

МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ ТІЛА ОФІЦЕРІВ ЗРІЛОГО ВІКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Олена Ярмач, Сергій Жембровський, Дмитро Погребняк, Володимир Михайлов, Геннадій Галашевський

Національний університет оборони України, Київ, Україна

Анотація. У статті представлено результати педагогічного експерименту із залученням 279 офіцерів зрілого віку, які пройшли комплексне обстеження основних показників фізичного розвитку і композиційного складу тіла. Метою дослідження є встановлення поширеності надлишкової маси тіла та абдомінального ожиріння серед військовослужбовців офіцерського складу Збройних сил України.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової літератури за досліджуваною темою з послідовним аналізом, синтезом та узагальненням результатів; антропометричні методи; метод біоімпедансного аналізу композиційного складу тіла; методи математичної статистики.

Результати дослідження показали, що за медіаною окружність талії становить 95,0 см і має помірну варіацію ($V=12,8\%$), що вказує на присутність осіб із підвищеним ризиком метаболічних захворювань. Зокрема, 57,7% офіцерів мають обхват талії понад 94,0 см, що є предиктором абдомінального ожиріння та ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Результати вимірювання індексу WHR, показали, що серед офіцерів 12,5% осіб мають власні результати, які перевищують 1,0 у.о. і вказують на наявність абдомінального ожиріння, пов'язаного з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань та метаболічного синдрому. Результати локального розподілу жиру в організмі виявили найбільше накопичення жирової маси в області живота, медіана становила 19,0 мм, 75 процентиля – 26,0 мм, а максимальне значення – 48,0 мм. Аналіз індексу маси тіла показав, що за медіаною результат відповідав $27,7 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$, а 75-й перцентиль – $30,1 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$, з коефіцієнтом варіації понад 14,6%, що свідчить про неоднорідність вибірки і наявність осіб з надлишковою масою тіла та ожирінням.

Висновки. Отримані результати дослідження підкреслюють необхідність упровадження спеціалізованих програм для корекції маси тіла, які враховують індивідуальні особливості та потреби військовослужбовців.

Ключові слова: офіцери, надлишкова маса тіла, абдомінальне ожиріння, вісцеральний жир.

Olena Yarmak, Serhii Zembrovskiy, Dmytro Pohrebniak, Volodymyr Mykhailov, Hennadii Halashevskiy

MONITORING OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF MATURE OFFICERS OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

Abstract. The article presents the results of a pedagogical experiment of officers who have undergone a comprehensive examination of the main indicators of physical development and body composition. The study involved 279 officers of mature age.

The purpose of the study was to determine the prevalence of overweight and abdominal obesity among military officers of the Armed Forces of Ukraine. To achieve this goal, the following research methods were used: theoretical analysis of scientific literature on the topic with consistent analysis, synthesis and generalization of results; anthropometric methods; method of bioimpedance analysis of body composition; methods of mathematical statistics. The results of the study showed that the median waist circumference was 95.0 cm and had a moderate variation ($V=12,8\%$). This indicates the presence of individuals at increased risk of metabolic diseases. In particular, 57,7% of officers have a waist circumference of more than 94,0 cm, which is a predictor of abdominal obesity and the risk of developing cardiovascular disease. The results of measuring the WHR index showed that 12,5% of officers have their own results exceeding 0,95 c.u. and indicating the presence of abdominal obesity. This leads to an increased risk of cardiovascular disease and metabolic syndrome. The results of the local distribution of body fat revealed the greatest accumulation of fat mass in the abdomen, with a median of 19,0 mm, 75-th percentile of 26,0 mm, and a maximum value of 48,0 mm. The analysis of body mass index showed that the median result was $27,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, and the 75-th percentile was $30,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, with a coefficient of variation of more than 14,6%. These data indicate the heterogeneity of the sample and the presence of overweight and obese individuals.

Conclusion. Our findings emphasize the need to implement specialized programs for body weight correction. They should take into account the individual characteristics and needs of military personnel.

Keywords: officers, overweight, abdominal obesity, visceral fat.

Ярмач О., Жембровський С., Погребняк Д., Михайлов В. Галашевський Г. Моніторинг фізичного розвитку і композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку Збройних сил України. *Sport Science Spectrum*. 2025; 2: 74–81
DOI: <https://doi.org/10.32782/spectrum/2025-2-11>

Yarmak O., Zembrovskiy S., Pohrebniak D., Mykhailov V., Halashevskiy H. Monitoring of physical development and body composition of mature officers of the Armed Forces of Ukraine. *Sport Science Spectrum*. 2025; 2: 74–81
DOI: <https://doi.org/10.32782/spectrum/2025-2-11>

Вступ. Актуальність представленого дослідження зумовлена тим, що моніторинг основних показників фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів є ключовим елементом в управлінні здоров'ям і фізичним благополуччям військовослужбовців. Такий процес має кілька важливих складників для будь-якої категорії населення, одна із них – виявлення потенційних ризиків для здоров'я, як-от надмірна маса тіла або дефіцит маси тіла, абдомінальне ожиріння, які можуть бути передвісниками серйозних медичних станів, зокрема серцево-судинні захворювання та метаболічні порушення [4; 5; 7; 11; 21; 23]. Вчасна ідентифікація таких порушень сприяє запобіганню розвитку захворювань, які можуть вплинути на загальний стан здоров'я офіцерів і виконання ними військово-професійних завдань.

