

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ ТІЛА ОФІЦЕРІВ ІЗ РИЗИКОМ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF OFFICERS WITH RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Ярмак О. М.¹, Суспо В. В.², Михайлов В. В.³

^{1,2,3}Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-6580-6123

ORCID: 0000-0003-3189-2040

ORCID: 0000-0002-2517-6016

Yarmak O. M.¹, Suspo V. V.², Mykhaylov V. V.³

^{1,2,3}The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.27>

Анотації

У дослідженні взяли участь 139 офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, середній вік яких становив $40,4 \pm 3,6$ року.

Метою дослідження було визначити на основі комплексного аналізу показників морфологічного стану військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань факторну структуру та дослідити вплив виділених факторів на показники артеріального тиску.

Для досягнення поставленої мети використовували такі методи дослідження: теоретичні, антропометричні, біоімпедансний аналіз композиційного складу тіла, методи математичної статистики.

Результати дослідження, які були отримані в ході аналізу показників фізичного розвитку, дали можливість виявити серед числа офіцерів значне перевищення граничних значень обхвату ший (медіана 40,0 см, 25^й та 75^й процентилі 39,0 см та 43,0 см відповідно за норми 37,0 см) та високу поширеність абдомінального ожиріння (81,3% мають підвищений або високий ризик за обхватом талії). Аналіз результатів індексу співвідношення талії до тазу (WHR) виявив, що більшість досліджуваних (59%, $n=82$) має середній ризик розвитку абдомінального ожиріння, проте значна частка (25,2%, $n=35$) потрапляє до категорії високого ризику. Максимальне значення WHR становило 1,64, що вказує на виражене абдомінальне ожиріння та надзвичайно високий ризик для здоров'я в окремих випадках. Аналіз результатів товщини шкірно-жирових складок виявив тенденцію до накопичення жиру в ділянці тулуба: у більшості досліджуваних 87,1% ($n=121$) осіб товщина складки під лопаткою та у 70,5% ($n=98$) складка на животі перевищувала 15 мм. Аналіз композиційного складу тіла військовослужбовців виявив високу поширеність надмірної маси тіла та ожиріння (91,4% мали індекс маси тіла вище норми ВООЗ). Значна частина досліджуваних осіб мала підвищений показник загального вмісту жиру, зокрема медіанне значення становило 26,7% (норма – $18,0 \div 25,0\%$). У 12,2% офіцерів виявлено перевищення норми вісцерального жиру, також у 14,4% спостерігається порушення гідратації. Результати оцінки тілобудови виявили, що більшість досліджуваних офіцерів (73,4%) має ознаки ожиріння, з них 37,4% – за великих розмірів тіла та 36,0% – за середніх, та лише 15,1% офіцерів мають нормальний тип тілобудови.

Для спрощення аналізу впливу численних показників на ризик розвитку серцево-судинних захворювань у військовослужбовців було застосовано факторний аналіз методом головних компонент, що дав змогу виділити три фактори, які сумарно пояснюють 65,6% загальної дисперсії: «Маса тіла та розміри тіла» (36,1%), «Уміст жирової та м'язової маси» (21,4%) та «Локалізація жирових відкладень» (8,1%), тим самим скоротивши число перемінних до 22.

Кореляційний аналіз виявив статистично значущі прямі кореляційні взаємозв'язки між комплексом антропометричних показників та рівнем артеріального тиску. Найбільш тісні кореляційні взаємозв'язки спостерігалися між обхватом талії та систолічним ($r=0,401$, $p<0,001$) і діастолічним

($r = 0,347$, $p < 0,001$) артеріальним тиском, що підтверджує роль абдомінального ожиріння як важливого чинника ризику артеріальної гіпертензії. Подібні, хоча дещо слабші, взаємозв'язки спостерігаються між обхватом шиї ($r = 0,381$ та $r = 0,359$ для систолічного та діастолічного артеріального тиску відповідно, $p < 0,001$). **Висновки.** Виявлені порушення нормативних значень у переважній більшості досліджуваних показників фізичного розвитку і композиційного складу тіла тісно корелюють із рівнем артеріального тиску, що підкреслює актуальність дослідження та вказує на необхідність упровадження комплексних профілактичних заходів, спрямованих на корекцію способу життя, харчування та фізичної активності для покращення стану здоров'я і зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань у даного контингенту.

Ключові слова: надлишкова маса тіла, офіцери, артеріальний тиск, абдомінальне ожиріння, тілобудова, фізичний розвиток.

The study involved 139 officers at risk of developing cardiovascular diseases, whose average age was 40.4 ± 3.6 years. **The study** aimed to determine the factor structure based on a comprehensive analysis of the morphological state indicators of service members at risk of developing cardiovascular diseases and to investigate the influence of the selected factors on blood pressure indicators. The following research methods were used in the study: theoretical, anthropometric, bioimpedance analysis of body composition, and methods of mathematical statistics. **Analysis** of the officers' physical development indicators revealed a significant excess of the limit values of their neck circumference (median 40.0 cm, 25th and 75th percentiles 39.0 cm and 43.0 cm, respectively, with a norm of 37.0 cm) and a high prevalence of abdominal obesity in them (81.3% have an increased of waist circumference). Analysis of the results of the waist-to-hip ratio (WHR) index revealed that the majority of the officers (59%, $n = 82$) have an average risk of developing abdominal obesity, but a significant proportion (25.2%, $n = 35$) fall into the high-risk category. The maximum WHR value was 1.64, indicating severe abdominal obesity and an extremely high health risk in some cases. Analysis of the thickness of the skin-fat folds revealed a tendency to accumulate fat in the trunk area. In the majority of the officers, 87.1% ($n = 121$), the thickness of the fold under the scapula, and in 70.5% ($n = 98$), the fold on the abdomen exceeded 15 mm. Analysis of the body composition of the military personnel revealed a high prevalence of overweight and obesity (91.4% pers. had a body mass index above the WHO norm). A significant part of the subjects had an increased total fat content; in particular, the median value was 26.7% (standard $18.0 \div 25.0\%$). 12.2% of officers have excess visceral fat, and 14.4% have impaired hydration. The results of the body composition assessment revealed that the majority of the officers (73.4%) had signs of obesity, of which 37.4% had large body sizes, 36.0% had medium body sizes, and only 15.1% had a standard body type.

To simplify the analysis of the influence of numerous indicators on the risk of cardiovascular diseases developing in military personnel, factor analysis using the principal component method was applied, which allowed us to identify three factors that collectively explain 65.6% of the total variance: 'Body mass and body dimensions' (36.1%), 'Fat and muscle mass content' (21.4%) and 'Localization of fat deposits' (8.1%). Correlation analysis revealed statistically significant direct correlations between the complex of anthropometric indicators and blood pressure levels. The strongest correlations were observed between waist circumference and systolic ($r = 0.401$, $p < 0.001$) and diastolic ($r = 0.347$, $p < 0.001$) blood pressure, confirming the role of abdominal obesity as a significant risk factor for arterial hypertension. Similar, although somewhat weaker, relationships were observed between neck circumference ($r = 0.381$ and $r = 0.359$ for systolic and diastolic blood pressure, respectively, $p < 0.001$). **Conclusions.** The identified violations of the normative values in the vast majority of the studied indicators of physical development and body composition closely correlate with the blood pressure level. This emphasizes the study's relevance and indicates the need to implement comprehensive preventive measures to correct lifestyle, nutrition, and physical activity to improve health and reduce the risk of developing cardiovascular diseases.

Key words: excess body weight, officers, blood pressure, abdominal obesity, physique, physical development.

Вступ. Фізичний розвиток і композиційний склад тіла є важливими показниками загального стану здоров'я, фізичної працездатності та професійної готовності військовослужбовців, зокрема офіцерів зрілого віку [15]. Численні наукові дослідження підтверджують зв'язок морфологічних показників

із параметрами фізичного стану людини [6; 28]. Антропометричні дані та відомості про жирові і м'язові компоненти військовослужбовців уважають базовими показниками, які допомагають установити загальний стан здоров'я та фізичного розвитку осіб, а також сприятимуть успішному виконанню службо-

вих обов'язків та підвищенню рівня функціональних можливостей [13; 15; 16; 22; 25].

На важливості оцінювання антропометричних показників наголошують науковці різних країн світу [8; 9; 13; 15; 16; 20; 21; 23; 27]. У країнах Євросоюзу та країнах – членах НАТО оцінювання та здійснення контролю за складом тіла, умістом жиру в організмі військовослужбовців вважається обов'язковим у визначенні придатності до виконання службових обов'язків [14; 23; 24]. Відсутність контролю морфологічних параметрів, як правило, призводить до надмірної маси тіла та ожиріння військовослужбовців, що негативно впливає на функціональні можливості, загальний фізичний стан особового складу та на ризики розвитку різних нозологічних груп захворювань [1; 13; 15].

