

УДК 611.1+611.2:616-008.9:616.7/796.011.2-053.6

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.8>**Калмикова Юлія Сергіївна**

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,

доцент кафедри фізичної терапії

Харківська державна академія фізичної культури

ORCID ID: 0000-0002-6227-8046

Scopus-Author ID: 57200176930

ДОСЛІДЖЕННЯ КАРДІО-РЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ, РІВНЯ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ І ХРОНІЧНИМИ БОЛЯМИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

Актуальність проблеми. Головними передумовами розвитку різних сторін людської життєдіяльності є здоров'я та здоровий спосіб життя. Тому, проблема зміцнення, збереження й покращення здоров'я стає все більш актуальною, у зв'язку зі зниженням показників соматичного здоров'я населення, збільшенням кількості патологічних і спадкових захворювань. На стан здоров'я осіб молодого віку впливає надзвичайно велика кількість негативних факторів, як гіподинамія, нервово-емоційна та розумова напруженість навчальної діяльності, непропорційне співвідношенням праці і відпочинку, не збалансоване харчування, вплив шкідливих звичок, несприятливий стан навколишнього середовища. Тому, оцінка фізичного здоров'я, фізичної підготовленості а також дослідження кардіо-респіраторної системи осіб молодого віку з метаболічним синдром і хронічними болями опорно-рухового апарату в наш час дуже актуальна. Метою дослідження є оцінка кардіо-респіраторної системи, рівня соматичного здоров'я та фізичної підготовленості жінок молодого віку з метаболічним синдромом і хронічними болями опорно-рухового апарату. Для вирішення поставленої мети дослідження нами застосовувались теоретичні методи (аналіз наукової й методичної літератури, теоретичний аналіз та узагальнення, системний аналіз), педагогічне дослідження (тестування показників фізичної підготовленості, оцінка рівня фізичного стану за методикою прогнозування О.А. Пирогової та рівня фізичного (соматичного) здоров'я за Г.Л. Апанасенком), математичне статистичне оброблення даних. *Результати.* У значній кількості досліджуваних жінок відмічена артеріальна гіпертензія першого ступеня. Частота серцевих скорочень була в межах $88,5 \pm 13,07$ за 1 хв, що свідчило про суттєве перевищення фізіологічних значень у досліджуваних жінок. Оцінка рівня фізичного стану за методикою прогнозування О.А. Пирогової показала, що більшість жінок відповідали низькому рівню фізичного стану. Переважна більшість жінок мала індивідуальний результат, який відповідав нижче середньому рівню фізичного стану, також в ході дослідження не було виявлено осіб з високим і вище середніми рівнями фізичного стану. Оцінка показників фізичного здоров'я за методикою Г.Л. Апанасенка дозволила встановити, що переважна більшість жінок мала індивідуальний результат, який відповідав низькому та нижче середнього рівням. Не було виявлено також осіб з високим рівнем фізичного здоров'я, що зумовлює необхідність розробки заходів, спрямованих на відновлення рівня здоров'я досліджуваного контингенту. *Висновки.* Отримані дані свідчать про наявні проблеми за показниками, які характеризують діяльність кардіо-респіраторної системи. За показником Індекс Робінсона, що характеризує систолічну роботу серця, середні значення не відповідають, низькому рівню. Це стосується виявлених показників силового індексу та часу відновлення ЧСС після стандартного навантаження. Тільки за показниками життєвого індексу середні значення знаходяться у межах середнього рівня. Середні показники ІМТ свідчать про суттєве перевищення належної маси тіла.

Ключові слова: метаболічний синдром, фізичний стан, фізичне здоров'я, Європейський тест фізичного стану, експрес оцінка соматичного здоров'я, хронічний біль опорно-рухового апарату, кардіо-респіраторна система.

Вступ. На сьогодні, значною клінічною та епідеміологічною проблемою населення індустріальних країн є метаболічний синдром (МС) [3; 4; 7] і він ще досі залишається однією

з актуальних медико-соціальних проблем галузі охорони здоров'я [6; 8]. Відомо, що в індустріально розвинених країнах серед населення віком понад 30 років поширеність даної патології коливається від 14 до 24% [5; 25]. МС є мультифакторним клінічним станом, обумовлений комплексом генетичних, нейрогуморальних факторів та особливостями способу життя людини [2; 23]. Цей стан, що охоплює всі органи і системи в організмі та представляє собою поєднання кількох факторів, таких як гіперінсулінемія, артеріальна гіпертензія, дисліпідемія та ожиріння [10; 24]. Для метаболічного синдрому характерний і ряд супутніх захворювань та станів [1; 11], так, МС пов'язаний із підвищенням ризику розвитку серцево-судинних, легеневих, ниркових та онкологічних захворювань, цукрового діабету (ЦД) 2 типу зі збільшенням загальної смертності [2; 8; 14].