Слід зазначити, що керівництво армій більшості країн світу вже тривалий час на державному та законодавчому рівні займаються розв'язанням цих питань, на підставі проведення комплексних наукових досліджень. Так, для військовослужбовців армії США стандарти композиційного складу тіла були розроблені з метою забезпечення оперативної готовності особового складу та зниження ризику травм і хронічних захворювань [14]. Також показники композиційного складу тіла часто використовуються як маркери працездатності та здоров'я у військовослужбовців, які проходять службу [9]. Крім того, інформація стосовно композиційного складу тіла може бути корисною для виявлення осіб з порушеннями ліпідного і білкового обміну та гідратації організму. Саме рівень гідратації є ключовим для нормального функціонування всіх систем організму, а дефіцит води в організмі або порушення гідратації може призвести до зниження фізичної та розумової діяльності [6; 16].

Проведені дослідження на групі іспанських військовослужбовців у кількості 188 осіб указують на взаємозв'язок між станом гідратації та композиційним складом тіла. Отримані результати дослідження свідчать, що військовослужбовці з порушенням гідратації мали більшу масу тіла, вищі параметри індексу маси тіла (ІМТ) та загального вмісту жиру в організмі [8]. У цьому контексті ІМТ є одним із найпоширеніших показників, який часто використовується для визначення надлишкової маси тіла та ожиріння у військовослужбовців, дозволяючи ефективно оцінювати ризики, пов'язані з метаболічними розладами. Військовослужбовці, в яких власні результати ІМТ знаходяться в діапазоні вище за $25,0 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, мають більші ризики отримати травми опорно-рухового апарату під час виконання військово-професійних завдань [10].

Як показали результати дослідження [13], саме загальний вміст жиру в організмі та його локальний розподіл варто розглядати як більш інформативні показники, які впливають на фізичну працездатність військовослужбовців. Крім того, аналіз та оцінювання локального розподілу жирової тканини й окружних розмірів тіла дозволяють виявити індивідуальні особливості та потенційні ризики для здоров'я військовослужбовців [1–3; 15; 17]. Аналіз даних показників є необхідним для своєчасної ідентифікації факторів ризику та запобігання розвитку захворювань. Зокрема, результати дослідження метаболічного синдрому [19] військовослужбовців Бразильської армії показали,

що надмірний вміст жирової тканини і вісцерального жиру є предиктором серцево-судинних захворювань у цієї категорії осіб. Групою науковців [20] було проведено систематичний огляд і метааналіз поширеності надмірної маси тіла та наявності ожиріння серед іранських військовослужбовців і встановлено, що близько 41,0% мали надмірну масу тіла, а у 13,0% виявили ожиріння. Відповідно до звіту American Security Project, опублікованого у 2023 році, понад дві третини військовослужбовців збройних сил США мають надмірну масу тіла або ожиріння.

Отже, наведені дані аналізу наукової літератури підкреслюють актуальність проведення моніторингу основних показників фізичного розвитку і композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку для забезпечення оптимального рівня здоров'я та високої функціональної і бойової готовності військовослужбовців. Такий підхід дозволить своєчасно виявляти та усувати потенційні загрози для стану здоров'я і сприяти зниженню ризику розвитку захворювань, які негативно впливають на військово-професійну діяльність.

Метою дослідження є встановлення поширеності надлишкової маси тіла та абдомінального ожиріння серед військовослужбовців офіцерського складу ЗСУ.

Матеріал і методи. Учасники. З огляду на принципи біомедичної етики та на підставі інформаційної згоди було сформовано групу офіцерів оперативного рівня сухопутних військ ЗСУ в кількості 279 осіб, середній вік яких становив $37,4 \pm 4,8$ років. Основними критеріями включення для участі в дослідженні були: відсутність хронічних та інфекційних захворювань і психічних розладів (визначено за допомогою медичних консультацій, під час регулярного медичного огляду). Критеріями виключення були наявність тяжких поранень. Педагогічний експеримент був проведений на кафедрі фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національного університету оборони України.

Процедура (організація дослідження). Для проведення об'єктивних антропометричних досліджень та отримання достовірних результатів ми дотримувалися загальноприйнятих вимог і використовували стандартизоване обладнання, яке гарантувало нам точність вимірювань.

Фізичний розвиток офіцерів визначали за показниками довжини тіла (ДТ) у сантиметрах та маси тіла (МТ) у кілограмах. Окружні розміри шиї, плеча, зап'ястя, грудної клітки (ОГК), талії, стегон здійснювали прогумованою сантиметровою стрічкою. Під час аналізу результатів більш деталізовано здійснили оцінювання окружності шиї і талії як основних показників, які надають інформацію про наявність метаболічного синдрому та надлишкової маси тіла, якщо власний результат окружності шиї перевищував 37 см, оцінювали як ризик метаболічного синдрому [24]. Для оцінювання результатів окружності талії в офіцерів використовували шкалу градації ВООЗ. За норму розглядали окружність талії до 93 см, результат від 94 до 102 см вказує на підвищений ризик для здоров'я, результат понад 102 см – на високий ризик для стану здоров'я.

На основі окружних розмірів талії і стегон та їх співвідношення визначали індекс WHR. Якщо результати WHR у військовослужбовців перевищували 1,0 у.о., то варто говорити про наявність абдомінального ожиріння, яке

призводить до ризику розвитку серцево-судинних захворювань та інших метаболічних порушень.

Для оцінювання локалізації та розподілу жирової тканини в різних ділянках тіла в офіцерів використовували механічний каліпер для вимірювання п'яти шкірно-жирових складок. На правій частині тулуба проводилися виміри шкірно-жирової складки біцепсу, трицепсу, під лопаткою, на животі та внутрішньо-ікроножну складку з точністю до міліметра, за норму розглядали величину до 15 мм.

