

ТЕРАПІЯ

УДК 61

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8127.2023.68.41>

Рішко Олександр Адальбертович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри факультетської терапії,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
oleksandr.rishko@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-0039-6821>
м. Ужгород, Україна

Дербак Марія Антонівна,

доктор медичних наук, професор,
завідувачка кафедри факультетської терапії,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
mariana.derbak@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-4791-4080>
м. Ужгород, Україна

Ганич Тарас Михайлович,

доктор медичних наук, професор,
професор кафедри факультетської терапії,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
taras.hanych@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-5278-7576>
м. Ужгород, Україна

Свистак Василина Василівна,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри факультетської терапії,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
vasilina.svistak@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-0039-6821>
м. Ужгород, Україна

Лешко Мирослав Михайлович,

аспірант кафедри фізіології та патофізіології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
myroslav.leshko@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0009-0005-5441-6292>
м. Ужгород, Україна

Фекета Тамара Юрївна,

лікар, старший лаборант кафедри фізіології та патофізіології,
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
tamara.feketa@uzhnu.edu.ua
<https://orcid.org/0009-0002-6580-6622>
м. Ужгород, Україна

Використання біоімпедансного дослідження складу тіла для уточнення функціонального стану організму у коморбідних хворих з метаболічним синдромом

Вступ. При обстеженні пацієнтів з різними комбінаціями компонентів метаболічного синдрому для діагностики ступеню та виду ожиріння використовують визначення індексу маси тіла та обсягу талії. Однак ці показники не завжди об'єктивно відображають ступінь та вид ожиріння. Більш інформативним та достовірним критерієм ожиріння вважається відсоток жиру в організмі пацієнта та його розподіл, в т.ч. рівень вісцерального жиру, а також – його співвідношення з вмістом м'язів та водними об'ємами, особливо в динаміці, коли вивчаються фізіологічні механізми та терапевтичні ефекти фармакологічних засобів. Заслуговує на увагу біоімпе-

дансометрія – інформативна, неінвазивна (без променевих та хімічних навантажень), швидка і проста у проведенні, комфортна для пацієнта, відносно недорога методика аналізу параметрів компонентного складу тіла, заснована на вимірюванні імпедансу – електричного опору різних тканин тіла слабкому височастотному електричному струму. Оскільки жирова, м'язова, епітеліальна та кісткова тканини відрізняються здатністю проводити електричний струм, то їх електричний опір відображає співвідношення цих тканин у тілі людини.

Мета роботи. Продемонструвати наукову доцільність та реальну можливість впровадження методу біоімпедансометрії в комплекс обстеження коморбідних пацієнтів з метаболічним синдромом на медичних кафедрах Ужгородського національного університету.

Матеріал та методи. Медичний факультет УжНУ придбав сучасний біоімпедансний аналізатор складу тіла Tanita MC-780 (Японія), який знаходиться в лабораторії кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету №2. З метою апробації методики, її впровадження в клінічну та наукову роботу, обстежено понад 100 осіб різного віку, статі та стану здоров'я.

Результати дослідження. Встановлено, що біоімпедансометрія компонентів складу тіла достовірніше, ніж індекс маси тіла та обсяг талії діагностує надмірну масу тіла чи ожиріння, його ступінь та вид, а також визначає метаболічний вік пацієнта, що може враховуватись в оцінці його загального серцево-судинного ризику.

Висновки. У науковців медичних кафедр Ужгородського національного університету в арсеналі сучасних та доступних методів обстеження пацієнтів з метаболічним синдромом з'явився біоімпедансний аналізатор Tanita MC-780 (Японія), який дозволяє одночасно та неінвазивно визначати основні параметри компонентного складу тіла. Біоімпедансметр може бути корисним і в обстеженні осіб без метаболічного синдрому, зокрема в педіатрії, спортивній медицині, дієтології та інших наукових дослідженнях, які потребують вивчення всіх або окремих компонентів складу тіла, в тому числі і в динаміці.

Ключові слова: метаболічний синдром, ожиріння, компонентний склад тіла, біоімпедансометрія, загальний жир, вісцеральний жир.