Вікові зміни у показниках фізичного розвитку та композиційного складу тіла тісно пов'язані з підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Механізми цього зв'язку є складними і багатограними, включаючи зміни метаболізму, гормонального балансу та функції серцево-судинної системи.

Відомо, що оцінка композиційного складу тіла, зокрема співвідношення м'язової та жирової тканин, умісту вісцерального жиру та індексу маси тіла (ІМТ), дає змогу виявити ранні ознаки порушень обміну речовин, артеріальної гіпертензії та інших чинників ризику ССЗ. Разом із тим у зрілому віці морфологічні зміни в організмі, що відбуваються під впливом вікових та професійних навантажень, потребують розроблення індивідуальних рекомендацій щодо підтримки фізичного стану на належному рівні.

Важливість контролю показників фізичного стану військовослужбовців у своїх роботах доводять вітчизняні науковці [4; 13; 15; 17; 27]. Натомість існуючу систему оцінювання фізичної підготовленості військовослужбовців Збройних сил України (ЗСУ) більшість фахівців визнає застарілою та недосконалою [21]. Доцільним та важливим питанням вважають включення в систему контролю фізичної підготовки військ оціню-

вання фізичного стану військовослужбовців [11; 13; 21], що, своєю чергою, сприятиме виявленню осіб із ризиком розвитку на різні групи захворювань та успішному виконанню поставлених перед ними службових завдань. У своїх роботах науковці вказують на важливість вивчення антропометричних показників офіцерів, що є необхідним для визначення фізичної готовності до виконання службових обов'язків, а також зазначають, що вивчення фізичного розвитку матиме велике значення для оптимізації та забезпечення функціональної підготовки та високого рівня готовності, оскільки офіцери є ключовими фігурами у виконанні завдань за призначенням [10; 16]. Застерігають про збільшення кількості осіб офіцерського складу з відхиленнями у стані здоров'я, де основними засобами відновлення їхньої фізичної працездатності вважають залучення цієї категорії до систематичних занять фізичною підготовкою за розробленими індивідуальними програмами фізичних тренувань, а також за допомогою здійснення контролю за показниками їхнього фізичного стану [15; 16].

О. Ярмач, О. Черналівська, І. Шевченко, дослідивши показники композиційного складу тіла та фізичного розвитку військовослужбовців-жінок, дійшли висновку, що особи з високим умістом жирової маси та недостатньою масою м'язової тканини, як правило, мають низькі показники рівня фізичної підготовленості, що може негативно вплинути на виконання завдань за призначенням [27].

На думку багатьох учених, найбільшим індикатором, що вказує на ризики розвитку ССЗ, є показники ІМТ, а також умісту жиру в організмі людини [1; 7; 24]. Низка науковців у своїх дослідженнях підтвердила той факт, що саме надмірна маса тіла та загальне ожиріння є основними провокаторами ризику розвитку ССЗ, а особи з ознаками абдомінального ожиріння до того ж мають ризики до розвитку цукрового діабету другого типу. Також вони довели, що збільшення окружності талії підвищує ризик ішемічної хвороби серця, а ступінь абдомінального ожиріння слід уважати прогнозом ССЗ та цукрового

діабету другого типу незалежно від показників ІМТ [1; 18; 26].

Сьогодні ССЗ залишаються основною причиною захворюваності та смертності в усьому світі [1; 12; 17; 23; 25]. Розвиток ССЗ часто асоціюють із такими супутніми захворюваннями, як цукровий діабет другого типу, гіперліпідемія, гіпертензія та ожиріння [7; 12; 18; 23; 26].

Прямий зв'язок між морфологічними параметрами та ризиком розвитку ССЗ підтвердили у своїх дослідженнях Н. Тарабейх, О. Калінкович, Ш. Ашкеназі, С. Черні, А. Шалата, Г. Лівшиц. Науковці зазначили, що вірогідність зниження ризиків на ССЗ у осіб із низькою жировою масою та високою масою скелетних м'язів більша порівняно з особами з надмірною масою тіла та ожирінням [25].

Статистичні дані від Міністерства охорони здоров'я України за 2019 р. показують негативну динаміку кількості смертей від ССЗ, і ці показники зростають. Від усіх захворювань, що призвели до передчасної смерті в Україні, 63% було пов'язано саме із ССЗ. Такий показник вважається одним із найвищих у світі. ССЗ залишаються основними причинами смертності й одними з основних чинників інвалідності в усьому світі. Основними наслідками, пов'язаними з ризиком розвитку ССЗ, більшість науковців вважає: недостатню фізичну активність, малорухомий спосіб життя, зловживання шкідливими звичками та порушення харчової поведінки [3; 6; 12; 19; 25]. Перелічені чинники призводять до втрати працездатності, незадовільного зовнішнього вигляду, погіршення здоров'я, що негативно впливає на якості виконання службових завдань.

Отже, аналіз науково-методичної літератури та нормативних документів, проведений у межах цього дослідження, підтверджує його актуальність, зумовлену зростанням кількості чоловіків із підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Попри значний обсяг досліджень, присвячених даній науковій проблематиці, питання, що стосуються показників фізичного розвитку, розподілу жирової

маси та вмісту основних компонентів складу тіла військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, залишаються недостатньо висвітленими.

Методи дослідження. До проведення дослідження були залучені 139 офіцерів чоловічої статі віком 36÷55 років, які проходять військову службу у Збройних силах України та мають такі критерії: підвищений артеріальний тиск систолічний АТ > 140 мм рт. ст. та діастолічний АТ > 90 мм рт. ст. (результати отримували протягом добового моніторингу АТ); обхват талії – понад 94,0 см, стаж тютюнопаління – останні 10 років. Дослідження було проведено в рамках педагогічного експерименту на кафедрі фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національного університету оборони України протягом 2023–2024 рр. Під час проведення дослідження були суворо дотримані етичні принципи, які відповідають Гельсінській декларації (1982 р.), Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину та Типового положення з питань етики МОЗ України № 281 від 01.11.2008. Усі учасники дослідження надали письмову інформовану згоду на участь після отримання повної інформації про мету, методи, потенційні ризики та переваги дослідження. Було гарантовано конфіденційність даних, а також право учасників на добровільну відмову від участі на будь-якому етапі дослідження.

Критеріями виключення були: наявність діагностованих серцево-судинних захворювань (ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, інсульт, серцева недостатність тощо); наявність цукрового діабету 1-го і 2-го типів; прийом медикаментів, які впливають на роботу серцево-судинної системи; наявність запальних процесів.

Для оцінки антропометричних характеристик учасників дослідження застосовувалися стандартизовані методи, які забезпечували високу точність і надійність отриманих результатів. Маса тіла визначалася за допомогою медичних електронних терезів із точністю до 0,1 кг. Вимірювання проводилися вранці, без взуття та у мінімальному одязі,

а самі терези попередньо калібрувалися для забезпечення точності.

Довжина тіла вимірювалася за допомогою стаціонарного ростоміра з точністю до 0,1 см. Учасники ставали босоніж на платформу ростоміра, утримуючи вертикальне положення тіла, торкаючись його поверхні п'ятами, сидницями, лопатками та потилицею.

Обхватні розміри шиї, зап'ястя, плеча, грудної клітки, талії, тазу, стегна визначалися за допомогою прогумованої сантиметрової стрічки з точністю до 0,1 см відповідно до загальноприйнятих антропометричних протоколів. Для оцінки результатів обхвату талії використовували найбільш поширену шкалу, рекомендовану Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), зокрема: обхват менше ніж 94 см указує на низький ризик порушення стану здоров'я, від 94 см до 102 см – підвищений ризик порушення стану здоров'я, 103 см і вище вказує на високий рівень порушення стану здоров'я.

Для оцінки розподілу жирової тканини та визначення ризику розвитку серцево-судинних захворювань у досліджуваних офіцерів було розраховано індекс співвідношення талії до тазу (WHR), оцінку проводили так: < 0,90 – низький ризик; 0,91–0,99 – середній ризик; > 1,00 – високий ризик.

Для вимірювання товщини п'яти шкірно-жирових складок ми використовували механічний каліпер, який був попередньо калібрований для забезпечення точності вимірювань. Вимірювання проводилися кваліфікованим фахівцем згідно зі стандартизованою методикою. Учасники дослідження перебували у вертикальному положенні тіла з розслабленими м'язами. Було визначено та марковано п'ять анатомічних ділянок для вимірювання: складка біцепсу, складка тріцепсу, складка під лопаткою, складка на животі, внутрішня литкова складка, за норму розглядали діапазон значень від 5 до 15 мм.