Для дослідження композиційного складу тіла офіцерів оперативного рівня використовували метод біоімпедансного аналізу із застосуванням полісигментного аналізатора Tanita BC-545 N. Протокол біоімпедансного дослідження включав визначення таких параметрів: індекс маси тіла (ІМТ), загальний обсяг жиру в організмі, відсотковий вміст жиру в тулубі, верхніх і нижніх кінцівках, загальний обсяг води в організмі, вміст м'язової маси в тулубі, верхніх і нижніх кінцівках, вміст кісткового компоненту, вміст вісцерального жиру. Норми полісигментного аналізатора Tanita BC-545 N для офіцерів даної вікової групи були такі: загальний обсяг жиру в організмі – 18,0–24,0%; відсотковий вміст жиру в тулубі – 18,0–25,0%; відсотковий вміст жиру у верхніх кінцівках – 9,0–16,0%; відсотковий вміст жиру в нижніх кінцівках – 15,0–22,0%; загальний обсяг води в організмі – 50,0–65,0%; вміст м'язової маси тулуба – 20,0–24,0 кг; вміст м'язової маси у верхніх кінцівках – 3,5–4,5 кг; вміст м'язової маси в нижніх кінцівках – 7,0–9,0 кг; вміст кісткового компоненту – 2,5–3,5 кг; вміст вісцерального жиру – 9,0–14,0%. Зважаючи на визначений керівництвом Збройних сил України поступовий перехід до стандартів підготовки армій країн НАТО, під час оцінювання ІМТ за норму розглядали діапазон значень, що становить від 19,0 до 27,5 кг·м², який використовують у Сухопутних військах США.

Статистичний аналіз. Статистичне оброблення отриманих результатів проводилось за допомогою пакета «Statistika 10.0» (Stat Soft, США) і електронних таблиць «Excel 2010» (Microsoft, США), що дозволило провести якісний аналіз вимірів і розрахунків досліджуваних параметрів. Використовували критерій Шапіро-Уїлка для перевірки відповідності досліджуваної вибірки закону нормального розподілу. Вибірка досліджуваних офіцерів відрізнялася від нормального розподілу, тому ми використовували непараметричні методи статистичного аналізу, які ґрунтуються на аналізі не самого числового значення показника, а на аналізі його рангу. Отримані дані

представлені за медіаною (Me), верхнім (25%) та нижнім (75%) процентилем. Для більш детального аналізу розподілу варіаційного ряду під час опису отриманих результатів ми використовували максимальне та мінімальне значення (Max, Min) для виявлення екстремальних точок. Крім того, проводився розрахунок коефіцієнта варіації (V, %), який відображає ступінь розсіювання досліджуваних перемінних, що дозволило нам провести більш детальний аналіз отриманих результатів.

Результати. Окружні розміри тіла є інформативними показниками під час комплексного оцінювання фізичного розвитку, а також можуть слугувати індикаторами потенційних проблем зі здоров'ям, як-от метаболічні порушення, які призводять до ризику розвитку серцево-судинних захворювань. У таблиці 1 представлено результати дослідження окружних розмірів тіла офіцерів зрілого віку. Результати окружних розмірів плеча і зап'ястя у військовослужбовців за медіанними значеннями знаходяться в межах вікових норм, отримані значення за коефіцієнтом варіації вказують на однорідність досліджуваної вибірки. Аналіз результатів окружності шиї за медіаною та 75 процентилем указують на перевищення порогового рівня в 37,0 см [24], що може означати наявність метаболічного синдрому в переважній більшості досліджуваних офіцерів зрілого віку. Проте варто враховувати специфіку професійної діяльності цієї категорії військовослужбовців, в яких може бути досить розвинена м'язова система в області шиї, тому це питання потребує більш ретельного аналізу й інших методів дослідження для встановлення остаточного висновку.

Результат окружності талії за медіаною становить 95,0 см і має помірну варіацію (V=12,8%), що також вказує на наявність осіб з підвищеним ризиком метаболічних захворювань, оскільки показник обхвату талії понад 94 см вважається предиктором абдомінального ожиріння, яке призводить до ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Зважаючи на отримані результати окружності талії було проведено аналіз індивідуальних даних із визначенням у відсотковому еквіваленті частки офіцерів із вибірки, в яких окружність талії перевищує 94,0 см. Ми з'ясували, що серед досліджуваних офіцерів зрілого віку 57,7% (n=161) осіб мають власні результати окружності талії в діапазонах від 94,0 см до 126,0 см. Такі негативні результати можуть бути пов'язані з малорухомим способом життя, що призводить до накопичення жирової тканини в області талії. В офіцерів можуть бути порушення

Таблиця 1

Результати окружних розмірів тіла офіцерів зрілого віку, (n=279)

Досліджувані показники	Статистичні характеристики					
	Me	25 %	75 %	Min	Max	V, %
Окружність шиї, см	39,0	37,0	41,0	30,0	58,0	8,7
Окружність плеча, см	33,0	31,0	37,0	24,0	53,0	14,1
Обхват зап'ястя, см	18,0	17,0	18,0	10,0	22,0	8,9
Окружність грудної клітки, см	103,0	97,0	111,0	76,0	128,0	9,5
Окружність талії, см	95,0	87,0	102,0	47,0	126,0	12,8
Окружність стегна, см	103,0	97,0	108,0	59,0	134,0	8,8

харчової поведінки, що передбачає вживання великої кількості жирної, висококалорійної їжі, а також нерегулярні прийоми їжі. Крім того, збільшення окружності талії може бути зумовлено професійною діяльністю та тривалим перебуванням в умовах стресу з обмеженим доступом до збалансованого харчування і рухової активності.