Rishko Oleksandr Adalbertovich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Faculty Therapy, Uzhgorod National University, oleksandr.rishko@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-0039-6821>, Uzhhorod, Ukraine

Derbak Mariya Antonivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Faculty Therapy, Uzhgorod National University, mariana.derbak@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-4791-4080>, Uzhhorod, Ukraine

Hanych Taras Myhaylovych, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Faculty Therapy, Uzhgorod National University, taras.hanych@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0002-5278-7576>, Uzhhorod, Ukraine

Svistak Vasilina Vasilivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Faculty Therapy, Uzhgorod National University, vasilina.svistak@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-9552-6456>, Uzhhorod, Ukraine

Leshko Myroslav Mykhailovych, PhD student at the Department of Physiology and Pathophysiology, Uzhhorod National University, myroslav.leshko@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0009-0005-5441-6292>, Uzhhorod, Ukraine

Feketa Tamara Yurievna, Doctor, Senior Laboratory Assistant at the Department of Physiology and Pathophysiology, Uzhhorod National University, tamara.feketa@uzhnu.edu.ua, <https://orcid.org/0009-0002-6580-6622>, Uzhhorod, Ukraine

The use of bioimpedance examination of body composition to determine the functional state of the body in comorbid patients with metabolic syndrome

Introduction. Body mass index and waist circumference are typically used to diagnose the degree and type of obesity in patients with various combinations of metabolic syndrome components. However, these indicators do not always objectively reflect the degree and type of obesity. A more informative and reliable criterion of obesity is the percentage of fat in the patient's body and its distribution, including the level of visceral fat, as well as its correlation with muscle content and water volume, especially in the dynamics, when physiological mechanisms and therapeutic effects of pharmacological agents are studied. Bioimpedancemetry is an informative, non-invasive (without radiation and chemical loads), quick and easy to perform, comfortable for the patient, relatively inexpensive method of body composition analysis based on the measurement of impedance – the electrical resistance of various body tissues to a weak high-frequency electric current. Since adipose, muscle, epithelial, and bone tissue differ in their ability to conduct electric current, their electrical resistance reflects the ratio of these tissues in the human body.

Purpose of the study. To demonstrate the scientific feasibility and real possibility of implementing of the bioimpedance method in the complex examination of comorbid patients with metabolic syndrome at the medical departments of Uzhhorod National University.

Material and Methods. The Medical Faculty of UzhNU purchased a modern bioimpedance analyzer of body composition Tanita MC-780 (Japan), which is located in the laboratory of the Department of Physiology and Pathophysiology of the Medical Faculty №2. In order to test the methodology, its implementation in clinical and scientific practice, more than 100 people of different ages, sexes and health status were examined.

Results of the study. It has been established that bioimpedancemetry of body composition components is more reliable method than body mass index calculation and waist circumference measuring for diagnosing overweight or obesity and determination of its degree and type. In addition, it gives the possibility to determine the patient's metabolic age, which can be taken into account in assessing his or her overall cardiovascular risk.

Conclusions. Scientists of the medical departments of Uzhhorod National University have received at their disposal a bioimpedance analyzer Tanita MC-780 (Japan). Thanks to this, they have now a new modern and affordable method for examining patients with metabolic syndrome, which allows them to simultaneously and non-invasively determine the main parameters of body composition. The bioimpedance analyzer can also be useful in the examination of persons without metabolic syndrome, in particular in pediatrics, sports medicine, nutrition and other scientific studies that require the determination of all or individual components of body composition, including in dynamics.

Key words: metabolic syndrome, obesity, body composition, bioimpedancemetry, total fat, visceral fat.