Дослідження композиційного складу тіла офіцерів проводили за допомогою Tanita BC-545N, отримані результати оцінювали за табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Шкала оцінки композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку

Показник	Норми для чоловіків 35+
ІМТ, кг/м ²	18,5÷24,9 (нормальна маса тіла); 25,0÷29,9 (надмірна маса тіла); > 30,0+ (ожиріння)
Загальний уміст жиру, %	10,0÷24,0 % (здоровий діапазон); < 10,0 % (дефіцит); > 25,0 % (високий)
Загальний уміст води, %	50,0÷65,0 %
Кісткова маса, кг	Залежить від зросту і маси тіла 2,7÷3,7 кг
Вісцеральний жир, %	8,0÷14,0 %.

Окрім того, за протоколом Tanita BC-545N були досліджені та оцінені такі показники: відсотковий вміст жиру в тулубі – 18÷25%; відсотковий уміст жиру у верхніх кінцівках – 9÷16%; відсотковий уміст жиру в нижніх кінцівках – 15÷22 %; уміст м'язової маси тулуба – 20÷24 кг; уміст м'язової маси у верхніх кінцівках – 3,5÷4,5 кг; уміст м'язової маси в нижніх кінцівках – 7,0÷9,0 кг.

Для оцінки тілобудови офіцерів зрілого віку було використано якісну типологічну шкалу, представлену в табл. 2. Дана шкала складається з дев'яти градацій, що описують різні комбінації загальних розмірів тіла, кількості жирової тканини та м'язової маси. Вона дає змогу швидко класифікувати досліджуваних за типом статури – від прихованого ожиріння (бал 1) до занадто мускулистого, атлета (бал 9) та надає цінну інформацію про морфологічні особливості офіцерів.

Таблиця 2

Оцінювання тілобудови офіцерів зрілого віку

Бал	Коротка характеристика
1	Приховане ожиріння при невеликих розмірах тіла
2	Ожиріння при середніх розмірах тіла
3	Тучність, тобто ожиріння при великих розмірах тіла
4	Низька м'язова маса та середній відсоток жиру в організмі
5	Нормальна тілобудова
6	Велика м'язова маса та середній відсоток жиру в організмі
7	Худорлявість, низька м'язова маса та низький відсоток загального вмісту жиру
8	Худорлявий та мускулистий
9	Занадто мускулистий, атлет

Для статистичного аналізу отриманих даних нами було використано програмний пакет Statistica 10.0. Перевірка на нормальність розподілу здійснювалася за критеріями Шапіро – Уїлка та Колмогорова – Смірнова, які показали відхилення розподілу від нормального для більшості досліджуваних показників ($p < 0,05$). У зв'язку із цим для опису даних використовували медіану та інтерквартильний розмах (25,0%; 75,0%). Окрім того, був представлений коефіцієнт варіації для виявлення розсіювання варіаційного ряду та з'ясування однорідності досліджуваної вибірки офіцерів. Додатково вираховували мінімальне і максимальне значення, які представляють діапазон розсіювання досліджуваних перемінних. Для кореляційного аналізу застосовували непараметричний критерій рангової кореляції Спірмена. Рівень статистичної значущості для $\alpha = 0,05$ було встановлено з урахуванням g критичного для вибірки 139 осіб, яке становить 0,165, для $\alpha = 0,01$ критичне значення g становить 0,216, для $\alpha = 0,001$ критичне значення g дорівнює 0,280.

Із метою виявлення латентних факторів було проведено факторний аналіз із використанням методу головних компонент та Varimax-обертання. Аналіз проводився на основі 40 кількісних антропометричних показників, що забезпечує коректне застосування методу головних компонент. Кількість факторів було визначено на основі критерію Кайзера (власні значення фактору більші 1,0) та аналізу графіка осипу. Було виділено три фактори, які пояснюють 65,5% дисперсії даних, що є достатнім для адекватного опису структури отриманих даних.

Результати дослідження. Обхватні розміри тіла є важливими антропометричними показниками, які відображають розподіл жирової та м'язової тканин, а також загальні пропорції тіла. Їх аналіз дає змогу оцінити ризику для здоров'я, зокрема серцево-судинних захворювань, метаболічних порушень та інших патологій. Досить часто маркером надлишкової маси тіла слугує обхват талії, який рекомендовано ВООЗ. Проте даний показник не можна вважати достатньо точним, оскільки він має расові та етнічні особливості і не враховує залежності від довжини тіла та будови тіла. Тому триває активний пошук додаткових антропометричних маркерів, одним із них є обхват шиї, що підтверджено результатами дослідження китайських науковців з Університету імені Сунь Ятсена (Sun Yat-Sen University), Гуанчжоу [28]. Оптимальним пороговим значенням обхвату шиї для діагностики метаболічного синдрому у чоловіків визначено величину, яка перевищує 37,0 см.

У табл. 3 представлено результати обхватних розмірів тіла офіцерів. Аналіз зосереджено на інтерпретації результатів у контексті ризику розвитку серцево-судинних захворювань, з особливою увагою до обхвату шиї і талії як ключових показників надмірної маси тіла та ожиріння.

Обхват шиї відображає накопичення жирової тканини у верхній частині тіла, зокрема в ділянці шиї та верхній частині грудної клітки. Збільшення обхвату шиї (ОШ) асоціюється з підвищеним ризиком розвитку ССЗ, метаболічного синдрому та інсулінорезистентності.

Таблиця 3

Результати обхватних розмірів тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Досліджувані показники	Me	25,0%	75,0%	Min	Max	V, %
Обхват шиї, см	40,0	39,0	43,0	35,0	46,0	6,7
Обхват плеча, см	35,0	32,0	38,0	27,0	53,0	13,0
Обхват зап'ястя, см	18,0	17,0	18,5	14,0	22,0	7,5
ОГК, см	108,0	103,0	113,0	91,0	128,0	7,1
Обхват талії, см	100,0	96,0	107,0	77,0	126,0	7,8
Обхват тазу, см	106,0	101,0	111,0	89,0	123,0	7,2
Обхват стегна, см	60,0	56,0	64,0	41,0	80,0	12,2

Тому з огляду на вище зазначене, аналіз отриманих нами результатів ОШ у офіцерів із ризиком ССЗ указують на значне перевищення граничної норми у 37,0 см. Зокрема, медіана значення ОШ у досліджуваній групі становила 40,0 см, що свідчить про центральну тенденцію до збільшення цього показника. Розподіл значень ОШ характеризувався такими квантилями: 25-й процентиль дорівнював 39,0 см, а 75-й – 43,0 см, при цьому мінімальне значення становить 35,0 см а максимальне – 46,0 см. Отримані нами дані свідчать про те, що у досліджуваній групі офіцерів із факторами ризику ССЗ спостерігається значне перевищення порогового значення ОШ, що підтверджує його зв'язок із підвищеним ризиком цих захворювань.

Наступним показником для аналізу, який вартий на окрему увагу, був обхват талії, оскільки він є чутливим індикатором накопичення вісцерального жиру та ризику ССЗ. Важливо зазначити, що за медіаною величина обхвату талії становить 100 см, що значно перевищує рекомендовані ВООЗ значення для чоловіків. Виявлене значення свідчить про високу поширеність абдомінального ожиріння серед досліджуваних осіб, що є незалежним фактором ризику ССЗ включно з ішемічною хворобою серця, інсультом та цукровим діабетом 2-го типу. Значення обхвату талії, які перевищують 100 см, указують на особливо високий ризик, тому варто звернути увагу на результати 75,0% процентилю, які становлять 107 см. Дані аналізу індивідуальних результатів обхвату талії у офіцерів із ризиком розви-

тку серцево-судинних захворювань представлено в графічній інтерпретації на рис. 1.

Найбільша частка військовослужбовців, а саме 41,7%, має власні значення обхвату талії, які відповідають підвищеному ризику порушення стану здоров'я, 39,6% мають власні результати обхвату талії, які знаходяться в діапазоні від 103 см до 126 см і вказують на високий ризик порушення стану здоров'я, зокрема абдомінального ожиріння. Лише 18,7% офіцерів мають низький рівень порушення стану здоров'я, а їхні власні значення перебувають у діапазоні 67÷93 см. Отримані результати свідчать про високу поширеність абдомінального ожиріння серед досліджуваного контингенту. Сумарно 81,3% військовослужбовців мають підвищений або високий ризик для здоров'я, пов'язаний із цим станом. Така ситуація викликає серйозне занепокоєння, оскільки абдомінальне ожиріння не тільки негативно впливає на загальний стан здоров'я та боєздатність військовослужбовців, а й значно підвищує ризик розвитку хронічних захворювань, що може призвести до передчасної втрати працездатності та зниження якості життя.