І. Миронюк та М. Дуб наголошують, що основною причиною виникнення надмірної маси тіла та ожиріння у студентської молоді є порушення енергетичної рівноваги між спожитими та витраченими калоріями та низький рівень рухової активності, що пов'язаний з малорухливим способом життя сучасної молоді [15]. Існує значна кількість доказів, які вказують на взаємозв'язок ожиріння та наявності хронічного болю [4; 7; 9; 21; 26]. Так, Т.С. Цимбалюк зі співавторами зазначають, що основною причиною обмеження рухливості людей, що призводить до ураження опорно-рухового апарату, запальних захворювань суглобів, болю в нижній частині спини, а також до зниження рухової активності та працездатності є ожиріння [18]. А отже, і проблема зміцнення, збереження й покращення здоров'я стає все більш актуальною, у зв'язку зі зниженням показників соматичного здоров'я населення, збільшенням кількості патологічних і спадкових захворювань [12; 13; 16].

Мета та завдання. Мета дослідження – визначити особливості кардіо-респіраторної системи, оцінити рівень соматичного здоров'я, фізичну підготовленість жінок молодого віку з метаболічним синдромом і хронічними болями опорно-рухового апарату.

У процесі дослідження вирішувались такі завдання: 1) дослідити показники кардіо-респіраторної системи; 2) вивчити особливості показників фізичної підготовленості за допомогою системи тестів ЄВРОФІТ та рівень фізичного здоров'я за методикою експрес-оцінки соматичного здоров'я Г.Л. Апанасенка жінок молодого віку з МС та хронічними болями опорно-рухового апарату.

Методи дослідження. У дослідженні брали участь 97 жінок молодого віку з метаболічним синдромом та хронічними болями опорно-рухового апарату. Дослідження проводили з дотриманням принципів біомедичної етики, зокрема всі респонденти були обізнані з тим, що опитування проводиться в рамках наукового дослідження, та мали право в будь-який час відмовитися від опитування. Нами забезпечено конфіденційність інформації про респондентів.

Для вирішення поставленої мети дослідження нами застосовувались теоретичні методи (аналіз наукової й методичної літератури, теоретичний аналіз та узагальнення, системний аналіз), педагогічне дослідження (тестування показників фізичної підготовленості, оцінка рівня фізичного стану за методикою прогнозування О.А. Пирогової та рівня фізичного (соматичного) здоров'я за Г.Л. Апанасенка), математичне статистичне оброблення даних.

Артеріальний тиск вимірювали за допомогою автоматичного монітора відповідно до рекомендацій Європейського кардіологічного товариства (на правій руці, учасники в положенні лежачи та через 10 хв відпочинку). Під час вимірювання учасники сиділи, тримаючи руку на рівні серця.

Рівень фізичної підготовленості оцінювали за допомогою системи тестів ЄВРОФІТ (Європейський тест фізичного стану – 6 рухових тестів), що створені та затверджені рекомендаціями ВООЗ та є прийнятними й інформативними для даного контингенту і реалізують принцип системності і функціональності, а також характеризують рівень основних рухових якостей, зокрема: гнучкість, силу, спритність, координацію рухів [17].

Експрес-оцінка соматичного здоров'я проводилася за методикою Г. Л. Апанасенка. Оцінка показників проводилася згідно з таблицею 1 [19].

Таблиця 1

Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я жінок (ум.од.)

Формула	Низький	Ниже середнього	Середній	Вище середнього	Високий
$\frac{\text{Маса тіла}}{\text{Зріст}^2}$ кг/м ²	≥451	351-450	<350	-	-
Оцінка в балах	-2	-1	0		
$\frac{\text{ЖЄЛ}}{\text{Маса тіла}}$ мл/кг	<40	41-45	46-50	51-56	≥56
Оцінка в балах	-1	-2	1	2	3
$\frac{\text{Динамометрія кисті}}{\text{Маса тіла}}$ %	<40	40-50	51-55	56-60	≥61
Оцінка в балах	-1	-2	1	2	3
$\frac{\text{ЧСС} - \text{Адсист}}{100}$ індекс Робінсона	≥111	95-110	85-94	70-54	<69
Оцінка в балах	-2	-1	0	3	5
Час відновлення ЧСС після 20 присідань за 30 с	≥3	2-3	1,3-1,59	1-1,29	<59 с
Оцінка в балах	-2	1	3	5	7
Загальна оцінка рівня здоров'я, сума балів	<3	4-6	7-11	12-15	16-18

Дослідження виконано відповідно до пріоритетного тематичного напрямку «Теоретико-методологічні засади фізичної терапії та ерготерапії при органічних та функціональних порушеннях органів та систем організму людини в практиці охорони здоров'я», 2021–2025 рр. (№ державної реєстрації 0121U110141).