Вступ. Україна, де смертність від серцево-судинних захворювань становить 64,3% [1], відноситься до регіону з дуже високим серцево-судинним ризиком [2]. До основних факторів, які впливають на зростання смертності від серцево-судинної патології, відносяться нераціональне харчування, низька фізична активність, зловживання алкоголем, ожиріння, артеріальна гіпертензія, атерогенна дисліпідемія, порушена толерантність до глюкози, цукровий діабет 2 типу та їх ускладнення. А серед кардіологічних пацієнтів домінують коморбідні хворі з різними комбінаціями та часто поєднанням компонентів метаболічного синдрому та їх наслідків (ішемічна та гіпертензивна кардіоміопатія з серцевою недостатністю, діабетична та гіпертензивна нефропатія з нирковою недостатністю). Ось чому метаболічний синдром вважається основним патогенетичним компонентом неінфекційної епідемії [3]. Це стосується також й інфекційних епідемій, що й підтвердила пандемія COVID-19, під час якої саме такі пацієнти мали високий ризик як захворювання, так і його ускладнень та наслідків [4].

Метаболічний синдром – це цивілізаційна хвороба, яка виникає у генетично схильних осіб, що ведуть нездоровий спосіб життя та неправильно харчуються. Ця хвороба проявляється комбінацією етіопатогенетично пов'язаних між собою абдомінального ожиріння, підвищення артеріального тиску та порушеного метаболізму (вуглеводного, ліпідного, пуринового, гемостазу). Патолофізіологічною основою метаболічного синдрому є інсулінорезистентність та зумовлена нею компенсаторна гіперінсулінемія, яка приводить до прогресуючого атеросклерозу та зростання серцево-судинної смертності. Саме тому щодо таких пацієнтів часто говорять про наявність у них кардіометаболічного синдрому, а саму комбінацію вказаних патологічних станів називають кардіометаболічною коморбідністю [4, 5]. Стоїть питання про нову субспеціальність – кардіометаболічну медицину [6].

Однак проблема діагностики та лікування хворих з метаболічним синдромом стосується не тільки ендокринологів та кардіологів, а й ревматологів (подагра), пульмонологів (синдром Піквіка), гінекологів (кисти яєчників, безпліддя), урологів (сечокам'яна хвороба, ерекційна дисфункція), нефрологів (дисметаболічні нефропатії), гастроентерологів (гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба, жовчокам'яна хвороба, неалкогольна жирова хвороба печінки), тощо [7]. Вона, по суті, є загальномедичною та соціальною проблемою. Тому на багатьох кафедрах медичного профілю Ужгородського національного університету займаються вивченням різних аспектів цієї проблеми [8, 9, 10, 11]. При обстеженні та лікуванні таких пацієнтів для діагностики ступеню та виду ожиріння використовують визначення індексу маси тіла (ІМТ, в $\text{кг}/\text{м}^2$) та обсягу талії (ОТ, в см). Однак ці показники не завжди об'єктивно відображають ступінь та вид ожиріння [12, 13]. Більш інформативним та достовірним інструментальним критерієм ожиріння вважається відсоток жиру в організмі пацієнта та його розподіл, в т.ч. рівень вісцерального жиру, а також – його співвідношення з вмістом м'язів та водними об'ємами, особливо в динаміці, коли вивча-

ються фізіологічні механізми та терапевтичні ефекти фармакологічних засобів.

На наш погляд, в цьому контексті заслуговує на увагу біоімпедансометрія – інформативна, неінвазивна (без променевого та хімічних навантажень), швидка і проста у проведенні, комфортна для пацієнта, відносно недорога методика аналізу параметрів компонентного складу тіла, заснована на вимірюванні імпедансу – електричного опору різних тканин тіла слабкому високочастотному електричному струму, який, в свою чергу, залежить від вмісту в них води. Оскільки жирова, м'язова, епітеліальна та кісткова тканини відрізняються здатністю проводити електричний струм, то їх електричний опір відображає співвідношення цих тканин у тілі людини [14]. Біоімпедансний метод визначення компонентного складу тіла з точністю 95% корелює з методом подвійної абсорбційно-енергетичної рентгенографії (dual-energy X-ray absorptiometry), яка вважається «золотим стандартом» серед методів визначення складу тіла [15].