Оцінка розподілу жирової тканини у зоні живота є важливим аспектом у визначенні ризику розвитку серцево-судинних захворювань. На відміну від загальних показників, таких як індекс маси тіла (ІМТ), індекс співвідношення талії до тазу (WHR), дає змогу більш точно оцінити абдомінальне ожиріння, яке є незалежним фактором ризику для здоров'я. Саме тому нами було проаналізовано показник

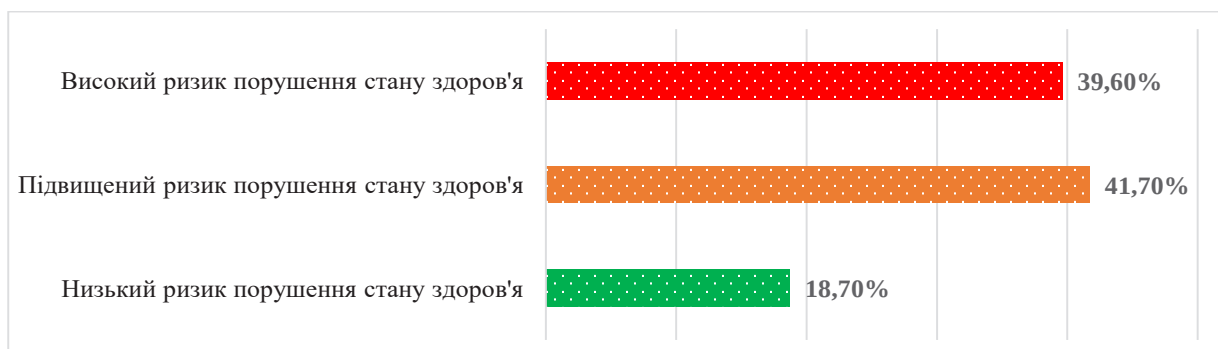


Рис. 1. Результати розподілу власних значень обхвату талії у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

WHR. Коефіцієнт варіації відповідає 8,6% та свідчить про однорідність розподілу жирової тканини в досліджуваній групі. Медіана WHR становить 0,95, що вказує на центральну тенденцію до середнього рівня ризику розвитку абдомінального ожиріння. Однак значний розмах між 25^м та 75^м процентилями, результати яких становлять 0,93 та 1,00 відповідно, свідчить про широке коливання значень WHR, та виникає потреба у представленні індивідуальних результатів у графічній інтерпретації на рис. 2.

Як бачимо на рис. 2, переважна більшість досліджуваних – 59,00% (n=82) потрапляє до категорії середнього ризику розвитку абдомінального ожиріння. Проте значна частка – 25,20% (n=35) має високий рівень ризику, що є тривожним показником. Мінімальне значення WHR становить 0,65, що свідчить про наявність офіцерів із низьким рівнем ризику абдомінального ожиріння. Проте максимальне значення WHR досягає 1,64, що вказує на виражене абдомінальне ожиріння та над-

звичайно високий ризик для здоров'я в окремих представників досліджуваної групи. Таким чином, отримані дані демонструють широкий діапазон значень WHR серед досліджуваних офіцерів із тенденцією до середнього рівня ризику, але зі значною кількістю осіб, що знаходяться в групі високого ризику.

Зосередження жирової тканини в абдомінальній ділянці є визнаним фактором ризику розвитку серцево-судинних захворювань та метаболічного синдрому. На відміну від інтегральних показників ожиріння, таких як ІМТ, WHR, оцінка локальних жирових відкладень надає цінну інформацію для прогнозування та профілактики зазначених патологій. Із метою детального аналізу розподілу жирової тканини серед військовослужбовців у даному дослідженні застосовано метод каліперометрії з використанням п'яти шкірно-жирових складок. На рис. 3 відображено розподіл індивідуальних результатів 5 шкірно-жирових складок у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань.

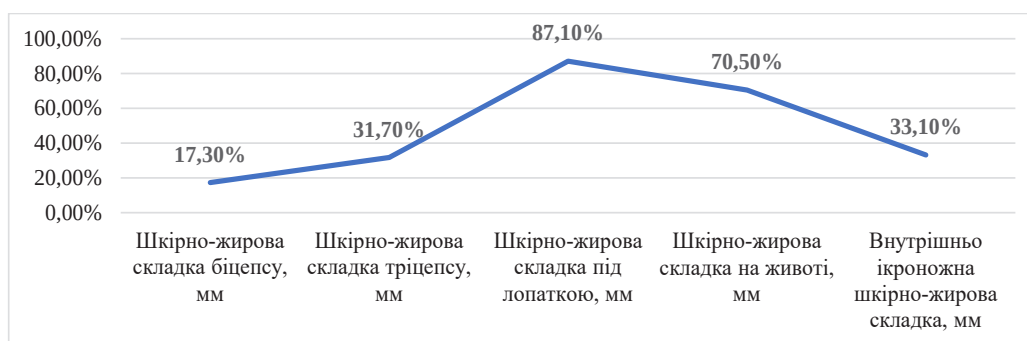


Рис. 3. Розподіл значень товщини 5 шкірно-жирових складок у військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

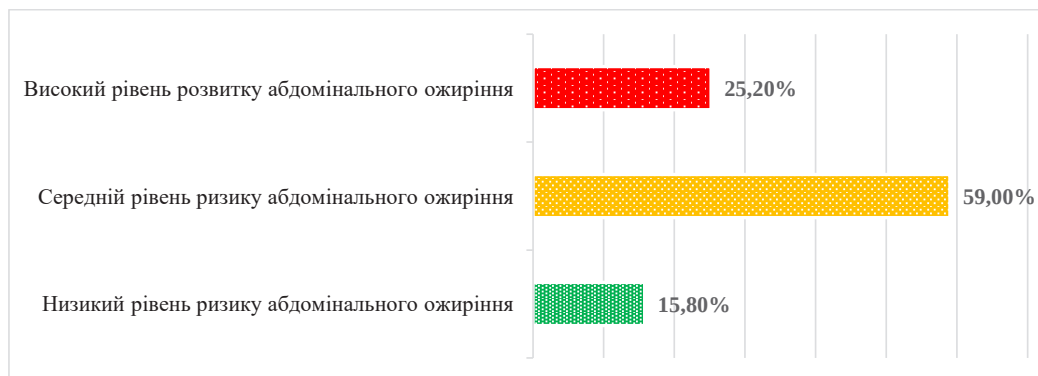


Рис. 2. Результати розподілу індивідуальних значень WHR у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

Аналіз отриманих даних виявив такі закономірності. Медіанні значення товщини шкірно-жирових складок демонструють варіабельність залежно від ділянки вимірювання. Найбільші медіанні значення спостерігаються для складок у зоні під лопаткою та на животі ($Me = 20,0$ мм), що вказує на потенційно більше накопичення підшкірного жиру в цій зоні тулуба. Діапазон значень від мінімального до максимального для кожної складки є досить широким, що свідчить про значну індивідуальну мінливість у розподілі жирової тканини в досліджуваній вибірці. Така мінливість також підтверджується значеннями коефіцієнта варіації, найвищий спостерігається для тріцепсу (61,1%), що вказує на найбільшу відносну мінливість товщини цієї складки. Значення коефіцієнта варіації для інших складок є також високим і перебуває у діапазонах 45,8% для біцепсу, 32,1% – для лопатки, 41,8% – для живота та 54,9% – для внутрішньої литкової складки.

У рамках нашого дослідження був проведений аналіз індивідуальних результатів за п'ятьма шкірно-жировими складками з метою виявлення осіб, які мають результати вищі за 15 мм. Такий поріг було вибрано для ідентифікації осіб із потенційно підвищеним рівнем підшкірного жиру в окремих ділянках. Результати цього аналізу представлено в графічній інтерпретації на рис. 4.

Графічна інтерпретація даних наочно демонструє розподіл осіб із підвищеними значеннями товщини шкірно-жирових скла-

док та підкреслює домінування осіб із товщиною складки під лопаткою понад 15 мм, таких 121 особа, що становить 87,1% від загальної вибірки. Значна кількість осіб також мала підвищені значення шкірно-жирової складки на животі (98 осіб, 70,5%), що також указує на схильність до накопичення жиру в ділянці тулуба. Підвищені значення товщини шкірно-жирових складок на кінцівках зустрічалися значно рідше: 46 осіб (33,1%) мають високі значення накопичення жиру на литковій складці, 44 особи (31,7%) – у зоні біцепсу та 24 особи (17,3%) – у зоні тріцепсу. Отримані результати підкреслюють важливість оцінки розподілу жирової тканини, оскільки абдомінальне ожиріння несе більший ризик для серцево-судинної системи порівняно з накопиченням жиру в периферійних ділянках.