Результати дослідження. Наступним етапом нашого дослідження було визначення особливостей кардіо-респіраторної системи досліджуваних жінок. Хоча середньостатистичні показники систолічного артеріального тиску (АТ) знаходилися на верхній межі норми $137,1 \pm 5,98$ мм рт. ст. за рекомендаціями ВООЗ, АТ вважається підвищеним, коли його показники досягають значень $135/85$ - $139/89$ мм рт.ст. У значної кількості досліджуваних жінок (39,2%) відмічена артеріальна гіпертензія першого ступеня (САТ – 140 – 159 мм рт.ст, ДАТ – 90 – 99 мм рт. ст.) Частота серцевих скорочень (ЧСС) була в межах ($88,5 \pm 13,07$) за 1 хв. (табл. 2), що свідчить про суттєве перевищення фізіологічних значень у досліджуваних жінок.

Середньостатистичне значення адаптаційного потенціалу (АП) досліджуваних жінок молодого віку з МС свідчить про напруження механізмів адаптації ($2,6 \pm 0,20$ ум. од.). В той же час серед досліджуваних не було жодної, АП якої відповідав би значенню «задовільна адаптація». Способи покращення та вдосконалення адаптаційних можливостей жінок молодого віку мають включати модифікацію способу життя та підвищення рівня РА.

Індекс Робінсона є одним з ключових показників, який характеризує стан резервів серцево-судинної системи, що виступає критерієм енергопотенціалу і характеризує систолічну роботу серця знаходився на низькому рівні.

Таблиця 2

Показники серцево-судинної системи (ССС) досліджуваних жінок молодого віку з МС (n = 97)

Показник	\bar{x}	σ	V
ЧСС у стані спокою, уд·хв ⁻¹	88,5	13,07	4,8%
АТ систолічний, мм рт. ст. (САТ)	137,1	5,98	4,4%
АТ діастолічний, мм рт. ст. (ДАТ)	85,0	9,758	11,6%
Індекс Робінсона, ум. од.	121,8	21,378	17,5%
Адаптаційний потенціал (АП)	2,6	0,20	7,6%
Індекс фізичного стану, ум. од.	0,261	0,16	63,2%

Оцінка рівня фізичного стану (РФС) за методикою прогнозування О.А. Пирогової показала, що більшість жінок відповідали низькому рівню фізичного стану, хоча спостерігалася значна варіативність даного показника, тобто за цим показником груп не була однорідною. Переважна більшість жінок мала індивідуальний результат, який відповідав нижче середньому рівню фізичного стану. В той же час серед досліджуваних жінок молодого віку з МС ми не виявили осіб з високим і вище середніми рівнями фізичного стану, тобто осіб, які б відносилися до групи з безпечним рівнем здоров'я не спостерігалася (рис. 1). Отримані результати свідчать про необхідність у даній категорії осіб перед початком відновлювальних заходів проведення консультації лікаря для виявлення прихованої патології.

Для оцінки показників фізичної підготовленості досліджуваного контингенту використовувалася системи тестів ЄВРОФІТ. Дані представлені в таблиці 3.

В той же час варто відмітити значну варіативність даних показників.

М'язова сила все більше визнається новим фактором ризику основних причин смерті в молодому віці, включаючи серцево-судинні захворювання. Наші результати показують, що нижчі рівні м'язової сили були незалежно пов'язані з кардіометаболічним профілем ризику у молодих людей. Це відкриття підтверджує захисний ефект м'язової сили на кластерний серцево-метаболічний ризик. Згідно з цими висновками, м'язова підготовленість обернено пов'язана з ліпідно-метаболічним профілем і ризиком розвитку метаболічного синдрому у молодих людей. Подібним чином автори повідомили, що у великій популяції дорослих чоловіків м'язова сила була пов'язана з поширеністю метаболічного синдрому незалежно від аеробної підготовки [22]. Нещодавнє довготривале дослідження з 20-річним спостереженням у молодому дорослому віці показало, що м'язова підготовленість у дитинстві може бути використана для прогнозування метаболічного синдрому дорослого [20].

Дослідження рівня фізичного здоров'я (РФЗ) жінок молодого віку з МС проводилося за методикою експрес-оцінки соматичного здоров'я Г.Л. Апанасенка. Методика включала

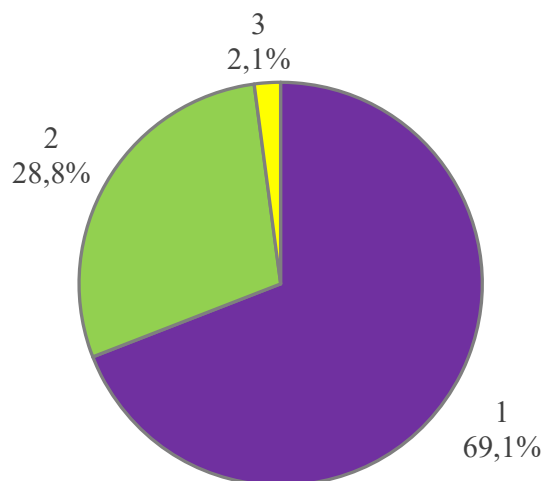


Рис. 1. Співвідношення жінок молодого віку з МС за рівнем фізичного стану (n = 97), де: 1 – низький РФС, 2 – нижче середнього РФС, 3 – середній РФС