Біоімпедансометрія дозволяє визначати наступні показники складу тіла: **вміст загального жиру в організмі (Body Fat)** у відсотках та в абсолютних одиницях (кг). На шкалі цей показник позиціонується в залежності від статі та віку і розцінюється як знижений, нормальний, підвищений або ожиріння; **вісцеральний жир (Visceral Fat)** у вигляді умовного рейтингового показника, що зазвичай перебуває в межах від 4 до 20. Може розцінюватися як нормальний (4–13), підвищений (13–18) або – ожиріння (вище 18); **індекс маси тіла (Body Mass Index)** – найбільш широко вживаний розрахунковий показник, виражається у $\text{кг}/\text{м}^2$ і у людей середнього віку позиціонується як знижений, якщо він менший, ніж 18,5; нормальний у межах 18,5–24,9; підвищений – у межах 25,0–29,9; ожиріння – вище – 30. З віком ці показники – зсуваються у сторону вищих значень; **вміст безжирової маси (Fat free mass), загальний вміст м'язів (Muscle mass), вміст скелетних м'язів (Skeletal muscle mass), кісткова маса (Bone mass)**. Всі ці показники визначаються в абсолютних одиницях (кг) та у відсотках від загальної маси тіла і порівнюються із нормативними параметрами для людини такої ж маси тіла, віку та статі; **саркопенічний індекс (Sarcopenic index)**, який показує відношення маси скелетних м'язів до площі поверхні тіла і вимірюється у $\text{кг}/\text{м}^2$. Наступна група показників характеризує водний баланс організму. Це – **загальний вміст води (Total Body Water), внутрішньоклітинна вода (Intracellular Water), позаклітинна вода (Extracellular water)**. Вони визначаються в абсолютних одиницях (кг) та у відсотках від маси тіла (TBW), а також – у відсотках ECW та ICW від TBW. Орієнтирами для оцінки цих параметрів є знаходження TBW в межах 45–60%, ECW – 32–48%; ICW – 52–68%.

Наступний показник – **фазовий кут (Phase angle)** відображає цілісність клітинних мембран і вимірюється у градусах. Цей параметр безпосередньо характеризує зсув фази змінного струму відносно напруги. Він вважається маркером тренуваності та витривалості організму, стану його клітин та інтенсивності обміну речовин. Також на його підставі робиться висновок

про біологічний вік людини (відповідність фізичних параметрів фактичному віку), оскільки високі цифри фазового кута вказують на хорошу активність скелетних м'язів і відмінний стан клітинних мембран. З віком, а також за наявності хронічних захворювань і дефіциту поживних речовин цей показник зменшується. Дуже низькі значення фазового кута характерні у випадку переважаючого катаболічних процесів в організмі, а саме: при онкологічних захворюваннях, туберкульозі, гепатитах, цирозі печінки. При цьому суттєве зниження показника фазового кута в динаміці може свідчити про поганий прогноз. Значення фазового кута при частоті струму 50 кГц у нормі становить у чоловіків $7,6 \pm 1^\circ$, у жінок $6,9 \pm 1,3^\circ$ (межі змін залежно від віку – 3–10°, міжнародна норма – від 5,4 до 7,8°).

Мета роботи. Продемонструвати наукову доцільність та реальну можливість впровадження методу біоімпедансометрії в комплекс обстеження коморбідних пацієнтів з метаболічним синдромом на медичних кафедрах Ужгородського національного університету.

Матеріал та методи. За кошти Угорського товариства кардіологів медичний факультет УжНУ придбав сучасний біоімпедансний аналізатор складу тіла Tanita MC-780 (Японія) (рис. 1), перевагами якого є можливість оцінити, окрім перерахованих вище показників, регіональний характер розподілу жиру та м'язів у 5 ділянок тіла пацієнта – тулуб, права та ліва рука, права та ліва нога. Результати дослідження графічно відображаються на секторальній діаграмі, у якій виділено 3 зони: знижений рівень, нормальний рівень та підвищений рівень відповідного показника, що формує індивідуальний профіль пацієнта щодо розподілу

його жиру та м'язів (рис. 2). Аналізатор дає інтегральну оцінку складу тіла, яка передбачає його віднесення до одного з 9 типів фізичного рейтингу залежно від співвідношення жиру та м'язів (Рис. 3, 4): 1 – приховане ожиріння, 2 – ожиріння, 3 – міцної статури, 4 – недостатньо тренований тип, 5 – стандартний тип, 6 – стандартний з розвинутою мускулатурою, 7 – худорлявий, 8 – худорлявий з розвинутою мускулатурою, 9 – худорлявий з потужною мускулатурою. Біоімпедансний аналізатор Tanita MC-780 знаходиться в лабораторії кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету № 2. З метою апробації методики, її впровадження в клінічну та наукову роботу, обстежено понад 100 осіб різного віку, статі та стану здоров'я.