Також у межах даного дослідження нами було проведено аналіз композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань із метою виявлення потенційних факторів ризику (табл. 4).

Аналіз результатів ІМТ виявив значну тенденцію до перевищення нормальних значень серед досліджуваних офіцерів, так, 91,4% мали власні результати ІМТ вище рекомендованої ВООЗ норми, що вказує на поширеність надмірної маси тіла та ожиріння в групі. Аналіз умісту жиру показав, що майже половина досліджуваних мала показники, які перевищують фізіологічну норму. Уміст води в організмі здебільшого знаходився в межах норми, проте невелика частина досліджуваних

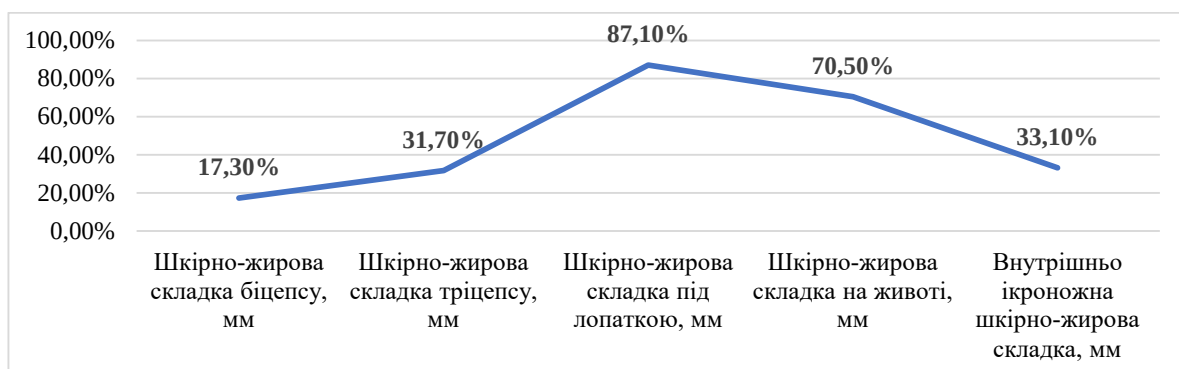


Рис. 4. Кількість осіб у відсотковому еквіваленті із власними значеннями товщини шкірно-жирових складок понад 15 мм

осіб – 14,4% мала власні результати, нижчі за встановлену нижню межу, що вказує на порушення гідратації в організмі. Показники кісткової маси в усіх досліджуваних були в межах фізіологічної норми, що свідчить про відсутність суттєвих порушень мінеральної щільності кісткової тканини в даній вибірці. Аналіз рівня вісцерального жиру виявив, що у певної частини досліджуваних осіб (12,2%) спостерігається перевищення норми. Підвищений рівень вісцерального жиру є важливим фактором ризику серцево-судинних захворювань, тому даний результат заслуговує на особливу увагу. Окрім того, ми провели аналіз умісту жиру по сегментах. Аналіз медіанних значень розподілу жиру в організмі та м'язової маси за сегментами показав дисбаланс у композиційному складі тіла досліджуваної групи. Спостерігається тенденція до підвищеного вмісту жиру, особливо в тулубі та верхніх кінцівках, при цьому м'язова маса, особливо тулуба та нижніх кінцівок, значно перевищує норму. Медіанне значення вмісту жиру в тулубі становило 26,7%, що перевищує нормативний діапазон 18,0÷25,0%. Медіанні значення вмісту жиру для правої та лівої рук становили 20,3% та 21,4% відповідно. Обидва показники значно перевищують нормативний діапазон 9,0÷16,0%, що вказує на суттєве відхилення від рекомендованих значень та підвищений уміст жиру у верхніх кінцівках. Медіанні значення вмісту жиру для правої та лівої ніг становили 21,9 % та 21,7% відповідно. Дані показники знаходяться у верхній межі нормативного діапазону 15,0÷22,0%, але їхня близькість до верхньої межі потребує уваги. Результат умісту м'язової маси тулуба за

медіаною становить 36,4 кг, що значно перевищує нормативний діапазон 20,0÷24,0 кг. Медіанні значення вмісту м'язової маси для правої та лівої рук становили 4,0 кг для обох кінцівок, дані показники знаходяться в межах нормативного діапазону 3,5÷4,5 кг, що вказує на адекватний розвиток м'язової маси верхніх кінцівок. Медіанні значення вмісту м'язової маси для правої та лівої ніг становили 11,4 кг та 11,2 кг відповідно. Обидва показники значно перевищують нормативний діапазон 7,0÷9,0 кг, що вказує на добре розвинену м'язову систему нижніх кінцівок. Отримані нами результати можуть свідчити про особливості способу життя, харчування або фізичної активності досліджуваної групи офіцерів.

Результати аналізу композиційного складу тіла військовослужбовців дали змогу перейти до якісної оцінки тілобудови, яка враховує співвідношення між різними компонентами тіла, отримані результати представлені на рис. 5.

Результати оцінки тілобудови офіцерів за типологічною шкалою показали, що найбільша частка досліджуваних офіцерів припадає на категорії ожиріння за великих розмірів тіла, таких 37,4%, а також ожиріння за середніх розмірів тіла, таких 36,0% осіб. Сумарно 73,4% офіцерів мають ознаки ожиріння, що свідчить про значну поширеність надмірної маси тіла в даній групі досліджуваних осіб. Варто зазначити, що лише 15,1% офіцерів мають тип тілобудови, який потрапляє у градацію норми та 10,1%, котрі мають середній уміст жиру за великої м'язової маси.

Отримані результати підтверджують дані аналізу обхватних розмірів тіла, локального

Таблиця 4

Результати композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Досліджуваний показник	Фізіологічна норма	К-ть осіб із порушенням норми, %	Me	25%	75%	Min	Max	V, %
ІМТ, кг/м ²	18,5÷24,9	91,4 (n=127)	29,2	27,6	31,9	16,8	37,8	11,4
Загальний уміст жиру, %	10,0÷24,0	46,8 (n=65)	24,3	21,1	27,4	7,7	41,1	20,8
Уміст води, %	50,0÷65,0	14,4 (n=20)	53,9	51,5	56,3	44,0	67,0	10,0
Кісткова маса, кг	2,7÷3,7	0,0	3,5	3,3	3,7	2,6	4,7	10,0
Вісцеральний жир, %	8,0÷14,0	12,2 (n=17)	10,0	8,0	12,5	1,0	17,5	30,9



Рис. 5. Розподіл індивідуальних результатів у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань за типологічною шкалою оцінки типу тілобудови

Примітка. Типи тілобудови визначено за 9-бальною типологічною шкалою, де нижчі бали відповідають ожирінню, а вищі – більш мускулистій тілобудові. Представлено лише ті категорії, які зустрічалися у досліджуваній вибірці офіцерів

розподілу жиру в організмі та композиційного складу тіла, які демонстрували підвищений вміст жирової тканини у більшості досліджуваних офіцерів.

Для виконання поставленої мети дослідження та враховуючи значну кількість змінних, які потенційно впливають на ризик розвитку серцево-судинних захворювань у військовослужбовців, нами був проведений факторний аналіз із використанням методу головних компонент. За допомогою даного методу нам удалося зменшити кількість змінних для подальшого аналізу зв'язку з показниками артеріального тиску. Факторний аналіз дав змогу виділити три фактори, які пояснюють 65,6% загальної дисперсії. Факторну структуру фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів представлено в табл. 5.

Перший фактор має факторне навантаження до загальної дисперсії 36,1% та характеризується змінними, які відображають масу тіла, обхватні розміри тіла, вміст м'язового компоненту у різних сегментах, тому він був інтерпретований нами як маса тіла та розміри тіла. Другий фактор має факторне навантаження 21,4% до загальної дисперсії та інтерпретується нами як вміст жирової та м'язової маси. Третій фактор має факторне навантаження 8,1% до загальної дисперсії і розглядається нами як локалізація жирових відкладень.

