

УДК 616.716.8-007/615.825-056.29  
DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.13>

**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

## **ПРОБЛЕМА МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ З ХРОНІЧНИМИ БОЛЯМИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ: АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ВТРУЧАНЬ**

*Метаболічний синдром (МС) як сукупність абдомінального ожиріння, гіперглікемії, гіпертригліцеридемії, низького рівня ліпопротеїдів високої щільності – холестерину та гіпертензії – є фактором ризику діабету II типу та вважається одним із найбільш значущих факторів ризику ССЗ, поширеність яких зростає у всьому світі. Системний аналіз спроектованих на проблему дослідження зразків фахової літератури вітчизняного й іноземного авторства уможливив констатацію про суттєву поширеність надлишкової маси тіла, ожиріння та метаболічного синдрому серед молоді: ознаки останніх виявляє кожна четверта особа в популяції.*

*Метою є вивчення метаболічного синдрому з болями опорно-рухового апарату, а також визначення і дослідження сучасних підходів у корекції відновлення пацієнтів з метаболічним синдромом і хронічними болями.*

*Сучасні підходи до відновлення пацієнтів з метаболічним синдромом і хронічними болями пов'язані з тим, що всі його компоненти піддаються модифікації за допомогою немедикаментозних і медикаментозних заходів корекції. Велика увага приділяється немедикаментозним заходам корекції: підтриманню достатнього рівня рухової активності, контролю енергетичної цінності їжі, зниженню вживання жирів та підтримці адекватної маси тіла. Натепер у роботах українських і зарубіжних науковців описано багато засобів та методів реабілітаційного відновлення пацієнтів різного віку з метаболічним синдромом і хронічними болями в ОРА.*

*У порівнянні з медикаментозним або хірургічним лікуванням навіть помірне обмеження їжі в поєднанні з підвищенням витрат під час фізичних вправ призводять до більш вираженої втрати ваги і не пов'язані з ризиком побічних ефектів. Більше того, зміна режиму харчування і фізична активність – це зміна життя, тобто гарантія стабільності втрати надмірної ваги. Зрештою, звичка до здорового способу життя – це шлях до сприятливих змін обміну вуглеводів та жирів, що має найважливіше значення в менеджменті ожиріння та зниження ризику розвитку МС.*

**Ключові слова:** метаболічний синдром, хронічний біль опорно-рухового апарату, особи молодого віку, реабілітаційне втручання.

**Вступ.** Метаболічний синдром (далі – МС) є значною клінічною та епідеміологічною проблемою населення індустріальних країн. Дані епідеміологічних досліджень щодо метаболічного синдрому не є оптимістичними. Спостереження, проведені науковцями і клініцистами у всьому світі, підтверджують, що сьогодні спостерігається щораз більша епідемія метаболічного синдрому. Його частота в популяціях залежить від приналежності до етнічної групи, віку і статі [1; 2]. Натепер метаболічний синдром – це одне з основних проблемних питань у галузі охорони здоров'я багатьох країн світу [3]. Частота МС серед населення є високою. Раніше метаболічний синдром вважався хворобою людей старшого віку, проте нині збільшився відсоток осіб молодого віку, які мають цей патологічний стан [4; 5].

У вікових групах від 20 до 49 років метаболічний синдром частіше спостерігається в чоловіків, віком 50–69 років – практично однаково в чоловіків і жінок, а у віці понад 70 років – частіше

діагностується в жінок. У жінок старших вікових груп частіше виявляють метаболічний синдром у зв'язку з настанням менопаузи [1; 2].

У дослідженнях Л.С. Бабінець та Н.А. Мельник (2021), Ю. Калмикової, С. Калмикова, Н. Оршацької [6; 7] метаболічний синдром, або «синдром інсулінорезистентності» визначається як патологічний стан, для якого характерний розвиток абдомінального ожиріння, дисліпідемії, артеріальної гіпертензії та порушення вуглеводного обміну (або феномен інсулінорезистентності). Основними етіологічними факторами МС є генетична схильність, надмірне споживання жирів та гіподинамія.

У попередніх дослідженнях [1; 2; 8; 9] автори зазначають, що надлишкова маса тіла й ожиріння – це складний, багатофакторний, мультигенний розлад, який тісно пов'язаний з особливостями психосоціально-культурного середовища [10]. В Україні діабет посідає третє місце за поширеністю після серцево-судинних і онкологічних захворювань. За останні десять років поширеність цукрового діабету (ЦД) в Україні збільшилася в півтора рази, і за станом на 1 січня 2015 року в країні зареєстровано 1 198 047 хворих, що становить близько 2,9% від усього населення [9].