Результати та їх обговорення. Для ілюстрації можливостей методики біоімпедансометрії компонентів складу тіла та доцільності її впровадження в наукові дослідження наводимо кілька клінічних випадків.

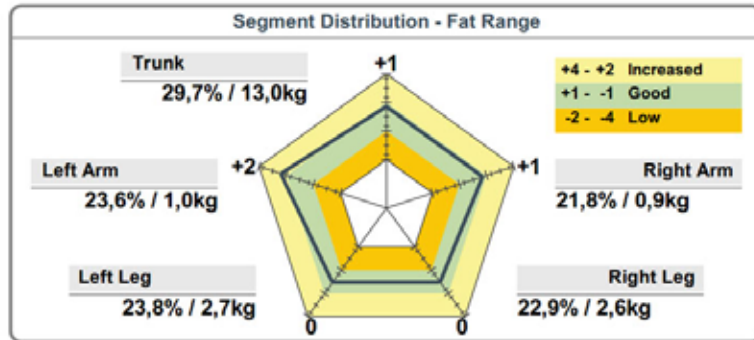
Клінічний випадок 1. Пацієнт Н., 62 роки. За ІМТ ($33,8 \text{ кг/м}^2$) відноситься до категорії ожиріння I ступеня. Однак за вмістом загального жиру ($31,8 \text{ кг}=36,3\%$) та рейтинговим рівнем вісцерального жиру (10) – ні, що вказує на те, що загальний жир переважно зосереджений у жирових депо, а не у внутрішніх органах. Загальний вміст м'язів ($53,0 \text{ кг}=60,5\%$) значно перевищує верхню границю норми для даного пацієнта ($45,3 \text{ кг}$), що і пояснює високі значення ІМТ, який жодним чином не може розцінюватись як показник ожиріння. Цей висновок підтверджує і саркопенічний індекс ($8,26 \text{ кг/м}^2$), який відповідає нормі. Відносно водних об'ємів можна відмітити, що, загальний вміст води



Рис. 1. Біоімпедансметр Tanita MC-780 в лабораторії кафедри фізіології та патофізіології медичного факультету № 2

Impedance: 574 Ohm
 Metabolic Age: 63 Years
 Basal Metabolic Rate: 6665 kJ = 1592 kcal

Segment Distribution
 Fat Range
 01.03.2023



Segment Distribution
 Muscle Mass
 01.03.2023

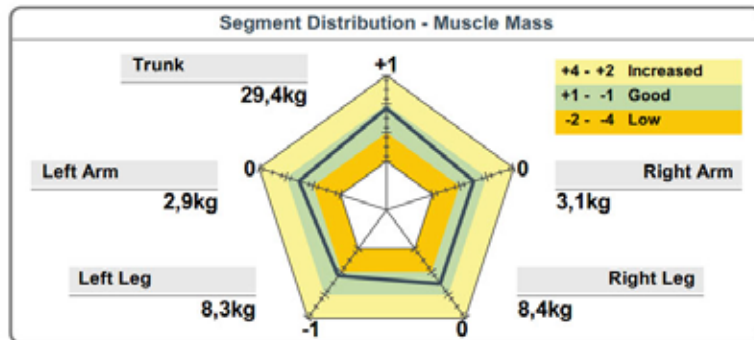


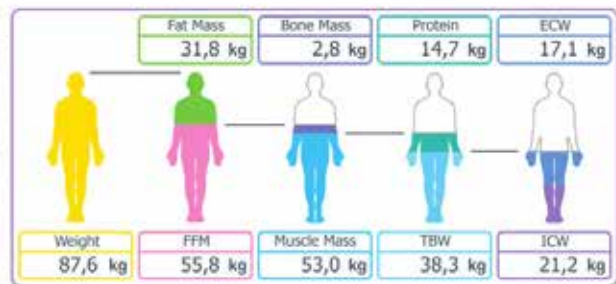
Рис. 2. Діаграма регіонального розподілу жиру та м'язів у тілі обстежуваного