Таблиця 5

Факторна структура фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактори, що визначають фізичний розвиток та композиційний склад тіла офіцерів із ризиком розвитку ССЗ	Внесок окремого фактору, %
Фактор I. Маса тіла та розміри тіла	36,1
Фактор II. Вміст жирової та м'язової маси	21,4
Фактор III. Локалізація жирових відкладень	8,1
Загальний внесок визначених факторів, %	65,6
Внесок інших факторів, %	34,4

Фактор 1 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями, до якого увійшли 12 перемінних: МТ ($r=-0,978$), м'язова маса лівої ноги ($r=-0,892$), основний обмін ($r=-0,864$), обхват грудної клітки ($r=-0,863$), м'язова маса правої ноги ($r=-0,847$), індекс маси тіла (ІМТ) ($r=-0,834$), обхват талії ($r=-0,828$), кісткова маса ($r=-0,820$), м'язова маса правої руки ($r=-0,813$), обхват шиї ($r=-0,769$), обхват тазу ($r=-0,761$), м'язова маса тулуба ($r=-0,757$).

Фактор 2 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями,

Таблиця 6

Матриця факторних навантажень досліджуваних перемінних у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Досліджувана перемінна	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
ДТ, см	-0,418	0,550	-0,149
МТ, кг	-0,978	0,068	-0,069
ІМТ, кг·м ²	-0,834	-0,288	0,007
Загальний уміст жиру, %	-0,517	-0,818	0,112
Уміст жиру права рука, %	-0,398	-0,777	0,111
Уміст жиру ліва рука, %	-0,461	-0,782	0,107
Уміст жиру на тулубі, %	-0,484	-0,825	0,116
Уміст жиру права нога, %	-0,479	-0,736	0,065
Уміст жиру ліва нога, %	-0,504	-0,749	0,068
Загальний уміст води, %	0,398	0,628	-0,069
Загальний уміст м'язової маси, кг	-0,731	0,524	-0,051
Уміст м'язової маси, права рука, кг	-0,813	0,517	-0,123
Уміст м'язової маси, ліва рука, кг	-0,781	0,572	-0,121
Уміст м'язів тулубу, кг	-0,757	0,612	-0,138
Уміст м'язової маси, права нога, кг	-0,847	0,409	-0,079
Уміст м'язової маси, ліва нога, кг	-0,892	0,343	-0,094
Оцінка тілобудови, бал	0,263	0,616	-0,054
Загальний уміст кісткової маси, кг	-0,820	0,537	-0,117
Основний обмін, ккал	-0,864	0,466	-0,111
Уміст вісцерального жиру, %	-0,657	-0,595	0,073
Шкірно-жирова складка біцепсу, мм	-0,254	-0,355	-0,731
Шкірно-жирова складка тріцепсу, мм	-0,192	-0,346	-0,740
Шкірно-жирова під лопаткою, мм	-0,213	-0,363	-0,513
Шкірно-жирова складка на животі, мм	-0,156	-0,354	-0,709
Внутрішньоліткова шкірно-жирова складка, мм	-0,018	-0,295	-0,793
Обхват шиї, см	-0,769	0,112	0,174
Обхват плеча, см	-0,384	0,137	0,354
Обхват зап'ястя, см	-0,477	0,264	-0,047
Обхват грудної клітки, см	-0,863	-0,026	0,173
Обхват талії, см	-0,828	-0,075	0,168
Обхват тазу, см	-0,761	-0,001	0,134
Обхват стегна, см	-0,368	0,111	0,382
Внесок до загальної дисперсії, %	36,1	21,4	8,1

до якого увійшли 6 перемінних: загальний уміст жиру ($r=-0,818$), уміст жиру в тулубі ($r=-0,825$), уміст жиру в лівій руці ($r=-0,782$), уміст жиру в правій руці ($r=-0,777$), уміст жиру в лівій нозі ($r=-0,749$), уміст жиру в правій нозі ($r=-0,736$).

Фактор 3 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями, до якого увійшли 4 перемінні: внутрішньоліткова шкірно-жирова складка ($r=-0,793$), шкірно-жирова складка біцепсу ($r=-0,740$), шкірно-жирова складка тріцепсу ($r=-0,731$), шкірно-жирова складка на животі ($r=-0,709$).

Отже, факторний аналіз дав змогу зменшити кількість вихідних змінних до 22, згрупувавши

їх у три основні фактори, які відображають різні аспекти фізичного розвитку та композиційного складу тіла. Виділені нами фактори сумарно пояснюють значну частину дисперсії (65,6%), що свідчить про їх інформативність. Важливо зазначити, що фактори є лінійними комбінаціями вихідних змінних, і їхня інтерпретація базується на аналізі факторних навантажень. Подальший аналіз зв'язку між виділеними змінними та показниками артеріального тиску буде проведено з використанням непараметричного критерію Спірмена, а результати будуть представлені в табл. 7–9.

Отримані результати кореляційного аналізу свідчать про наявність статистично зна-

чують прямих кореляційних взаємозв'язків між більшістю показників, що входять до першого фактору, та показниками артеріального тиску. Із табл. 7 видно, що деякі показники демонструють більш сильні кореляції як із систолічним (АТсист), так і з діастолічним (АТдіаст) артеріальним тиском. Показник обхвату талії демонструє найсильніший кореляційний взаємозв'язок як з АТсист ($r=0,401$, при $p < 0,001$), так і з АТдіаст ($r = 0,347$, при $p < 0,001$), що свідчить про тісний зв'язок між абдомінальним ожирінням (яке відображає обхват талії) та підвищеним артеріальним тиском. Даний результат узгоджується з численними дослідженнями, які підтверджують роль абдомінального ожиріння як важливого фактору ризику розвитку серцево-судинних захворювань, зокрема артеріальної гіпертензії.

Таблиця 7

Коефіцієнт кореляції між показниками першого фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор І	АТсист.	АТдіаст
	мм.рт.ст.	
МТ, кг	0,330***	0,249**
М'язова маса лівої ноги, кг	0,289***	0,196*
Основний обмін, ккал	0,247**	0,159
Обхват грудної клітки, см	0,363***	0,262**
М'язова маса правої ноги, кг	0,276**	0,194*
ІМТ, кг·м ²	0,357***	0,303***
Обхват талії, см	0,401***	0,347***
Загальний вміст кісткової маси, кг	0,226*	0,149
М'язова маса правої руки, кг	0,258**	0,194*
Обхват шиї, см	0,381***	0,359***
Обхват тазу, см	0,253**	0,214*

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці $n=139$ для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,194$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,249$, для $\alpha = 0,001$, при $r = 0,289$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$; *** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,001$

Подібно до обхвату талії, обхват шиї також демонструє сильні кореляційні взаємозв'язки як з АТсист ($r = 0,381$, при $p < 0,001$), так і з АТдіаст ($r = 0,359$, при $p < 0,001$). Обхват шиї вважається маркером розподілу жирової тканини у верхній частині тіла та асоці-

юється з інсулінорезистентністю та іншими метаболічними порушеннями, які можуть сприяти підвищенню артеріального тиску. Завдяки кореляційному аналізу ми виявили, що обхват талії, обхват шиї, ІМТ та обхват грудної клітки є найбільш значущими факторами як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску у досліджуваній групі офіцерів зрілого віку. Отримані результати підкреслюють важливість моніторингу антропометричних показників для оцінки ризику розвитку серцево-судинних захворювань та розроблення профілактичних заходів. Особлива увага повинна приділятися абдомінальному ожирінню (обхват талії) та розподілу жирової тканини у верхній частині тіла (обхват шиї), оскільки ці показники продемонстрували найсильніші кореляційні залежності з артеріальним тиском.

Кореляційний аналіз, результати якого представлено в табл. 8, виявив статистично значущі прямі кореляційні взаємозв'язки між більшістю показників, які входять до другого фактору і відображають уміст жирової тканини.

Таблиця 8

Коефіцієнт кореляції між показниками другого фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор І	АТсист., мм рт. ст.	АТдіаст, мм рт. ст.
Загальний вміст жиру, %	0,295**	0,245**
Уміст жиру на тулубі, %	0,262**	0,255**
Уміст жиру в лівій руці, %	0,216**	0,140
Уміст жиру в правій руці, %	0,236**	0,209*
Уміст жиру в лівій нозі, %	0,266**	0,231**
Уміст жиру в правій нозі, %	0,262**	0,200*

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці $n=139$ для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,216$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,249$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$

Показник загального вмісту жиру в організмі демонструє статистично значущі кореляційні взаємозв'язки як з АТсист ($r = 0,295$, при $p < 0,01$), так і з АТдіаст ($r = 0,245$, при

Таблиця 9

Коефіцієнт кореляції між показниками третього фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор I	АТсист.	АТдіаст.
	мм рт. ст.	
Внутрішньоліткова шкірно-жирова складка, мм	0,211*	0,209*
Шкірно-жирова складка біцепсу, мм	0,204*	0,285***
Шкірно-жирова складка трицепсу, мм	0,209*	0,216**
Шкірно-жирова складка на животі, мм	0,345***	0,290***

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці n=139 для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,204$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,216$, для $\alpha = 0,001$ критичне значення $r = 0,285$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$; *** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,001$

щиною шкірно-жирових складок та рівнем артеріального тиску. Така пряма залежність ще раз підтверджує гіпотезу про негативний вплив надлишкових жирових відкладень на роботу серцево-судинної системи.