За даними ВООЗ, до 2025 р. кількість хворих на ЦД у світі перевищить 330 млн осіб, 85–90% з яких припадатиме на ЦД II типу [11; 12]; за прогнозами до 2030 року загальна кількість хворих на ЦД сягне 592 млн. Ситуація ускладнюється ще й тим, що на 1,1 млн зареєстрованих випадків ЦД II типу в Україні не діагностовані випадки ЦД у 3–4 рази перевищують кількість виявлених пацієнтів.

Ожиріння є важливим фактором ризику багатьох серйозних медичних проблем, що призводять до зниження якості життя, значного збільшення захворюваності та передчасної смерті [5; 13; 14].

Існує значна кількість доказів, які вказують на взаємозв'язок ожиріння та наявності хронічного болю. Згідно з даними електронних медичних записів Управління охорони здоров'я ветеранів, ожиріння було значною мірою тісно пов'язане з постійними скаргами на біль [15]. Подібні результати були отримані також на контингент дітей і підлітків [16].

Ожиріння та хронічний біль часто виникають разом і, на думку дослідників, ймовірно, мають взаємний негативний вплив один на одного. Хоча як клінічні синдроми біль і ожиріння значною мірою пов'язані один з одним, дослідження, що оцінюють зв'язок між ожирінням і чутливістю до болю, дали суперечливі результати. Це свідчить про те, що зв'язок між ожирінням і болем не є прямим, а опосередковується різними факторами. Такі фактори включають біомеханічні/структурні зміни, пов'язані з ожирінням, медіатори запалення, порушення настрою, поганий сон і проблеми зі способом життя. Однак важливо зазначити, що всі ці опосередковані фактори по-різному впливають на зв'язок між ожирінням і болем у різних пацієнтів; тобто релевантність цих факторів може сильно відрізнятися в різних пацієнтів [17].

**Мета та завдання.** Метою статті є вивчення метаболічного синдрому з болями опорно-рухового апарату, а також визначення і дослідження сучасних підходів у корекції відновлення пацієнтів з метаболічним синдромом і хронічними болями.

**Методи дослідження.** Для вирішення поставленої мети та завдань використано аналітичний та бібліосемантичний методи.

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.** Сучасні підходи до відновлення пацієнтів з метаболічним синдромом і хронічними болями пов'язані з тим, що всі його компоненти піддаються модифікації за допомогою немедикаментозних і медикаментозних заходів корекції. Велика увага приділяється немедикаментозним заходам корекції: підтриманню достатнього рівня рухової активності, контролю енергетичної цінності їжі, зниженню вживання жирів та підтриманню адекватної маси тіла.

Натепер у роботах українських та зарубіжних науковців описано багато засобів та методів реабілітаційного відновлення пацієнтів різного віку з метаболічним синдромом і хронічними болями в ОРА. Але загальноприйнятими методами реабілітаційного втручання за такої патології є: комплексна терапія [18; 19; 20], терапевтичні вправи різної спрямованості [21; 22], дієтотерапія [23; 24; 25; 26].

Існує багато клінічних настанов з ведення пацієнтів з МС та хронічними болями опорно-рухового апарату, аналогічно описано основні засоби реабілітаційного менеджменту осіб з ожирінням та хронічними болями: ін'єкційна терапія [27; 28], лікувальний масаж [29], терапевтичні вправи різної направленості [30; 31; 32], мануальні методи фізичної терапії [33; 34; 35], кінезіологічне тейпування [36; 37; 38], застосування акупунктури [39; 40; 41], методи апаратної фізіотерапії [42; 43].

Американський коледж спортивної медицини [44] запропонував свої рекомендації щодо вибору програми менеджменту ожиріння. На їхню думку, адекватна програма зниження маси тіла:

- забезпечує споживання калорій не менше 1200 ккал на день для здорових дорослих людей відповідно до поживних потреб;

- передбачає продукти харчування, допустимі для людини, що дотримується дієти на основі соціально-культурних передумов, звичок, смаку, вартості, доступності та простоти приготування;

- забезпечує негативний калорійний баланс, що не перевищує 500–1000 ккал на день, у результаті якого максимальне зниження маси тіла становить 2 фунти на тиждень;

- передбачає методику зміни поведінки з метою визначення та усунення поганих харчових звичок;

- передбачає програму вправ на витривалість щонайменше 3 дні на тиждень, тривалістю від 20 до 30 хв., за мінімальної інтенсивності 60% максимальної частоти серцевих скорочень.