Таблиця 3

Показники фізичної підготовленості досліджуваних жінок молодого віку з МС (n = 97)

Показники	\bar{x}	σ	V
Гнучкість, см	7,8	3,76	48,2%
Спритність, с	28,2	2,98	10,6%
М'язова сила спини, кг	45,9	11,49	25,0%
М'язова сила живота, рази	11,4	3,33	29,2%
Проба Ромберга, с	4,92381	2,39	48,6%
Тест «Фламінго»	5,371429	2,96	55,1%

експрес-оцінку показників серцево-судинної системи (ЧСС, АТ, тривалість відновлення пульсу), антропометричних показників (маса і довжина тіла, життєва ємність легень, кистьова динамометрія), також обрахування на основі первинних даних розрахункових індексів: індекс маси тіла, індекс Робінсона, силовий, життєвий індекси та час відновлення ЧСС до вихідного рівня після 20 присідань за 30 секунд. Всього п'ять показників.

В основу оцінки рівня фізичного здоров'я покладено індекси, які опосередковано характеризують аеробні можливості, механізми регуляції, тобто процеси, які забезпечують процес адаптації організму, що дозволяє своєчасно виявити осіб з ризиком щодо можливого порушення рівня здоров'я, розробити програми підвищення резервів здоров'я.

Життєвий індекс (ЖІ) – це показник, який використовується для оцінки резервів функцій зовнішнього дихання, розраховується як відношення життєвої ємності легень до маси тіла в мілілітрах на кілограм. Силовий індекс (СІ) дає уявлення про стан м'язової системи людини і визначається відношенням динамометрії сильнішої руки до маси тіла, вираженим у відсотках. Індекс Робінсона (ІР) є показником ефективності роботи серцево-судинної системи, причому зниження індексу означає поліпшення функціонування. Цей індекс розраховується шляхом множення частоти серцевих скорочень на систолічний артеріальний тиск, а потім ділення на 100, з отриманим результатом в умовних одиницях. Час відновлення частоти серцевих скорочень вимірювався в секундах після 20 присідань, виконаних за 30 секунд. За методикою професора Г. Л. Апанасенка, низький рівень здоров'я відповідає 3 і менше балам, нижче середнього – 4–6 балам, середній – 7–11 балам, вище середнього – 12–15 балам.

Оцінка показників фізичного здоров'я за методикою Г. Л. Апанасенка дозволила встановити такі рівні у жінок молодого віку з МС (рис. 2).

З рисунку 2 видно, що переважна більшість жінок мала індивідуальний результат, який відповідав низькому та нижче середнього рівням. 22,7% досліджуваних жінок мали середній рівень фізичного здоров'я і тільки 1 жінка (1,03%) мала вище за середній рівень фізичного здоров'я. В той же час серед досліджуваних жінок молодого віку ми не виявили осіб з високим рівнем фізичного здоров'я, що зумовлює необхідність розробки заходів, спрямованих на відновлення рівня здоров'я досліджуваного контингенту.

Це загалом, на жаль, підтверджує наявні тенденції у стані здоров'я більшості популяції українців. В той же час середні значення показників, що входять до експрес оцінки стану фізичного здоров'я за методикою Г.Л. Апанасенка подані у табл. 4.

Висновки. Отримані дані свідчать про наявні проблеми за показниками, які характеризують діяльність кардіо-респіраторної системи. Зокрема, за показником Індекс Робінсона, що характеризує систолічну роботу серця, середні значення не відповідають навіть низькому рівню,

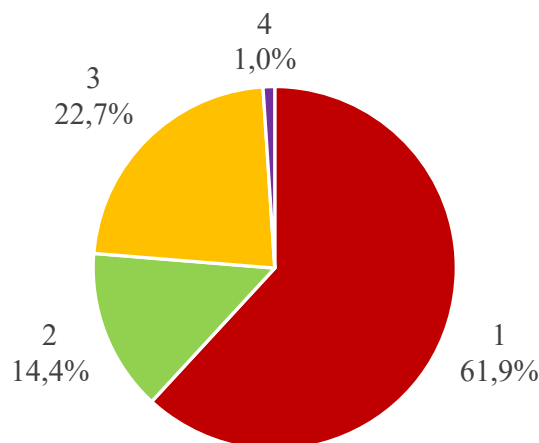


Рис. 2. Співвідношення жінок молодого віку з МС за рівнями фізичного здоров'я (n = 97), де:

- 1 – низький рівень фізичного здоров'я, 2 – нижче середнього рівня фізичного здоров'я, 3 – середній рівень фізичного здоров'я, 4 – вище середнього рівня фізичного здоров'я

Таблиця 4

Показники фізичного здоров'я досліджуваних жінок молодого віку з МС (n = 97)