Нами встановлено, що найбільш тісний зв'язок спостерігається між шкірно-жировою складкою на животі та обома показниками артеріального тиску, що узгоджується з науковими даними про роль абдомінального ожиріння в розвитку артеріальної гіпертензії. Важливо відзначити, що хоча взаємозв'язки з іншими жировими складками (біцепсу, трицепсу, литкової) є менш сильними, вони також є статистично значущими, що вказує на те, що локальний розподіл підшкірного жиру також може впливати на величину показника артеріального тиску.

Дискусія. Оцінка фізичного розвитку та композиційного складу тіла є критично важливою для визначення професійної придатності військовослужбовців, особливо в зрілому віці (зрілий вік супроводжується підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, які є однією з провідних причин зниження фізичної працездатності та бойової готовності офіцерів.) Окрім того, зміни морфологічних показників тісно пов'язані з ризи-

$p < 0,01$) і свідчить про те, що збільшення загального вмісту жиру в організмі напряму пов'язане з підвищенням як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску. Подібно до загального вмісту жиру вміст жиру на тулубі також корелює як з АТсист ($r = 0,262$, при $p < 0,01$), так і з АТдіаст ($r = 0,255$, при $p < 0,01$). Важливо зазначити, що саме абдомінальне ожиріння (накопичення жиру в області тулуба) вважається особливо небезпечним фактором ризику серцево-судинних захворювань, що узгоджується з отриманими результатами. Отримані нами результати підкреслюють важливість контролю за загальною кількістю жирової тканини та особливо за абдомінальним ожирінням для профілактики та корекції артеріальної гіпертензії. Хоча кореляційні взаємозв'язки з умістом жиру в кінцівках є слабшими, вони також є статистично значущими, що вказує на те, що загальний розподіл жирової тканини в організмі відіграє роль у регуляції артеріального тиску.

У табл. 9 представлено результати кореляційного аналізу, який відображає взаємозв'язки між показниками артеріального тиску та чотирма шкірно-жировими складками, які становлять основу третього фактору. Найвищі кореляційні взаємозв'язки спостерігаються між шкірно-жировою складкою на животі та АТсист ($r = 0,345$, при $p < 0,001$), та АТдіаст ($r = 0,290$, при $p < 0,001$). Отримані нами результати ще раз підтверджують важливу роль локального розподілу жиру в ділянці живота, який може вказувати на абдомінальне ожиріння і, як наслідок, чинити негативний вплив на роботу серцево-судинної системи.

Прямі кореляційні взаємозв'язки спостерігаються між шкірно-жировою складкою біцепсу та АТсист ($r = 0,204$, при $p < 0,05$), а також з АТдіаст ($r = 0,285$, при $p < 0,001$). Подібні результати спостерігаються між шкірно-жировою складкою трицепсу та АТсист ($r = 0,209$, при $p < 0,05$) та з АТдіаст ($r = 0,216$, при $p < 0,01$). Отримані в ході нашого дослідження результати підтверджують наявність статистично значущих прямих кореляційних взаємозв'язків між тов-

ком розвитку серцево-судинних захворювань, що зумовлює необхідність своєчасного виявлення та корекції [11]. У зв'язку із цим дослідження антропометричних показників та компонентів складу тіла у офіцерів із ризиком розвитку ССЗ є актуальним завданням для оптимізації їхньої фізичної підготовки та збереження здоров'я. Отримані результати сприятимуть удосконаленню системи оцінювання фізичної підготовленості військовослужбовців ЗСУ та розробленню ефективних профілактичних заходів.

У рамках даного дослідження був використаний комплексний підхід для оцінки фізичного розвитку і композиційного складу тіла 139 офіцерів зрілого віку з ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Застосований нами методологічний підхід забезпечив якісну та об'єктивну оцінку досліджуваних параметрів.

Результати дослідження виявили значне перевищення порогових значень обхвату шиї (медіана 40,0 см) та обхвату талії (медіана 100 см) серед офіцерів із факторами ризику серцево-судинних захворювань, що підтверджує асоціацію цих антропометричних показників із підвищеним ризиком розвитку ССЗ, як було показано в попередніх дослідженнях [5; 28]. Висока поширеність абдомінального ожиріння, підтверджена аналізом результатів обхвату талії (81,3% із підвищеним/високим ризиком) та WHR (25,2% із високим ризиком), підкреслює критичну проблему надлишкового накопичення вісцерального жиру серед військовослужбовців та узгоджується з даними про його зв'язок із серцево-судинними захворюваннями, метаболічним синдромом та іншими патологіями [25]. Аналіз товщини шкірно-жирових складок виявив значну індивідуальну варіабельність (коефіцієнт варіації $32,1 \div 61,1\%$) та тенденцію до накопичення жиру в ділянці тулуба, зокрема під лопаткою та на животі ($Me = 20,0$ мм для обох ділянок). Даний факт підкреслюється результатами аналізу індивідуальних значень, де найбільша кількість осіб мала значення понад 15 мм саме для шкірно-жирової складки під лопаткою (87,1%) та на животі

(70,5%). Аналіз результатів ІМТ показав високу поширеність надмірної маси тіла та ожиріння (91,4% вище норм ВООЗ). Отримані результати є доповненням подібних наукових робіт авторів [22]. Аналіз результатів композиційного складу тіла виявив підвищений загальний уміст жиру майже у половини досліджуваних, порушення гідратації у 14,4% та підвищений рівень вісцерального жиру у 12,2%, що також є важливим фактором ризику серцево-судинних захворювань.

Факторний аналіз, застосований нами з метою дослідження багатовимірної структури антропометричних та композиційних характеристик тіла та їхнього потенційного впливу на ризик розвитку серцево-судинних захворювань із використанням методу головних компонент, дав змогу ідентифікувати три ортогональні фактори, які сумарно пояснюють 65,6% загальної дисперсії досліджуваних змінних. Важливо зазначити, що 34,4% дисперсії не пояснено, що вказує на потенційну роль інших, не врахованих у даному аналізі факторів, таких як генетичні, гормональні, харчові звички, рівень фізичної активності тощо [4; 9; 10].

Результати кореляційного аналізу продемонстрували наявність статистично значущих прямих кореляційних взаємозв'язків між комплексом антропометричних показників, показниками композиційного складу тіла, локального розподілу жиру в організмі, які становлять основу першого, другого та третього факторів та рівнем артеріального тиску. Зокрема, найбільш тісні залежності встановлено між обхватом талії та систолічним і діастолічним АТ, що підтверджує роль абдомінального ожиріння як фактора ризику серцево-судинних захворювань. Подібні, хоча дещо слабші, кореляції спостерігалися для обхвату шиї та вмісту загального жиру, вказуючи на вплив розподілу жирової тканини на регуляцію АТ, що підтверджується подібними дослідженнями [28].

Висновки. Отримані результати свідчать про наявність значних відхилень у композиційному складі тіла та локальному розподілі жирової тканини серед досліджуваних

військовослужбовців, що може негативно впливати на їхнє здоров'я та підвищувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Окремо потрібно зауважити на значні відхилення від норми показників обхвату шиї і талії у офіцерів зрілого віку. Виявлена висока поширеність надмірної маси тіла та ожиріння, підтверджена аналізом індексу маси тіла, обхвату талії та товщини шкірно-жирових складок, указує на необхідність упровадження комплексних профілактичних заходів, спрямованих на корекцію способу життя досліджуваного контингенту. Особлива увага повинна приділятися харчовій поведінці, оптимізації рівня фізичної активності та регулярному моніторингу антропометричних показників.

Результати факторного аналізу, який дав змогу виділити три основні фактори, які описують структуру фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів, забезпечили основу для подальшого вивчення взаємозв'язків між цими факторами та рівнем артеріального тиску. Кореляційний аналіз підтвердив наявність статистично значущих зв'язків між антропометричними показниками, зокрема обхватом талії та шиї, та рівнем артеріального тиску, що підкреслює важливість даних показників як інформативних маркерів серцево-судинних захворювань.