Окружні розміри грудної клітки та стегна за медіанними значеннями відповідають віковим нормам, а коефіцієнти варіації вказують на відносно однорідність даних показників. На основі окружних розмірів талії і стегон ми вирахували індекс WHR, за медіаною результат в офіцерів становить 0,93 у.о. і вказує на те, що значна частина вибірки має підвищений ризик розвитку абдомінального ожиріння, оскільки для чоловіків WHR вище 0,90 у.о. зазвичай вважається індикатором ризику. Значення показнику WHR за результатами 75-го перцентилу становить 0,96 у.о., отриманий результат вказує на те, що дана частка досліджуваних осіб знаходиться в зоні підвищеного ризику. Аналіз індивідуальних результатів дав можливість виявити, що серед 279 офіцерів 94 особи мали власні результати в межах 0,57–0,89 у.о., що свідчить про нормальний розподіл жирової тканини в області живота. Однак 53,8% мали індекс WHR у межах 0,90–0,99 у.о., що вказує на наявність надлишкової маси тіла і ризику розвитку абдомінального ожиріння, а 12,5% осіб мали власні значення більше 1,0 у.о., що свідчить про наявність абдомінального ожиріння. Надлишкова маса тіла може обмежувати рухливість і здатність до виконання завдань, які передбачають субмаксимальні й максимальні фізичні зусилля, що особливо важливо в умовах бойових дій, де фізична витривалість і швидка реакція є ключовими для виконання службових обов'язків та виживання. Крім того, зайва маса тіла може спричинити підвищене навантаження на опорно-руховий апарат, що призводить до частих травм.

Наступним кроком був аналіз локального розподілу жиру в організмі офіцерів зрілого віку на основі вимірів п'яти шкірно-жирових складок, результати представлено в графічній інтерпретації на рисунку 1. За медіаною, товщина шкірно-жирової складки біцепсу становить 7,0 мм, що вказує на середній рівень жирових відкладень у цій ділянці. Однак максимальне значення 26,0 мм та високий коефіцієнт варіації 61,9% свідчать про значну неоднорідність серед досліджуваних осіб. Аналіз результатів шкірно-жирової складки трицепсу за 75 перцентилем і максимальним

значенням становлять 15,0 мм і 32,0 мм, що вказує на наявність індивідуальних випадків надмірного жирового відкладення в цій ділянці тіла, при цьому коефіцієнт варіації становить 48,4%. Аналіз шкірно-жирової складки під лопаткою за 25 та 75 перцентилем становить 14,0 мм та 22,0 мм, при цьому максимальне значення 46,0 мм може свідчити про наявність значного жирового відкладення в деяких офіцерів.

При цьому коефіцієнт варіації становить 37,0%, що вказує на відносно меншу варіативність у порівнянні з іншими ділянками тіла. Результат шкірно-жирової складки на животі за медіаною становить 19,0 мм і вказує на найбільше накопичення жирової маси саме в цій ділянці тіла. За 75 перцентилем результат відповідає 26,0 мм, а максимальне значення становить 48,0 мм, що свідчить про високий ризик абдомінального ожиріння і є критичним фактором ризику для метаболічних захворювань.

Отримані дані свідчать про значну варіативність товщини шкірно-жирових складок серед офіцерів зрілого віку, що може бути зумовлено різними факторами, як-от рівень рухової активності, харчові звички, генетичні особливості тощо. Високі значення в окремих випадках, особливо перевищення показників за 75 перцентилем, можуть бути критичними і вказують на необхідність корекції програми фізичної підготовки для зниження ризиків метаболічних порушень та інших захворювань.

Наступним кроком був аналіз композиційного складу тіла офіцерів, отримані результати представлено в таблиці 2. Протокол дослідження передбачав визначення ІМТ, саме цей показник військовослужбовці багатьох країн світу розглядають як один із маркерів надлишкової маси тіла.

За медіаною величина ІМТ становила 27,7 кг·м⁻², тоді як значення 75 перцентилу дорівнювало 30,1 кг·м⁻², при цьому коефіцієнт варіації перевищував 14,6%, що вказує на неоднорідність вибірки, а зазначений діапазон результатів показує на наявність осіб із надлишковою масою тіла та ожирінням. Контрольні точки розсіювання дали нам можливість виявити максимальні й мінімальні значення 38,2 та 15,4 кг·м⁻², які вказують, що серед досліджуваних осіб є офіцери, котрі мають ожиріння II ступеня і, навпаки, дефіцит маси тіла. Такий розкид значень показнику ІМТ потребує деталізованого аналізу індивідуальних результатів офіцерів зрілого віку, який дасть можливість у відсотковому еквіваленті виявити осіб, які вийшли за межі

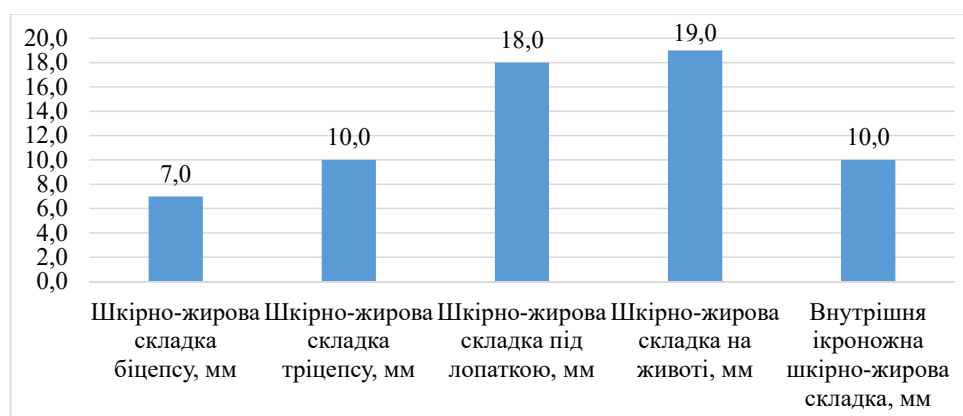


Рис. 1. Локальний розподіл жиру в організмі офіцерів зрілого віку за результатами 5 шкірно-жирових складок, (n=279)

Результати композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку, (n=279)