Багато авторів підкреслюють необхідність упровадження комплексних програм фізичної терапії для хворих на МС із ХБ з використанням фізичних вправ, дієтотерапії та психотерапії, проте аналіз фахової науково-методичної літератури свідчить, що дотепер методологічні підходи до використання засобів фізичної терапії в осіб із поєднаною патологією до кінця не вирішені й навіть інколи містять суперечливі практичні та методичні рекомендації [45]. У зв'язку із цим виникає необхідність у розробленні ефективної комплексної програми фізичної терапії для даного контингенту хворих.

Дослідники Т.М. Федорова та Е.Г. Чумак [46] надали обґрунтування застосування вдосконаленої методики фізичної реабілітації В.А. Єпіфанова за артеріальної гіпертензії з включенням кардіонавантажень та силових навантажень у чоловіків 40–50 років, які страждають на метаболічний синдром. На підставі результатів дослідження виявлено позитивну динаміку антропометричних показників, функціонального стану серцево-судинної системи в разі використання запропонованої методики.

І.С. Миронюком, М.М. Дуб [47] розроблено та теоретично обґрунтовано комплексну програму фізичної реабілітації студенток з ожирінням з абдомінальним та гліцефеморальним типами та ризиком розвитку МС. Змістовим ядром розглянутої програми стало застосування комплексного підходу в поєднанні засобів кінезотерапії, СПА-процедур, мотиваційного навчання в поєднанні з психокорекційними вправами, корекції харчової поведінки, ведення електронного щоденника здоров'я.

**Висновки.** У порівнянні з медикаментозним або хірургічним лікуванням навіть помірне обмеження їжі в поєднанні з підвищенням витрат під час фізичних вправ призводять до більш вираженої втрати ваги і не пов'язані з ризиком побічних ефектів. Більше того, зміна режиму харчування і фізична активність – це зміна життя, тобто гарантія стабільності втрати надмірної ваги. Зрештою, звичка до здорового способу життя – це шлях до сприятливих змін обміну вуглеводів та жирів, що має найважливіше значення в менеджменті ожиріння та зниження ризику розвитку МС.

**Література:**

1. 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>.
2. 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>.
3. 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>.
4. Шапошнікова В.М., Степанова Г.М., Шапошніков Ю.В. Роль медичної сестри у профілактиці метаболічного синдрому. *World Science*. 2020. № 6 (58). Т. 2. С. 62–69. [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/30062020/7114](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062020/7114).
5. 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. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2023. Vol. 8(2). Pp. 117–127. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(2\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).05).
6. Бабінець Л.С., Мельник Н.А. Порівняльний аналіз параметрів шкал якості життя пацієнтів із поєднанням стабільної ішемічної хвороби серця і метаболічного синдрому. *Family medicine*. 2021. № 5–6. С. 53–57. <https://doi.org/10.30841/2307-5112.5-6.2021.253007>.
7. 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. URL: <https://doi.org/10.15391/snsv.2020-1.003>.
8. Kalmykova Y., Kalmykov S, Bismak H. Dynamics of anthropometric and hemodynamic indicators on the condition of young women with alimentary obesity in the application of a comprehensive program of physical therapy. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. Vol. 18(4), Pp. 2417–2427. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.0436416>.
9. Kalmykova Y., Kalmykov S. Physical exercise application for the correction of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. Vol. 18(2), Pp. 641–647. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02094>.
10. Калмикова Ю.С. Поширеність ожиріння та метаболічного синдрому у осіб молодого віку: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 14. С. 49–55. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.5>.
11. Калмиков С.А., Калмикова Ю.С., Янюк А.О. Альтернативні методики кінезотерапії з використанням елементів йогівських асан при цукровому діабеті 2 типу. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2021. № 6 (2). С. 5–12. [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(2\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(2).01).
12. Кириченко М.П., Калмиков С.А., Калмикова Ю.С. Особливості реакцій серцево-судинної системи на фізичне навантаження у хворих на цукровий діабет 2-го типу під впливом засобів фізичної реабілітації. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2012. № 4. С. 71–73.
13. Kalmykov S.A., Kalmykova Yu.S., Bezuzichnaya O.V. Study of variability of antropometric and hemodynamic parameters in patients with alimentary obesity on the background of application of physical rehabilitation techniques. *News of Science and Education*. 2015. Vol. 15(39). Pp. 38–46.
14. Osipov A., Vараeva A., Markov K., Kondrashova E., Iermakov S., Gruzinky V., Kudryavtsev M., Bliznevsky A., Bliznevskaya V., Serzhanova Z., Kuzmin, V. Analysis of the parameter changes of students' physical development (at the age of 18-20) to identify the threat of increased body weight and obesity. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. № 18 (2). Pp. 800–809. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02118>.
15. 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. Vol. 15(5). Pp. 782–790.
16. Smith S.M., Sumar B., Dixon K.A. Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes (Lond)*. 2014. Vol. 38(1). Pp. 11–15.