Теоретична значущість отриманих результатів полягає у розширенні наукових уявлень про механізми впливу морфологічних характеристик на регуляцію артеріального тиску у військовослужбовців. На відміну від попередніх досліджень, які переважно фокусувалися на окремих антропометричних показниках або композиційному складі тіла, у даному дослідженні було застосувало факторний аналіз для виділення інтегральних факторів, які комплексно відображають різні аспекти фізичного розвитку. Такий підхід дав змогу не лише ідентифікувати ключові фактори, які найбільше впливають на рівень артеріального тиску, а й оцінити їхній відносний внесок.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання отриманих даних для покращення системи оцінки рівня

фізичної підготовленості саме у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, профілактики та корекції факторів ризику серцево-судинних захворювань серед військовослужбовців.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

References

1. Aljasir, B.A., Al-Mugti, H.S., Alosaimi, M.N., & Al-Mugati, A.S. (2017). Evaluation of the National Guard Health Promotion Program for Chronic Diseases and Comorbid Conditions Among Military Personnel in Jeddah City, Saudi Arabia, 2016. *Military medicine*, 182 (11), 1973–1980. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-17-00166>
2. Clerc, P.G., Mayer, S.B., & Graybill, S. (2022). Overweight BMI (25-29) in Active Duty Military: Excess Fat or More Lean Mass. A Look at the Evidence. *Military medicine*, 187(7–8), 201–203. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab447>
3. Dawood, J., Mancuso, J.D., Chu, K., Ottolini, M., & Ahmed, A.E. (2024). The Relationship Between Physical Activity Profiles and Cardiovascular Disease Risk Factors: Results of a Cross-Sectional Survey of Active-Duty U.S. Service Members. *Military medicine*, 381. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae381>
4. 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, 331–337. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1046>
5. Fortes, M.S.R., Rosa, S.E.D., Coutinho, W., & Neves, E.B. (2019). Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. *Archives of endocrinology and metabolism*, 63(4), 345–350. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000115>
6. Gazdzinska, A., Baran, P., Turczynska, M., & Jagielski, P. (2023). Evaluation of health behaviours of Polish Army soldiers in relation to demographic factors, body weight and type of Armed Forces. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 36(4), 437–449. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.02114>
7. Heinrich, K.M., Jitnarin, N., Suminski, R.R., Berkel, L., Hunter, C.M., Alvarez, L., Brundige, A.R., Peterson, A.L., Foreyt, J.P., Haddock, C.K.,

- & Poston, W.S. (2008). Obesity classification in military personnel: a comparison of body fat, waist circumference, and body mass index measurements. *Military medicine*, 173(1), 67–73. <https://doi.org/10.7205/milmed.173.1.67>
8. Kammar-Garcia, A., Hernandez-Hernandez, M.E., Lopez-Moreno, P., Ortiz-Bueno, A.M., & Martinez-Montaña, M.L. (2019). Relation of body composition indexes to cardiovascular disease risk factors in young adults. *Semergen*, 45(3), 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2018.07.004>
9. Kim, K., Choi, J., Lee, O., Lim, J., & Kim, J. (2023). The Effects of Body Composition, Physical Fitness on Time of Useful Consciousness in Hypobaric Hypoxia. *Military medicine*, 188(7–8), 2082–2088. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac412>
10. Lee, B.N., Bae, S.W., Oh, S.Y., Yoon, J.H., Roh, J., & Won, J.U. (2022). Effects of military life on changes in body mass index of enlisted men: a cross-sectional study. *BMJ military health*, 168(3), 218–223. <https://doi.org/10.1136/bmjilitary-2019-001401>
11. Lundell, R., Saarelainen, R., Parkkola, K., & Wuorimaa, T. (2024). A 15-Year Longitudinal Study of Body Composition in Finnish Military Divers. *Military Medicine*, 189(9–10), 2023–2029. <https://doi.org/10.1093/milmed/usad401>
12. Mayer, S.B., Graybill, S., Raffa, S.D., Tracy, C., Gaar, E., Wisbach, G., Goldstein, M.G., & Sall, J. (2021). Synopsis of the 2020 U.S. VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Adult Overweight and Obesity. *Military medicine*, 186(9–10), 884–896. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab114>
13. Mykhaylov, V.V., Korostylova, Y.S., & Mykhaylov, V.V. (2024). Body weight evaluation of soldiers according to a 100-point rating scale. *Physical Education and Sports*, (1), 81–93. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-11>
14. Naghii M.R. (2006). The importance of body weight and weight management for military personnel. *Military medicine*, 171(6), 550–555. <https://doi.org/10.7205/milmed.171.6.550>
15. Petrachkov, O., & Yarmak, O. (2023). Analysis of physical development indicators of operational level officers of different age groups. *Bulletin of the Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University. Physical Education, Sport and Human Health*, 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)
16. Petrachkov, O., Yarmak, O., & Kuvshynov, O. (2023). Assessment of the level of physical fitness of operational level officers with limited functional capabilities according to physical condition indicators. *Scientific Journal of M.P. Drahomanov National Pedagogical University. Series 15, Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, 9(169), 127–131. [https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2023.9\(169\).27](https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2023.9(169).27)
17. Petrachkov, O.V., Kyslenko, D.P., Mykhaylov, V.V., Shostak, R., & Polyvaniuk, V. (2024). Motivation of military specialists to engage physical training during the legal regime of martial law. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 24 (issue 6), 1457–1464. <https://efsupit.ro/images/stories/june2024/Art%20165.pdf>
18. Quertier, D., Goudard, Y., Goin, G., Regis-Marigny, L., Sockeel, P., Dutour, A., Pauleau, G., & De La Villeon, B. (2022). Overweight and Obesity in the French Army. *Military medicine*, 187(1–2), 99–105. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa369>
19. Ravani, J.P.R., Sbaffi, B.C., Monteiro, A.C., Carrocino, K.M.C., Doimo, L.A., & Ferreira, F.G. (2023). The Visceral Adiposity Index Is a Better Predictor of Excess Visceral Fat in Military Pilots: A Cross-sectional Observational Study. *Military medicine*, 188(7–8), 2003–2009. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac319>
20. Rostami, H., Tavakoli, H.R., Rahimi, M.H., & Mohammadi, M. (2019). Metabolic Syndrome Prevalence among Armed Forces Personnel (Military Personnel and Police Officers): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Military medicine*, 184(9–10), 417–425. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz144>
21. Russell, D.W., Kazman, J., & Russell, C.A. (2019). Body Composition and Physical Fitness Tests Among US Army Soldiers: A Comparison of the Active and Reserve Components. *Public health reports* (Washington, D.C.: 1974), 134(5), 502–513. <https://doi.org/10.1177/0033354919867069>
22. Shiozawa, B., Madsen, C., Banaag, A., Patel, A., & Koehlmoos, T. (2019). Body Mass Index Effect on Health Service Utilization Among Active Duty Male United States Army Soldiers. *Military medicine*, 184(9–10), 447–453. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz032>
23. Singh, P., Covassin, N., Marlatt, K., Gadde, K.M., & Heymsfield, S.B. (2021). Obesity,

Body Composition, and Sex Hormones: Implications for Cardiovascular Risk. *Comprehensive Physiology*, 12(1), 2949–2993. <https://doi.org/10.1002/cphy.c210014>

24. Stergiou, M., Robles-Perez, J.J., Rey-Mota, J., Tornero-Aguilera, J.F., & Clemente-Suárez, V.J. (2023). Psychophysiological Responses in Soldiers during Close Combat: Implications for Occupational Health and Fitness in Tactical Populations. *Healthcare* (Basel, Switzerland), 12(1), 82. <https://doi.org/10.3390/healthcare12010082>

25. Tarabeih, N., Kalinkovich, A., Ashkenazi, S., Cherny, S.S., Shalata, A., & Livshits, G. (2024). Analysis of the Associations of Measurements of Body Composition and Inflammatory Factors with Cardiovascular Disease and Its Comorbidities in a Community-Based Study. *Biomedicines*, 12(5), 1066. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12051066>

26. Yang, D., Beauvais, A., Forbes, W.L., Beckman, D., Estes, J., Martinez, C., & Wardian, J. (2022). Relationship Between Body Mass Index and Diagnosis of Obesity in the Military Health System Active Duty Population. *Military medicine*, 187(7–8), 948–954. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab292>

27. Yarmak, O., Chernalivska, O., & Shevchenko, I. (2024). Analysis of physical development and body composition in female military personnel. *Sport Science Spectrum*, 1, 122–128. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-1-19>

28. 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>

Прийнято до публікації: 24.06.2025

Опубліковано: 30.07.2025

Accepted for publication on: 24.06.2025

Published on: 30.07.2025