCES

1. Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 13(3), 275-286. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
2. Browning, L. M., Hsieh, S. D., & Ashwell, M. (2010). A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition research reviews*, 23(2), 247-269. <http://surl.li/rmwqg>
3. Donini, L. M., Busetto, L., Bischoff, S. C., Cederholm, T., Ballesteros-Pomar, M. D., Batsis, J. A., ... & Barazzoni, R. (2022). Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Obesity facts*, 15(3), 321-335. <https://karger.com/ofa/article/15/3/321/825712>
4. Fox, C. S., Massaro, J. M., Hoffmann, U., Pou, K. M., Maurovich-Horvat, P., Liu, C. Y., ... & O'Donnell, C. J. (2007). Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 116(1), 39-48. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675355>
5. Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Galofré, J. C., Escalada, J., Santos, S., Millán, D., ... & Frühbeck, G. (2012). Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *International journal of obesity*, 36(2), 286-294. <https://www.nature.com/articles/ijo2011100>
6. Kirk, B., Bani Hassan, E., Brennan-Olsen, S., Vogrin, S., Bird, S., Zanker, J., ... & Duque, G. (2021). Body composition reference ranges in community-dwelling adults using dual-energy X-ray absorptiometry: the Australian Body Composition (ABC) Study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(4), 880-890. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcsm.12712>
7. Lahav, Y., Kfir, A., & Gepner, Y. (2023). The paradox of obesity with normal weight; a cross-sectional study. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1173488. <http://surl.li/rmwpu>

8. Prior, B. M., Cureton, K. J., Modlesky, C. M., Evans, E. M., Sloniger, M. A., Saunders, M., & Lewis, R. D. (1997). In vivo validation of whole body composition estimates from dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of applied physiology*, 83(2), 623-630. <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.1997.83.2.623>
9. Ritchie, S. A., & Connell, J. M. C. (2007). The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and cardiovascular diseases*, 17(4), 319-326. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0939475306001505>
10. Schlüssel, M. M., dos Anjos, L. A., de Vasconcellos, M. T. L., & Kac, G. (2008). Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clinical nutrition*, 27(4), 601-607. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261561408000721>
11. Tan, K. C. B. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *The lancet*. <https://hub.hku.hk/handle/10722/77434>
12. Zapata, J. K., Azcona-Sanjulian, M. C., Catalán, V., Ramírez, B., Silva, C., Rodríguez, A., ... & Gómez-Ambrosi, J. (2023). BMI-based obesity classification misses children and adolescents with raised cardiometabolic risk due to increased adiposity. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 240. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12933-023-01972-8>
13. Zembura, M., & Matusik, P. (2022). Sarcopenic obesity in children and adolescents: a systematic review. *Frontiers in endocrinology*, 13, 914740. <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2022.914740/full>

## Summary

### A NEW ALGORITHM FOR DIAGNOSING OBESITY BASED ON INDICATORS OF BODY COMPOSITION

Olga S. Palamarchuk, Myroslav M. Leshko, Vladyslav O. Klushyn, Svitlana V. Lukashchuk, Halyna I. Moroz, Volodymyr P. Feketa

State Higher Educational Institution «Uzhhorod National University», Uzhhorod, Ukraine

**Introduction.** Body mass index (BMI), which is measured as the ratio of body weight to height squared, is one of the widely used criteria for classifying overweight and obesity. Despite its popularity, BMI is often criticized for not taking into account individual differences in body composition and fat distribution, which can lead to inaccuracies in the classification of the degree of obesity.

**Aim.** To develop and test a somatotype diagnostic algorithm based on the integration and comprehensive analysis of fat content, skeletal muscle mass, and fat distribution.

**Materials and methods.** The study was conducted on a group of 82 men with different indicators of BMI. A developed algorithm was used to diagnose somatotype, which included body fat index (IBF), limb muscle mass index (IASM), and waist circumference to height ratio (WHtR). The results were analyzed and classified according to the defined criteria.

**Results.** The proposed algorithm was tested on a sample of 82 examined men, who were divided into 2 groups depending on BMI. Thanks to our algorithm, it was possible to identify prognostically unfavorable somatotypes characterized by sarcopenia with a central type of fat distribution. These are  $F_1S_1C_1$  and  $F_2S_1C_1$  somatotypes, the total number of which was 9 examined (10.96 % of the sample). Approbation of the algorithm was carried out on a group of examined men, confirmed its effectiveness and ability to detect different somatotypes, taking into account complex parameters of the body.

**Conclusions.** Our research algorithm turned out to be a useful tool for somatotype diagnosis, especially in cases where BMI may not accurately reflect the real state of health. Taking into account individual differences in body components such as fat content, skeletal muscle mass and fat distribution, we provide a more accurate classification of somatotype and the possibility of a more individualized approach to treatment and prevention.

**Keywords:** somatotype, body mass index, bioimpedancemetry, skeletal muscle mass, fat distribution