Досліджувані показники	Статистичні характеристики					
	Me	25 %	75 %	Min	Max	V, %
ДТ, см	178,0	174,0	183,0	150,0	196,0	4,0
МТ, кг	87,2	79,2	97,3	44,4	130,3	16,6
Загальний вміст жиру, %	22,4	18,7	26,1	6,4	46,5	27,5
Вміст жиру правої руки, %	19,1	16,1	22,1	1,0	48,4	29,8
Вміст жиру лівої руки, %	19,9	16,7	23,4	1,0	48,8	30,1
Вміст жиру тулуба, %	24,3	20,2	28,2	5,0	47,2	29,4
Вміст жиру правої ноги, %	20,1	16,5	23,6	7,1	45,0	28,5
Вміст жиру лівої ноги, %	20,1	16,9	23,1	6,0	44,5	27,1
Загальний вміст води, %	55,3	52,6	58,0	39,9	72,0	10,7
Вміст м'язової маси, кг	64,8	60,1	70,3	23,4	91,0	15,5
М'язова маса правої руки, кг	3,9	3,5	4,2	1,6	6,6	18,5
М'язова маса лівої руки, кг	3,9	3,5	4,3	1,5	6,1	18,7
М'язова маса тулуба, кг	35,2	32,5	38,0	3,6	51,1	15,0
М'язова маса правої ноги, кг	10,9	10,3	11,8	5,8	15,6	13,9
М'язова маса лівої ноги, кг	10,8	10,1	11,7	5,7	15,8	14,1
Вміст кісткової маси, кг	3,4	3,2	3,6	1,9	4,7	13,1
Вміст вісцерального жиру, %	8,0	6,0	10,5	1,0	17,5	43,7
Основний обмін, ккал	1993,0	1861,0	2183,0	1081,0	2930,0	32,9

фізіологічних норм. Для кращого сприйняття отримані нами результати були представлені в графічній інтерпретації на рисунку 2. Серед 279 офіцерів зрілого віку, які були включені до педагогічного експерименту, 4 особи (1,4%) мають дефіцит маси тіла в порівнянні з нормальними стандартами. Найбільша частка, а саме 136 осіб (48,7%) має ІМТ в діапазоні 19,0–27,5 кг·м², що є в межах загальноприйнятих стандартів для військовослужбовців сухопутних військ.

Нами встановлено, що сумарно 49,9% осіб мають надлишкову масу тіла або ожиріння. Офіцери з такими значеннями ІМТ можуть потребувати корекції засобів рухової активності та харчової поведінки для покращення морфологічного стану та зниження ризику можливих захворювань серцево-судинної системи.

Аналіз жирового компонента в офіцерів зрілого віку вказує на загальну тенденцію до його збільшення і, як наслідок, може свідчити про порушення ліпідного обміну. Загальний вміст жиру демонструє наявність надлишкових жирових відкладень, що підтверджується результатами 75 перцентилю 26,1%, де вміст жиру перевищує верхню межу норми (18,0–25,0%), аналогічно розподілу жиру на тулубі за 75 перцентилем також становить 28,2%. Вміст жиру у верхніх кінцівках на 75 перцентилі перевищує верхню межу норми, досягаючи 23,4% у лівій руці та 22,1% у правій руці, порівняно з нормою 9,0–16,0%. Подібний розподіл жиру спостерігається в нижніх кінцівках на 75 перцентилі (23,6% у правій нозі та 23,1% у лівій нозі), що також перевищує верхню межу норми 15,0–22,0%. Медіанне значення вмісту кісткової маси в офіцерів становить

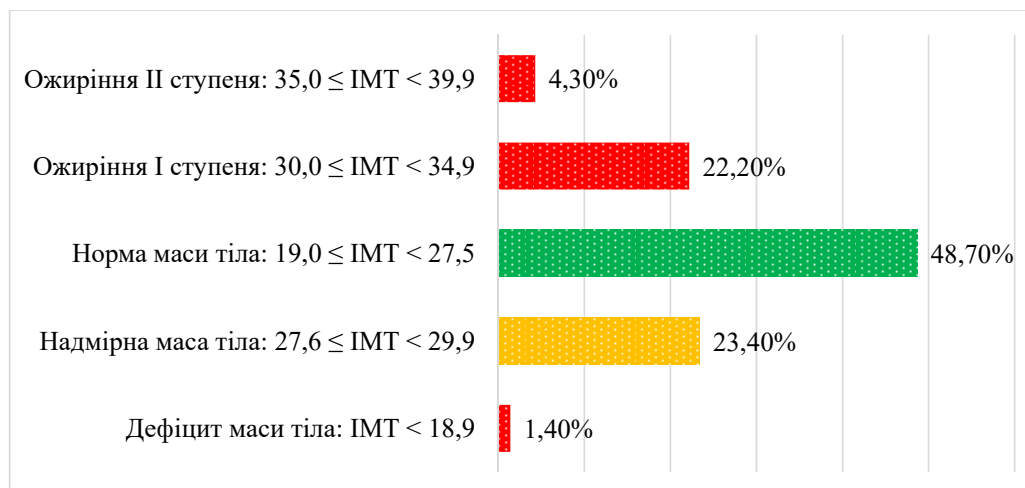


Рис. 2. Розподіл індивідуальних результатів ІМТ в офіцерів зрілого віку за шкалою оцінки військовослужбовців сухопутних військ США, (n=279)

3,4 кг, що відповідає верхній межі норми (2,5–3,5 кг). Подібні результати ми отримали під час аналізу вмісту води в організмі, зокрема, за медіаною значення загального вмісту води становить 55,3% за норми 50,0–65,0%. Проте аналіз екстремальних точок вказує на наявність осіб з дефіцитом вмісту води в організмі.