17. Okifuji A., Hare B. D. The association between chronic pain and obesity. *Journal of pain research*, 2015. № 8, Pp. 399–408. <https://doi.org/10.2147/JPR.S55598>.
18. Андрійчук О.Я. Методичні основи фізичної терапії хворих на дегенеративно-дистрофічні захворювання опорно-рухового апарату. *Art of medicine*. 2018. С. 174–177.
19. Ситник О.А., Осадчий А., Стеценко М. Фізична терапія хворих на ожиріння і цукровий діабет II типу. Адаптаційні можливості дітей та молоді. Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції, 13–14 вересня 2018 р. Одеса, 2018. Ч. 2. С. 202–205.
20. Аравіцька М.Г., Лазарева О.Б. Принципи створення та визначення ефективності системи заходів для подолання реабілітаційного нон-комплаєнсу пацієнтів з ожирінням. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2019. № 2. С. 51–58.
21. Fonseca-Junior S.J., Sá C.G.A.D.B., Rodrigues P.A.F., Oliveira A. J., Fernandes-Filho J. Physical exercise and morbid obesity: a systematic review. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2013. Vol. 26. Pp. 67–73.
22. Doroshenk E., Malakhov S., Chernenk O., Hurieiev A., Shapovalova I., Sazanova I., Svitlychna T. Therapeutic Exercises in the Process of Physical Rehabilitation of Athletes with Traumatic Injuries of the Musculoskeletal System (Based on Futsal). *Current Issues in Pharmacy and Medicine: Science and Practice*. 2019. № 3. Pp. 357–364.
23. Raynor H.A., Champagne C. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016. Vol. 116(1). Pp. 129–147.
24. Heianza Y., Qi L. Gene-diet interaction and precision nutrition in obesity. *International journal of molecular sciences*. 2017. Vol. 18(4). Pp. 787.
25. Ma W., Hagan K. A., Heianza Y., Sun Q., Rimm E. B., Qi L. Adult height, dietary patterns, and healthy aging. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017. Vol. 106(2). Pp. 589–596.
26. Hsu K.J., Liao C.D., Tsai M.W., Chen C.N. Effects of exercise and nutritional intervention on body composition, metabolic health, and physical performance in adults with sarcopenic obesity: a meta-analysis. *Nutrients*. 2019. Vol. 11(9). Pp. 2163.
27. Deyle G.D., Allen C.S., Allison S.C., Gill N.W., Hando B.R., Petersen E. J., Rhon D.I. Physical therapy versus glucocorticoid injection for osteoarthritis of the knee. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382(15). Pp. 1420–1429.
28. Raeissadat S.A., Rayegani S.M., Sohrabi M.R., Jafarian N., Bahrami M.N. Effectiveness of intra-articular autologous-conditioned serum injection in knee osteoarthritis: a meta-analysis study. *Future Science OA*. 2021. Vol. 7(9). Pp. FSO759.
29. Perlman K., Benrimoh D., Israel S., Rollins C., Brown E., Tunteng J.F., Berlim M.T. A systematic meta-review of predictors of antidepressant treatment outcome in major depressive disorder. *Journal of affective disorders*. 2019. Vol. 243. Pp. 503–515.
30. Христова Т.Є. Демченко І.С. Комплексний підхід до фізичної реабілітації осіб з остеоартрозом колінних суглобів. *Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту* : матеріали XI міжнародної наукової конференції пам'яті Анатолія Миколайовича Лапутіна, 18–19 жовтня 2018 р. Чернігів, 2018. С. 50–51.
31. Новоселецький В.О. Ефективність дозованого індивідуалізованого ізометричного фізичного навантаження у хворих на остеоартроз колінних суглобів. *Science Rise: Medical Science*. 2018. № 3 (23). С. 4–9.
32. Wellsandt E., Golightly Y. Exercise in the management of knee and hip osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 2018. Vol. 30 (2). Pp. 151–159.
33. Fitzgerald G.K., Fritz J.M., Childs J.D., Brennan G.P., Talisa V., Gil A. B., Abbott J.H. Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial. *Osteoarthritis and cartilage*. 2016. Vol. 24 (8). Pp. 1340–1349.
34. Kaya Mutlu E., Ercin E., Razak Ozdincler A., Ones N. A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. *Physiotherapy theory and practice*. 2018. Vol. 34(8). Pp. 600–612.
35. Tsokanos A., Livieratou E., Billis E., Tsekoura M., Tatsios P., Tsepis E., Fousekis K. The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Medicina*. 2021. Vol. 57 (7). Pp. 696.