(38,3 кг=43,7%) свідчить про незначну дегідратацію, але співвідношення між позаклітинною та внутрішньоклітинною рідиною є нормальним. Аналізатор

визначає і рівень основного обміну – 1662 ккал, який є в межах нормальних значень. Інтегральна оцінка складу тіла за співвідношенням жиру та м'язів від-

■ Details

MC-780	Result	Desirable	Target
Weight	87,6 kg	59,6-72,6 kg	kg kg
Fat	36,3 %	24,0-36,0 %	% %
Fat Mass	31,8 kg	17,6-31,4 kg	kg kg
FFM	55,8 kg		
Muscle Mass	53,0 kg	35,8-45,3	
BMI	33,8	23,0-28,0	
Metabolic Age	57,0		



■ BMR VFA TBW

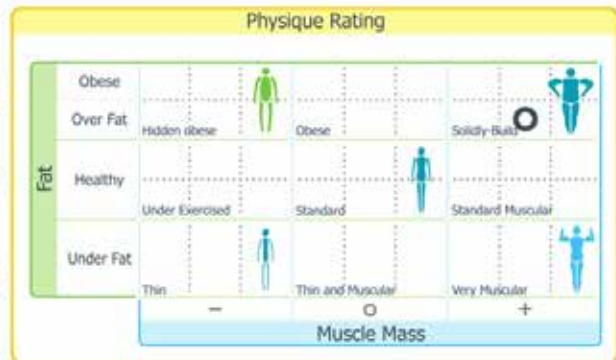


Рис. 3. Результати біоімпедансного обстеження пацієнта Н



Рис. 4. Результати біоімпедансного обстеження пацієнта К

носить його до типу міцної статури, а метаболічний вік оцінює у 57 років, при паспортному 62.

Клінічний випадок 2. Пацієнт К., 47 років. За ІМТ (30,6 кг/м²), що значно менший, ніж у пацієнта Н. (33,8 кг/м²), відноситься до категорії надмірної маси тіла (розрахованої для людини даного віку та статі). Однак за вмістом загального жиру (32,6 кг=34,4%) та рейтинговим рівнем вісцерального жиру (17) – до категорії вісцерального ожиріння. Загальний вміст м'язів (59,1 кг=62,3%) та саркопенічний індекс (8,36 кг/м²) є нормальними. Загальний вміст води (45,5 кг=48,0%) свідчить про незначну дегідратацію, але співвідношення між позаклітинною та внутрішньоклітинною рідинами є нормальним. Основний обмін – 1842 ккал, дещо знижений. Інтегральна оцінка складу тіла за співвідношенням жиру та м'язів відносить його до типу ожиріння, а метаболічний вік оцінює у 72 роки, при паспортному 47.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при виконанні роботи та підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород в будь-якій формі, здатних вплинути на результат роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

- Рішко О.А. – ідея, мета, аналіз результатів, підготовка тексту статті;
- Дербак М.А. – ідея, мета, аналіз результатів, редагування тексту статті;
- Ганич Т.М. – розробка концепції і дизайну дослідження, аналіз результатів, редагування тексту статті;
- Свистак В.В. – аналіз результатів, підготовка тексту статті;
- Лешко М.М. – інформаційний пошук, збір матеріалу, обробка та аналіз результатів;
- Фекета Т.Ю. – збір матеріалу, обробка результатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sertsevo-sudynni zakhvoriuvannya – holovna prychna smerti ukrainsiv. Vysnovky z doslidzhennia hlobalnoho tiaharia khvorob u 2019 rotsi. //Tsentr hromadskoho zdorov'ia Ministerstva okhorony zdorov'ia Ukrainy, 04.01.2021. <https://phc.org.ua/news/sercevo-sudynni-zakhvoryuvannya-golovna-prichina-smerti-ukrainciv-visnovki-z-doslidzhennya>. [In Ukrainian].

2. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies. With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *European Heart Journal* (2021) 42, 3227-3337. doi:10.1093/eurheartj/ehab484.
3. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018 Feb 26;20(2):12. doi: 10.1007/s11906-018-0812-z. PMID: 29480368; PMCID: PMC5866840.
4. Frere, J.J., tenOever, B.R. Cardiometabolic syndrome – an emergent feature of Long COVID?. *Nat Rev Immunol* 22, 399–400 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41577-022-00739-8>
5. Kelli HM, Kassas I, Lattouf OM (2015) Cardio Metabolic Syndrome: A Global Epidemic. *J Diabetes Metab* 6: 513. doi:10.4172/21556156.1000513
6. Reiter-Brennan C, Cainzos-Achirica M, Soroosh G, Saxon DR, Blaha MJ, Eckel RH. Cardiometabolic medicine – the US perspective on a new subspecialty. *Cardiovasc Endocrinol Metab.* 2020 Jul 16;9(3):70-80. doi: 10.1097/XCE.0000000000000224. PMID: 32803138; PMCID: PMC7410029.
7. Horlenko O.M. Sochka N.V., Tomei A.I., Kurakh D.Y. Metabolichniy status pidlitkiv z arterialnoiu hipertenziieiu ta diahnostovanoiu dysfunktsiieiu endoteliu. *Problemy klinichnoi pediatrii.* 2022; 2(56): 81- 87. [In Ukrainian].
8. Sirchak Ye.S., Sabovchik K.V., Stryzhak V.V., Koval V.Yu. Zminy rivnia kalistatynu u syrovatsti krovi u khvorykh na nealkoholnu zhyrovu khvorobu pechinky ta ozhyrinnia i urazhennia nyrok infikovanykh COVID-19. 08.06.2022 (1):133 <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/zdobutky-eks-med/article/view/13000> [In Ukrainian].
9. Oleksandr A. Rishko, Mariya A. Derbak, Yaroslav Y. Ihnatko, Yevheniia E.. Dankanych, Myroslava M. Bletskan, Anatolija A.Krasnova, Hanna Y. Mashura. The clinical experience of the effective use of dapagliflozin in comorbid cardiac patients with concomitant type 2 diabetes mellitus and arterial hypertension on the background of overweight in outpatient setting. *Wiad Lek.* 2022; 75(10):2397-2401 (Scopus) DOI:10.36740/WLek202210114.
10. Olga S. Palamarchuk, Ksenija Yu. Petrik, Marianna I. Nemes, Oksana P. Krichfalushii, Oleksandr A. Rishko, Volodymyr P. Feketa. Correction of autonomic dysfunction in overweight children by normalizing body composition. *Wiad Lek.* 2022; 75(10): 2386-2391 (Scopus) DOI: 10.36740/WLek202210114.
11. Todurov I.M., Mankovskiy B.M., Skrypnyk I.M. Metabolichniy syndrom u mizhdystyplinarnomu aspekti: novi pohliady na staru problemu *Medychna hazeta «Zdorovia Ukrainy 21 storichchia»* 2021; 2 (495). [In Ukrainian].
12. Bilovol, O. M., Kovalova, O. M., Popova, S. S., & Tveretynov, O. B. (2009). Ozhyrinnia v praktytsi kardioloha ta endokrynoloha. [In Ukrainian].
13. Pantalone, K. M., Hobbs, T. M., Chagin, K. M., Kong, S. X., Wells, B. J., Kattan, M. W., Bauman, J. (2017). Prevalence and recognition of obesity and its associated comorbidities: cross-sectional analysis of electronic health record data from a large US integrated health system. *BMJ open*, 7(11), e017583.
14. Bartels, E. M., Sørensen, E. R., & Harrison, A. P. (2015). Multi-frequency bioimpedance in human muscle assessment. *Physiological reports*, 3(4), e12354.
15. Wingo BC, Barry VG, Ellis AC, Gower BA. (2018) Comparison of segmental body composition estimated by bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry. *Clin Nutr ESPEN.* 2018 Dec; 28:141-147.