Аналіз результатів композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку дав нам можливість виявити певні відхилення в ліпідному обміні. Наявність надмірного жиру у верхніх і нижніх кінцівках свідчить про перевищення жирових відкладень, що може бути пов'язано з порушенням метаболізму жирів або надмірним споживанням калорійної їжі. Разом із тим були виявлені особи з дефіцитом води в організмі, що свідчить про порушення гідратації. Вміст вісцерального жиру на межі норми вказує на можливі ризики для здоров'я, пов'язані з накопиченням жиру в області живота, що може бути викликано порушенням харчової поведінки, недостатньою руховою активністю або гормональним дисбалансом.

Дискусія. На основі педагогічного експерименту ми провели аналіз отриманих результатів та їх інтерпретацію в контексті попередніх досліджень, описаних у науковій літературі. Зроблені висновки мають як наукову, так і практичну цінність і можуть бути використані для подальших наукових досліджень і розроблення практичних рекомендацій у військовій сфері.

Актуальність цього дослідження зумовлена необхідністю впровадження моніторингу фізичного розвитку і композиційного складу тіла офіцерів, що є ключовим для підтримання їхнього здоров'я та фізичної готовності. Виявлення надмірної маси тіла, ознак абдомінального ожиріння та інших порушень, як-от дефіцит маси тіла, є важливими для запобігання серйозним медичним станам, включаючи серцево-судинні захворювання та метаболічні порушення [4; 5; 13; 19; 21; 22; 24]. Вчасна ідентифікація таких ризиків сприяє збереженню здоров'я офіцерів та їх здатності виконувати військово-професійні завдання.

Особливо важливим є визначення композиційного складу тіла, такі показники можуть слугувати маркерами працездатності та здоров'я військовослужбовців, як це визнано в практиці армії США [9; 14]. Особлива увага приділяється гідратації організму, оскільки порушення водного балансу може призвести до зниження фізичної та розумової діяльності [6; 16].

Отримані результати дали можливість виявити серед числа досліджуваних осіб групу ризику з ожирінням I та

II ступеня та ознаками абдомінального ожиріння. Так, індекс маси тіла в деяких офіцерів перевищує норму, що вказує на розповсюдженість надмірної маси тіла та наявність ожиріння. Зокрема, 22,2% мають ожиріння I ступеня, крім того 4,3% мають ожиріння II ступеня. Результати вимірювання обхвату талії серед офіцерів зрілого віку показали, що медіанне значення становить 95,0 см і перевищує пороговий показник у 94,0 см, вказуючи на підвищений ризик метаболічних захворювань та абдомінального ожиріння. Аналіз показав, що 57,7% (n=161) офіцерів мають обхват талії в діапазоні 94,0–126,0 см, що може свідчити про низький рівень фізичної активності та порушення харчової поведінки. Також результати моніторингу показали, що 12,5% офіцерів зрілого віку мають власні результати індексу WHR, у діапазоні від 1,0 до 1,64 у.о., що свідчить про наявність абдомінального ожиріння, пов'язаного з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань і метаболічного синдрому.

Крім того, результати вимірювання товщини шкірно-жирових складок у різних ділянках тіла виявили неоднорідність у розподілі жирової тканини, що вказує на індивідуальні відмінності в метаболізмі та фізичній активності.

Отже, отримані результати моніторингу фізичного розвитку і композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку не суперечать раніше проведеним дослідженням [1–3] та відображають загальну тенденцію до збільшення числа осіб з надлишковою масою тіла й ознаками абдомінального ожиріння серед військовослужбовців [8; 13; 20] різних країн світу.

Висновки. Науково обґрунтований та практично значущий підхід у проведенні регулярного моніторингу фізичного розвитку та композиційного складу тіла надає можливість своєчасно ідентифікувати серед досліджуваних військовослужбовців осіб, які мають відхилення від фізіологічних норм. Саме такий підхід дозволив у межах цього дослідження виділити серед офіцерів зрілого віку групу ризику, до якої ввійшли військовослужбовці з надлишковою масою тіла та абдомінальним ожирінням. Таким чином, отримані дані обґрунтовують необхідність розроблення та впровадження програм, спрямованих на корекцію виявлених порушень і попередження розвитку супутніх захворювань.

Конфлікт інтересів. Автори дослідження заявляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Петрачков О., Ярмач О. Аналіз фізичного розвитку і композиційного складу тіла офіцерів оперативного рівня Збройних сил України в умовах правового режиму воєнного стану. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2023. Вип. 40. С. 67–76. DOI: 10.15330/fcult.40.67-76.
2. Петрачков О., Ярмач О. Аналіз показників фізичного розвитку офіцерів оперативного рівня різних вікових груп. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2023. № 28(2). С. 122–129. DOI:10.32626/2309-8082.2023-28(2).122-129.
3. Ярмач О., Черналівська О., Шевченко І. Аналіз фізичного розвитку і композиційного складу тіла жінок-військовослужбовців. *Sport Science Spectrum*. 2024. № 1. С. 122–128. DOI: 10.32782/spectrum/2024-1-19.
4. Andriieva O., Nahorna A., Yarmak O. et al. Identification of informative physical condition indicators for self-training exercise programs design for middle-aged overweight and obese women. *Sport Mont*. 2021. Vol. 19, № 2. P. 75–81. DOI: 10.26773/smj.210913.
5. Andriieva O., Yarmak O., Palchuk M. et al. Monitoring the morphological and functional state of students during the transition from middle to high school during the physical education process. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20. P. 2110–2117. DOI: 10.7752/jpes.2020.s3284.
6. Benton D., Young H. A. Do small differences in hydration status affect mood and mental performance? *Nutrition Reviews*. 2015. Vol. 73, № 2. P. 83–96. DOI: 10.1093/nutrit/nuv045.
7. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis // *Nature Reviews. Endocrinology*. 2019. Vol. 15, № 5. P. 288–298. DOI: 10.1038/s41574-019-0176-8.