Показники фізичного здоров'я (ФЗ)	\bar{x}	SD	V
Життєвий індекс, мл·кг ⁻¹	47,9	9,26	9,3%
Індекс маси тіла, ум. од.	28,1	2,80	10,0%
Силовий індекс, кг·см ⁻¹	36,4	8,53	13,4%
Час відновлення, с (індекс Руф'є)	132	17,64	18,5%
Індекс Робінсона, ум.од.	121,8	21,37	17,5%

а є ще гіршими. Це ж стосується виявлених показників силового індексу та часу відновлення ЧСС після стандартного навантаження. Тільки за показниками життєвого індексу середні значення знаходяться у межах середнього рівня. Середні показники ІМТ свідчать про суттєве перевищення належної маси тіла.

Література:

1. Динар О., Никонюк Т., Іванюта С., Макаренко Г., Ємець І. Оцінка стану лактації у породіль з метаболічним синдромом. *Збірник наукових праць Асоціації акушерів-гінекологів України*. 2019. № 2 (44). С. 43–50. [https://doi.org/10.35278/2664-0767.2\(44\).2019.180997](https://doi.org/10.35278/2664-0767.2(44).2019.180997).
2. Дроздовська С., Гуренко О., Порадун Ю. Скелетні м'язи як ендокринний регулятор розвитку метаболічного синдрому. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2021. № 2. С. 13–22. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.2.13-22>.
3. Калмикова Ю. Дослідження рухової активності осіб молодого віку з метаболічним синдромом та хронічними болями опорно-рухового апарату. *Академічні візії*. 2024. № 34. С. 1–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13253937>.
4. Калмикова Ю. Оцінка рівня болю опорно-рухового апарату жінок молодого віку з метаболічним синдромом. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2024. № 2(66). С. 71–81. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-02-71-81>.
5. Калмикова Ю., Калмиков С., Оршацька Н. Оцінка реакції серцево-судинної системи на дозоване фізичне навантаження хворих на метаболічний синдром під впливом застосування фізичної терапії. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2020. № 1(75). С. 17–24. <https://doi.org/10.15391/snsv.2020-1.0>.
6. Калмикова Ю.С. Поширеність ожиріння та метаболічного синдрому у осіб молодого віку: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 14. С. 49–55. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.5>.
7. Калмикова Ю.С. Проблема метаболічного синдрому з хронічними болями опорно-рухового апарату: аналіз впровадження реабілітаційних втручань. *Olympicus*. 2024. № 2. С. 100–109. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.13>.
8. Калмикова Ю.С. Сучасний погляд на проблему використання способу життя як засобу немедикаментозної терапії метаболічного синдрому. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 16. С. 37–45. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.5>.
9. Калмикова Ю.С., Джим М.О., Джим В.Ю. Взаємозв'язок хронічного болю опорно-рухового апарату з метаболічним синдромом у дискурсивному полі наукового знання. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18(2). С. 70–79. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.8>.
10. Калмикова Ю.С., Калмиков С.А., Окунь Д.О. Характеристика осіб молодого віку з метаболічним синдромом та хронічними болями опорно-рухового апарату як передумова створення технології реабілітаційного втручання. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2024. № 8(181). С. 90–95. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8\(181\).17](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8(181).17).
11. Козопас Н.М., Максимюк Г.В., Лаповець Л.Є., Одноріг Л.О. Метаболічний синдром та чоловіче безпліддя: сучасний погляд на проблему. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. № 2(144). С. 26–30. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-2-144-26-30>.
12. Король С.А. Оцінка стану соматичного здоров'я та фізичної підготовленості студентів І курсу технічних спеціальностей. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. № 11. С. 23–30. <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105>.