36. Аравіцька М.Г. Ефективність кінезіологічного тейпування в програмі фізичної терапії хворих після тотального ендопротезування колінного суглоба. *Україна. Здоров'я нації*. 2019. № 2. С. 153–153.
37. Abolhasani M., Halabchi F., Afsharnia E., Moradi V., Ingle L., Shariat A., Hakakzadeh A. Effects of kinesiotaping on knee osteoarthritis: a literature review. *Journal of exercise rehabilitation*. 2019. Vol. 15(4). Pp. 498.
38. Mao H.Y., Hu M.T., Yen Y.Y., Lan S.J., Lee S.D. Kinesio Taping relieves pain and improves isokinetic not isometric muscle strength in patients with knee osteoarthritis – a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*. 2021. Vol. 18 (19). Pp. 10440.
39. Corbett M.S., Rice S.J.C., Madurasinghe V., Slack R., Fayter D. A., Harden M., Woolacott N.F. Acupuncture and other physical treatments for the relief of pain due to osteoarthritis of the knee: network meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2013. Vol. 21(9). Pp. 1290–1298.
40. Atalay S.G., Durmus A., Gezginaslan Ö. The effect of acupuncture and physiotherapy on patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *Pain Physician*. 2021. Vol. 24(3). Pp. E269.
41. Tu J.F., Yang J.W., Shi G.X., Yu Z.S., Li J.L., Lin L.L., Liu C.Z. Efficacy of intensive acupuncture versus sham acupuncture in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis & Rheumatology*. 2021. Vol. 73 (3). Pp. 448–458.
42. Nazari A., Moezy A., Nejati P., Mazaherinezhad A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers in medical science*. 2019. Vol. 34. Pp. 505–516.
43. Güler T., Yurdakul F. G., Önder M. E., Erdoğan F., Yavuz K., Becenen E., Bodur H. Ultrasound-guided genicular nerve block versus physical therapy for chronic knee osteoarthritis: a prospective randomised study. *Rheumatology International*. 2022. Vol. 42 (4). Pp. 591–600.
44. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. (1998). *Medicine and science in sports and exercise*, Vol. 30(6), Pp. 975–991. <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00032>.
45. Івановська О.Е. Програма фізичної реабілітації жінок другого зрілого віку з екзогенно-конституціональним ожирінням з використанням методів гідрокінезотерапії : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.03. НУФВСУ. Київ, 2019. 20 с.
46. Fedorova T.N., Chumak E.G. Technique of remedial gymnastics at a metabolic syndrome at men. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017. Vol. 81 (5). Pp. 69–74.
47. 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>.

### References:

1. 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].
2. 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].
3. Kalmykova, Yu.S. (2023). Suchasnyi pohliad na problemu vykorystannia sposobu zhyttia yak zasobu nemedykamentoznoi terapii metabolichnoho syndrome [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].
4. Shaposhnikova, V.M., Stepanova, H.M., Shaposhnikov, Yu.V. (2020) Rol medychnoi sestry u profilaktytsi metabolichnoho syndromu [The Role of the Nurse in The Prevention of Metabolic Syndrome]. *World Science*. 6(58), Vol. 2. [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/30062020/7114](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062020/7114) [in Ukrainian].