8. Carretero-Krug A., Úbeda N., Velasco C. et al. Hydration status, body composition, and anxiety status in aeronautical military personnel from Spain: a cross-sectional study. *Military Medical Research*. 2021. Vol. 8, № 1. Article number: 35. DOI: 10.1186/s40779-021-00327-2.
9. Cialdella-Kam L., Bloedon T. K., Stone M. S. Body composition as a marker of performance and health in military personnel. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2023. Vol. 5. Article number: 1223254. DOI: 10.3389/fspor.2023.1223254.
10. Dos Santos Bunn P., de Oliveira Meireles F., de Souza Sodré R. et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in military personnel: a systematic review with meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2021. Vol. 94, № 6. P. 1173–1189. DOI: 10.1007/s00420-021-01700-3.
11. Drozdovska S., Andrieieva O., Yarmak O., Blagii O. Personalization of health-promoting fitness programs for young women based on genetic factors. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20, № 1. P. 331–337. DOI: 10.7752/jpes.2020.s1046.
12. Millar S. R., Perry I. J., Phillips C. M. Anthropometric measures, predicted visceral adipose tissue and biomarkers of chronic inflammation. *European Journal of Clinical Investigation*. 2023. Article ID: e14104. DOI: 10.1111/eci.14104.
13. Orantes-Gonzalez E., Heredia-Jimenez J., Escabias M. Body mass index and aerobic capacity: The key variables for good performance in soldiers. *European Journal of Sport Science*. 2022. Vol. 22, № 10. P. 1467–1474. DOI: 10.1080/17461391.2021.1956599.
14. Peterson D. D. History of the U.S. Navy Body Composition Program. *Military Medicine*. 2015. Vol. 180, № 1. P. 91–96. DOI: 10.7205/MILMED-D-14-00266.
15. Petrachkov O., Yarmak O., Biloshitskiy V., Andrieieva O. et al. The influence of morphofunctional condition on the physical fitness level of Ukrainian soldiers. *Journal of Physical Education and Sport*. 2022. Vol. 22, № 9. P. 2182–2189. DOI: 10.7752/jpes.2022.09278.
16. Pross N. Effects of dehydration on brain functioning: a life-span perspective. *Annals of Nutrition & Metabolism*. 2017. Vol. 70, № 1. P. 30–36. DOI: 10.1159/000463060.
17. Reyes-Guzman C. M., Bray R. M., Forman-Hoffman V. L., Williams J. Overweight and obesity trends among active duty military personnel: a 13-year perspective. *American Journal of Preventive Medicine*. 2015. Vol. 48, № 2. P. 145–153. DOI: 10.1016/j.amepre.2014.08.033.
18. Rosa S. E., Costa A. C., Fortes M. S. R., et al. Development and validation of equations to estimate visceral adipose tissue in military men. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2021. Vol. 27. P. 49–54. DOI: 10.1590/1517-8692202127012020_0066.
19. Rosa S. E., Costa A. C., Fortes M. S., et al. Cut-off points of visceral adipose tissue associated with metabolic syndrome in military men. *Healthcare (Basel, Switzerland)*. 2021. Vol. 9, № 7. Article number: 886. DOI: 10.3390/healthcare9070886.
20. Salimi Y., Taghdiri M., Sepandi M., Karimi Zarchi A. A. The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2019. Vol. 19. Article number: 162. DOI: 10.1186/s12889-019-6484-z.
21. Kashuba V., Andrieieva O., Yarmak O. et al. Morpho-functional screening of primary school students during the course of physical education. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2021. Vol. 21, № 2. P. 748–756. DOI: 10.7752/jpes.2021.02093.
22. Wang S. H., Chung P. S., Lin Y. P., et al. Metabolically healthy obesity and physical fitness in military males in the CHIEF study. *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. Article number: 9088. DOI: 10.1038/s41598-021-88728-0.
23. Yarmak O. M., Trofimenko V. O., Marchenko O. Yu., Martyn P. M. Features of the morphofunctional state of adolescents with body mass deficiency. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. Vol. 15. P. 193–201. DOI: 10.32782/2522-1795.2023.15.25.
24. Zhou J.-y., Ge H., Zhu M.-f., et al. Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovascular Diabetology*. 2013. Vol. 12. P. 76. DOI: 10.1186/1475-2840-12-76.