13. Кочина М.Л., Біла А.А. Результати оцінювання рівня соматичного здоров'я студентів різного віку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Т. 5. № 2(24). С. 235–242. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.02.235>.
14. Лазарєва О.Б., Леськів Н.В. Сучасні підходи до корекції серцево-судинних ризиків у чоловіків з метаболічним синдромом. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2024. № 1. С. 213–220. <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.213-220>.
15. Миронюк І., Дуб М. Сучасні підходи до фізичної реабілітації студенток з ожирінням та ризиком розвитку метаболічного синдрому. *Спортивна медицини та фізична реабілітація*. 2019. № 2. С. 77–83. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.77-83>.
16. Товкун Л.П., Царьова М.П. Оцінка рівня соматичного здоров'я студентів Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. *Молодий вчений*. 2017. № 1. С. 167–170.
17. Христова Т.Є. Тестування рухових здібностей школярів: курс лекцій для студентів вищ. навч. закладів спец. «Фізична культура». Мелітополь: ФОП Силаєва О.В. 2017. 48 с.
18. Цимбалюк Т.С., Крилова А.С., Дубкова А.Г. Особливості перебігу та лікування остеоартрозу у хворих на остеопороз та ожиріння. *Сімейна медицина*. 2021. № 1. Т. 93. С. 25–31. <https://doi.org/10.30841/2307-5112.1.2021.231925>.
19. Шашлов М.І., Приходько П.Е. Методика кількісної експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я студентів технічних ВНЗ. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова]. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2014. № 4 (47). С. 165–170.
20. Fraser B.J., Huynh Q.L., Schmidt M.D. et al. Childhood Muscular Fitness Phenotypes and Adult Metabolic Syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*. 2016. 48(9). P. 1715–1722. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000955>.
21. Higgins D.M., Kerns R.D., Brandt C.A., et al. Persistent pain and comorbidity among operation enduring freedom/operation Iraqi freedom/operation New Dawn veterans. *Pain Med*. 2014. №15(5). P. 782–790. <https://doi.org/10.1111/pme.12388>.
22. Jurca R., Lamonte M.J., Church T.S. et al. Associations of muscle strength and aerobic fitness with metabolic syndrome in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004. № 36. P. 1301–1307. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000135780.88930.a9>.
23. Kalmykova Y., Kalmykov S., Bismak H., Beziazychna O., Okun D. Results of the use of physical therapy for metabolic syndrome according to anthropometric studies. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2021. Vol. 16(2). Pp. 333–347. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.09>.
24. Kalmykova Y., Kalmykov S. The effectiveness of the physical therapy program for patients with metabolic syndrome based on the study of the dynamics of the functional state of the autonomic nervous system and hemodynamic parameters. 2023. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 8(2), 117–127. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(2\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).05).
25. Kalmykova Y.S., Bismak H.V., Perebeynos V.B., Kalmykov S.A. Correction of carbohydrate metabolism by means of physical therapy of patients with metabolic syndrome. *Health, sport, rehabilitation*. 2021. Vol. 7(3). Pp. 54–66. <https://doi.org/10.34142/HSR.2021.07.03.04>.
26. Shiri R., Solovieva S., Husgafvel-Pursiainen K., et al. The role of obesity and physical activity in non-specific and radiating low back pain: the Young Finns study. *Semin Arthritis Rheum*. 2013. № 42(6). P. 640–650. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2012.09.002>.

References:

1. Dyndar, O.A., Nykonyuk, T.R., Ivanyuta, S.O., Makarenko, H.I., & Yemets I.O. (2019). Otsinka stanu laktatsii u porodil z metabolichnym syndromom [Assesment of the lactation in puerperal women with metabolic syndrom]. *Scientific digest of association of obstetricians and gynaecologists of Ukraine*, 2(44), 43–50. [https://doi.org/10.35278/2664-0767.2\(44\).2019.180997](https://doi.org/10.35278/2664-0767.2(44).2019.180997) [in Ukrainian].
2. Drozdovsk, S., Hurenko O., & Poradun Yu. (2021). Skeletni miazы yak endokrynnyi rehuliator rozvytku metabolichnoho syndromu [Skeletal muscles as an endocrine regulator of metabolic syndrome development]. *Sports medicine, physical therapy and occupational therapy*, 2, 13–22. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.2.13-22> [in Ukrainian].
3. Kalmykova, Y. (2024). Doslidzhennia rukhovoі aktyvnosti osib molodoho viku z metabolichnym syndromom ta khronichnymy boliamy oporno-rukhovoho aparatu [Study of the level

of motor activity of young people with metabolic syndrome and chronic pain in the musculoskeletal system]. *Academic Visions*, 34, 1–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13253937> [in Ukrainian].

4. Kalmykova, Y. (2024). Otsinka rivnia bolii oporno-rukhevoho aparatu zhinok molodoho viku z metabolichnym syndromom [Assessment of the Musculoskeletal Pain Level of Young Women with Metabolic Syndrome]. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 2(66), 71–81. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-02-71-81> [in Ukrainian].

5. Kalmykova, Yu., Kalmykov, S., & Orshatska, N. (2020). Otsinka reaktsiyi sertsevosudynnoyi systemy na dozovane fizychno navantazhennya khvorykh na metabolichnyy syndrom pid vplyvom zastosuvannya fizychnoyi terapiyi [Assessment of the response of the cardiovascular system to dosed physical exercise in patients with metabolic syndrome under the influence of physical therapy]. *Slobozhanskyi scientific and sports bulletin*, 1(75), S. 17–24. <https://doi.org/10.15391/snsv.2020-1.003> [in Ukrainian].

6. Kalmykova, Yu.S. (2023). Poshyrenist' ozhyrinnya ta metabolichnoho syndromu u osib molodoho viku: suchasnyy stan problem [Prevalence of obesity and metabolic syndrome in young people: the current state of the problem]. *Rehabilitation & Recreation*, 14, S. 49–55. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.5> [in Ukrainian].