REFERENCES

1. Petrachkov, O., & Yarmak, O. (2023). Analiz fizychnoho rozvytku i kompozytsiinoho skladu tila ofitseriv operatyvnogo rivnia Zbroinykh Syl Ukrainy v umovakh pravovoho rezhymu voiennoho stanu [Analysis of physical development and body composition of operational level officers of the Armed Forces of Ukraine under martial law]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu. Fizychna kultura*, (40), 67–76. <https://doi.org/10.15330/fcult.40.67-76> [in Ukrainian].
2. Petrachkov, O., & Yarmak, O. (2023). Analiz pokaznykiv fizychnoho rozvytku ofitseriv operatyvnogo rivnia riznykh vikovykh hrup [Analysis of physical development indicators of operational level officers of different age groups]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Fizychno vykhovannia, sport i zdorovia liudyny*, 28(2), 122–129. [https://doi.org/10.32626/2309-8082.2023-28\(2\).122-129](https://doi.org/10.32626/2309-8082.2023-28(2).122-129) [in Ukrainian].
3. Yarmak, O., Chernalivska, O., & Shevchenko, I. (2024). Analiz fizychnoho rozvytku i kompozytsiinoho skladu tila zhinok-viiskovosluzhbovtziv [Analysis of physical development and body composition of female military personnel]. *Sport Science Spectrum*, (1), 122–128. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-1-19> [in Ukrainian].
4. Andrieieva, O., Nahorna, A., Yarmak, O., et al (2021). Identification of informative physical condition indicators for self-training exercise programs design for middle-aged overweight and obese women. *Sport Mont*, 19(2), 75–81. <https://doi.org/10.26773/smj.210913>
5. Andrieieva, O., Yarmak, O., Palchuk, M., et al (2020). Monitoring the morphological and functional state of students during the transition from middle to high school during the physical education process. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 2110–2117. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s3284>
6. Benton, D., & Young, H. A. (2015). Do small differences in hydration status affect mood and mental performance? *Nutrition reviews*, 73 (2), 83–96. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv045>
7. Blüher M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature reviews. Endocrinology*, 15(5), 288–298. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
8. Carretero-Krug, A., Úbeda, N., Velasco, C., Medina-Font, J., Laguna, T. T., Varela-Moreiras, G., & Montero, A. (2021). Hydration status, body composition, and anxiety status in aeronautical military personnel from Spain: a cross-sectional study. *Military Medical Resear.*, 8(1), 35. <https://doi.org/10.1186/s40779-021-00327-2>
9. Cialdella-Kam, L., Bloedon, T. K., & Stone, M. S. (2023). Body composition as a marker of performance and health in military personnel. *Frontiers in sports and active living*, 5, 1223254. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1223254>
10. Dos Santos Bunn, P., de Oliveira Meireles, F., de Souza Sodré, R., Rodrigues, A. I., & da Silva, E. B. (2021). Risk factors for musculoskeletal injuries in military personnel: a systematic review with meta-analysis. *International archives of occupational and environmental health*, 94(6), 1173–1189. <https://doi.org/10.1007/s00420-021-01700-3>
11. Drozdovska S., Andrieieva O., Yarmak O., Blagii O. (2020) Personalization of health-promoting fitness programs for young women based on genetic factors. *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (1), 331–337. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1046>
12. Millar, S. R., Perry, I. J., & Phillips, C. M. (2023). Anthropometric measures, predicted visceral adipose tissue and biomarkers of chronic inflammation. *European Journal of Clinical Investigation*, e14104. <https://doi.org/10.1111/eci.14104> [iley.com/doi/10.1111/eci.14104](https://doi.org/10.1111/eci.14104)
13. Orantes-Gonzalez, E., Heredia-Jimenez, J., & Escabias, M. (2022). Body mass index and aerobic capacity: The key variables for good performance in soldiers. *European journal of sport science*, 22(10), 1467–1474. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1956599>
14. Peterson D. D. (2015). History of the U.S. Navy Body Composition program. *Military medicine*, 180(1), 91–96. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00266>
15. Petrachkov, O., Yarmak, O., Biloshitskiy, V., Andrieieva, O., et al (2022). The influence of morphofunctional condition on the physical fitness level of Ukrainian soldiers. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(9), 2182–2189. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.09278>
16. Pross N. (2017). Effects of Dehydration on Brain Functioning: A Life-Span Perspective. *Annals of nutrition & metabolism*, 70 (1), 30–36. <https://doi.org/10.1159/000463060>
17. Reyes-Guzman, C. M., Bray, R. M., Forman-Hoffman, V. L., & Williams, J. (2015). Overweight and obesity trends among active duty military personnel: a 13-year perspective. *American journal of preventive medicine*, 48(2), 145–153. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.08.033>
18. Rosa, S. E., Costa, A. C., Fortes, M. S. R., et al. (2021). Development and validation of equations to estimate visceral adipose tissue in military men. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27, 49–54. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127012020_0066
19. Rosa, S. E., Costa, A. C., Fortes, M. S., et al (2021). Cut-Off Points of Visceral Adipose Tissue Associated with Metabolic Syndrome in Military Men. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(7), 886. <https://doi.org/10.3390/healthcare9070886>

20. Salimi, Y., Taghdir, M., Sepandi, M., & Karimi Zarchi, A. A. (2019). The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 19, 162. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6484-z>
21. V. Kashuba, O. Andrieieva, O. Yarmak., et al. (2021). Morpho-functional screening of primary school students during the course of physical education. *Journal of Human Sport and Exercise*. 21 (2), 748–756 <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.02093>
22. Wang, SH., Chung, PS., Lin, YP. *et al.* Metabolically healthy obesity and physical fitness in military males in the CHIEF study. *Sci Rep* 11, 9088 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88728-0>
23. Yarmak, O. M., Trofimenko, V. O., Marchenko, O. Yu., & Martyn, P. M. (2023). Features of the morphofunctional state of adolescents with body mass deficiency. *Rehabilitation & Recreation*, 15, 193–201. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.25>
24. Zhou, J.-y., Ge, H., Zhu, M.-f., et al. (2013). Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovascular Diabetology*, 12, 76. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-12-76>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Ярмак Олена Миколаївна orcid.org/0000-0002-6580-6123, yarmak_en@ukr.net,
Жембровський Сергій Миколайович orcid.org/0000-0003-4903-9398, zhembr@ukr.net
Погребняк Дмитро Віталійович orcid.org/0000-0001-8364-663X, dimanyoy@ukr.net
Михайлов Володимир Віталійович orcid.org/0000-0002-2517-6016, vmykhaylov2005@gmail.com
Галашевський Геннадій Олександрович orcid.org/0000-0002-3411-5813, g_ena1981@ukr.net
 Національний університет оборони України, проспект Повітряних Сил, 28, Київ, 03049, Україна

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yarmak Olena <https://orcid.org/0000-0002-6580-6123>, yarmak_en@ukr.net,
Zhembrovskiy Serhii <https://orcid.org/0000-0003-4903-9398>, zhembr@ukr.net,
Pohrebniak Dmytro <https://orcid.org/0000-0001-8364-663X>, dimanyoy@ukr.net
Mykhaylov Volodymyr <https://orcid.org/0000-0002-2517-6016>, vmykhaylov2005@gmail.com
Galashevski Gennadii <https://orcid.org/0000-0002-3411-5813>, g_ena1981@ukr.net
 National Defence University of Ukraine, 28 Povitroflotskyi Avenue, Kyiv, 03049, Ukraine