7. Kalmykova, Y. (2024). Problem of metabolic syndrome with chronic musculoskeletal pain: analysis of the implementation of rehabilitation interventions [Problem of metabolic syndrome with chronic musculoskeletal pain: analysis of the implementation of rehabilitation interventions]. *OLYMPICUS*, 2, 100–109. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.13> [in Ukrainian].

8. Kalmykova, Yu.S. (2023). Suchasnyi pohliad na problemu vykorystannia sposobu zhyttia yak zasobu nemedykamentoznoi terapii metabolichnoho syndromu [Modern view of the issue of using lifestyle as a means of non-drug therapy of metabolic syndrome]. *Rehabilitation and Recreation*, 16, P. 37–45. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.5> [in Ukrainian].

9. Kalmykova, Yu.S., Dzhym, M.O., & Dzhym, V.Yu. (2024). Vzaiemozviazok khronichnoho bolii oporno-rukhevoho aparatu z metabolichnym syndromom u dyskursyvnomu poli naukovoho znannia [Relationship of chronic musculoskeletal pain with metabolic syndrome in the discourse field of scientific knowledge]. *Rehabilitation and Recreation*, 18(2), 70–79. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.8> [in Ukrainian].

10. Kalmykova, Yu.S., Kalmykov, S.A., & Okun, D.O. (2024). Characteristics of young people with metabolic syndrome and chronic pain of the musculoskeletal system as a prerequisite for the creation of rehabilitation technology. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 15 "Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)"*, 8(181), 90–95. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8\(181\).17](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8(181).17) [in Ukrainian].

11. Kosopas, N.M., Maksymyuk, G.V., Lapovets, L.E., & Odnorig, L.O. (2018). Metabolichnyi syndrom ta choloviche bezpliddia: suchasnyi pohliad na problemu [Metabolic syndrome and male infertility: a modern look at the problem]. *Bulletin of problems biology and medicine*, 2(144), 26–30. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2018-2-144-26-30> [in Ukrainian].

12. Korol, S.A. (2014). Otsinka stanu somatychnoho zdorovia ta fizychnoi pidhotovlenosti studentiv I kursu tekhnichnykh spetsialnostei [Assessment of physical health and physical fitness of students of technical specialties of I course]. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 11, 23–29. <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105> [in Ukrainian].

13. Kochina, M.L., & Bila, A.A. (2020). Rezultaty otsiniuvannya rivnia somatychnoho zdorovia studentiv riznoho viku [Results of Evaluation of Somatic Health Level in Students of Different Age]. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 5(2 (24)), 235–242. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.02.235> [in Ukrainian].

14. Lazareva, O.B., & Leskiv, N.V. (2024). Cuchasni pidkhody do korektsii sertsevo-sudynnykh ryzykiv u cholovikiv z metabolichnym syndromom [Modern approaches to cardiovascular risks management in men with metabolic syndrome]. *Sports medicine, physical therapy and occupational therapy*, 1, 213–220. <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.213-220> [in Ukrainian].

15. Myronyuk, I., & Dub, M. (2019). Suchasni pidkhody do fizychnoi reabilitatsii studentok z ozhyrinniam ta ryzykom rozvytku metabolichnoho syndromu [Modern approaches to physical rehabilitation of female students with obesity and the risk of developing metabolic syndrome]. *Sports*

medicine and physical rehabilitation, 2, 77–83. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.77-83> [in Ukrainian].

16. Tovkun, L.P., & Tsarova, M.P. (2017). Otsinka rivnia somatychnoho zdorovia studentiv Pereiaslav-Khmelnitskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Hryhoriia Skovorody [Valuation of level the somatic health of students of Pereiaslav-Khmelnitskyi state pedagogical university named after Hrihoriy Skovoroda]. *Young Scientist*, 1, 167–170 [in Ukrainian].

17. Khrystova, T.Ie. (2017). Testuvannia rukhovykh zdbnostei shkolariv: kurs lektsii dlia studentiv vyshch. navch. zakladiv spets. «Fizychna kultura» [Testing motor abilities of schoolchildren: a course of lectures for university students. education institutions of special "Physical culture"]. Melitopol: FOP Sylvaieva O.V. 48 s. [in Ukrainian].

18. Tsymbaliuk, T.S., Krylova, A.S., & Dubkova, A.G. (2021). Osoblyvosti perebihu ta likuvannia osteoartrozu u khvorykh na osteoporoz ta ozhyrinnia [Features of the course and treatment of osteoarthritis in patients with osteoporosis and obesity]. *Family medicine*, 1(93), 25–31. <https://doi.org/10.30841/2307-5112.1.2021.231925> [in Ukrainian].

19. Shashlov, N.I., & Prikhodko, P.E. (2014). Metodyka kilkisnoi ekspres-otsinky rivnia somatychnoho zdorovia studentiv tekhnichnykh VNZ [Methodology of quantitative express estimation of somatic health of students of technical institutions of higher learning level]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Serii 15 "Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, 4(47), 165–170 [in Ukrainian].

20. Fraser, B., Huynh, Q., Schmidt, M., Dwyer, T., Venn, A., & Magnussen, C. (2016). Childhood muscular fitness phenotypes and adult metabolic syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(9), 1715–1722. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000955> [in English].

21. Higgins, D. M., Kerns, R. D., Brandt, C. A., Haskell, S. G., Bathulapalli, H., Gilliam, W., & Goulet, J. L. (2014). Persistent pain and comorbidity among operation enduring freedom/operation Iraqi freedom/operation new dawn veterans. *Pain Medicine*, 15(5), 782–790. <https://doi.org/10.1111/pme.12388> [in English].

22. Jurca, R., Lamonte, M. J., Church, T. S., Earnest, C. P., Fitzgerald, S. J., Barlow, C. E., ... & Blair, S. N. (2004). Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1301–1307. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000135780.88930.a9> [in English].

23. Kalmykova, Y., Kalmykov, S., Bismak, H., Beziazychna, O., & Okun, D. (2021). Results of the use of physical therapy for metabolic syndrome according to anthropometric studies. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(2), S. 333–347. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.09> [in English].

24. Kalmykova, Y., & Kalmykov, S. (2023). The effectiveness of the physical therapy program for patients with metabolic syndrome based on the study of the dynamics of the functional state of the autonomic nervous system and hemodynamic parameters. *Fizicna Rehabilitacia ta Rekreacijno-Ozdorovci Tehnologii*, 8(2), S. 117–127. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(2\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).05) [in English].

25. Kalmykova, Y. S., Bismak, H. V., Perebeynos, V. B., & Kalmykov, S. A. (2021). Correction of carbohydrate metabolism by means of physical therapy of patients with metabolic syndrome. *Health, sport, rehabilitation*, 7(3), S. 54–66. <https://doi.org/10.34142/HSR.2021.07.03.04> [in English].

26. Shiri, R., Solovieva, S., Husgafvel-Pursiainen, K., Telama, R., Yang, X., Viikari, J., ... & Viikari-Juntura, E. (2013). The role of obesity and physical activity in non-specific and radiating low back pain: the Young Finns study. In *Seminars in arthritis and rheumatism*, 42(6), 640–650. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2012.09.002> [in English].

Kalmykova Yuliya

STUDY OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM, LEVEL OF PHYSICAL HEALTH AND PHYSICAL FITNESS OF YOUNG PEOPLE WITH METABOLIC SYNDROME AND CHRONIC PAIN IN THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

Relevance of the problem. The main prerequisites for the development of various aspects of human life are health and a healthy lifestyle. Therefore, the problem of strengthening, maintaining and improving health is becoming increasingly relevant, due to the decline in somatic health indicators

of the population, an increase in the number of pathological and hereditary diseases. The health of young people is affected by a very large number of negative factors, such as physical inactivity, neuro-emotional and mental stress of educational activities, a disproportionate ratio of work and rest, unbalanced nutrition, the influence of bad habits, and an unfavorable state of the environment. Therefore, the assessment of physical health, physical fitness, as well as the study of the cardiorespiratory system of young people with metabolic syndrome and chronic pain in the musculoskeletal system are very relevant in our time. The purpose of the study is to assess the cardiorespiratory system, the level of somatic health and physical fitness of young women with metabolic syndrome and chronic pain in the musculoskeletal system. To achieve the stated objectives of the study, we used theoretical methods (analysis of scientific and methodological literature, theoretical analysis and generalization, system analysis), pedagogical research (testing physical fitness indicators, assessing the level of physical condition according to the forecasting method of O.A. Pirogova and the level of physical (somatic) health according to G.L. Apanasenko), mathematical statistical processing of data. Results. Most of the women studied had stage I arterial hypertension. The heart rate was within the range of 88.5 ± 13.07 per minute, which indicated a significant excess of physiological values in the women studied. Assessment of the level of physical condition using O.A. Pirogova's forecasting method showed that most women corresponded to a low level of physical condition. The overwhelming majority of women had an individual result corresponding to a below average level of physical condition; also, during the study, no individuals with high or above average levels of physical condition were identified. The assessment of physical health characteristics using the method of G.L. Apanasenko allowed us to establish that the overwhelming majority of women had an individual result corresponding to low and below average levels. No individuals with a high level of physical health were identified either, which leads to the need to develop measures aimed at restoring the health level of the studied contingent. Conclusions. The data obtained indicate existing problems in terms of indicators characterizing the activity of the cardiorespiratory system. According to the Robinson Index, which characterizes the systolic work of the heart, the average values do not correspond to a low level. This concerns the revealed indicators of the strength index and the time of recovery of the heart rate after a standard load. Only for the vital index indicators are the average values within the average level. The average BMI indicators indicate a significant excess of the required body weight.

Key words: *metabolic syndrome, physical condition, physical health, European Physical Condition Test, rapid assessment of somatic health, chronic pain of the musculoskeletal system, cardiorespiratory system.*