5. 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].
6. Babinets, L., & Melnyk, N. (2021). Porivnialnyi analiz parametriv shkal yakosti zhyttia patsientiv iz poiednanniam stabilnoi ishemichnoi khvoroby sertsia i metabolichnoho syndromu [Comparative Analysis of the Quality of Life Scales Parameters in Patients with Combination of Stable Ischemic Heart Disease and Metabolic Syndrome]. *Family Medicine*, 5–6, S. 53–57 [in Ukrainian].
7. Kalmykova, Yu., Kalmykov, S., & Orshatska, N. (2020). Otsinka reaktsiyi sertsevosudynnoi systemy na dozovane fizychno navantazhennya khvorykh na metabolichnyy syndrom pid vplyvom zastosuvannya fizychnoi 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].
8. Kalmykova, Y., Kalmykov, S., & Bismak, H. (2018). Dynamics of anthropometric and hemodynamic indicators on the condition of young women with alimentary obesity in the application of a comprehensive program of physical therapy. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), S. 2417–2427. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.0436416> [in English].
9. Kalmykova, Y., & Kalmykov, S. (2018). Physical exercise application for the correction of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), S. 641–647. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02094> [in English].
10. 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].
11. Kalmykov, S., Kalmykova, Yu., & Yaniuk, Y. (2021). Alternative methods of kinesotherapy with the use of elements of yogi asans for type 2 diabetes mellitus. *Fizicna Rehabilitacia ta Rekreacijno-Ozdorovci Tehnologii*, 6(2), S. 5–12. [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(2\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(2).01) [in Ukrainian].
12. Kirichenko, M.P., Kalmykov, S.A., & Kalmykova, Yu.S. (2012). Osoblyvosti reaktsii sertsevosudynnoi systemy na fizychno navantazhennia u khvorykh na tsukrovyi diabet 2-ho typu pid vplyvom zasobiv fizychnoi rehabilitatsii [Features of cardiovascular reaction on physical exertion in patients with diabetes mellitus 2nd type under influence of physical rehabilitation means]. *Experimental and Clinical Medicine*, 4, S. 71–73 [in Ukrainian].
13. Kalmykov, S.A., Kalmykova, Yu.S., & Bezyazichnaya, O.V. (2015). Study of variability of antropometric and hemodynamic parameters in patients with alimentary obesity on the background of application of physical rehabilitation techniques. *News of Science and Education*, 15(39), S. 38–46 [in English].
14. Osipov, A., Vapaeva, A., & Markov, K., et al. (2018). Analysis of the parameter changes of students' physical development (at the age of 18-20) to identify the threat of increased body weight and obesity. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), S. 800–809. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02118> [in English].
15. Higgins, D.M., Kerns, R.D., & Brandt, C.A., et al. (2014). Persistent pain and comorbidity among operation enduring freedom/operation Iraqi freedom/operation New Dawn veterans. *Pain Med*, 15(5), S. 782–790 [in English].
16. Smith, S.M., Sumar, B., & Dixon, K.A. (2014). Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes (Lond)*, 38(1), 11–15 [in English].
17. Okifuji, A., & Hare, B. D. (2015). The association between chronic pain and obesity. *Journal of pain research*, 8, S. 399–408. <https://doi.org/10.2147/JPR.S55598> [in English].
18. Andriychuk, O.Ya. (2018). Metodychni osnovy fizychnoi terapii khvorykh na deheratyvno-dystrofichni zakhvoriuvannia oporno-rukhovoho aparatu [Methodological foundations of physical therapy for patients with degenerative-dystrophic diseases of the musculoskeletal system]. *Art of medicine*, S. 174–177 [in Ukrainian].
19. Sytnyk, O.A., Osadchyi, A., & Stetsenko, M. (2018). Fizychna terapiia khvorykh na ozhyrinnya i tsukrovyi diabet II typu. Adaptatsiini mozhlyvosti ditei ta molodi [Physical therapy for patients with obesity and type II diabetes. Adaptive capabilities of children and youth]. *Materialy*

*XII mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*, 13–14 veresnia 2018 r. Odesa, 2018. Ch. 2. S. 202–205 [in Ukrainian].

20. Aravitska, M.G., & Lazareva, O.B. (2019). Pryntsypy stvorennia ta vyznachennia efektyvnosti systemy zakhodiv dlia podolannia reabilitatsiinoho non-komplaiensu patsientiv z ozhyrinniam [Principles of creating and determining the effectiveness of a system of measures to overcome rehabilitation non-compliance of obese patients]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*, 2, S. 51–58 [in Ukrainian].

21. Fonseca-Junior, S. J., Sá, C. G. A. D. B., Rodrigues, P. A. F., Oliveira, A. J., & Fernandes-Filho, J. (2013). Physical exercise and morbid obesity: a systematic review. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 26, S. 67–73 [in English].

22. Doroshenko, E., Malakhova, S., Chernenko, O., Hurieieva, A., Shapovalova, I., Sazanova, I., & Svitlychna, T. (2019). Therapeutic Exercises in the Process of Physical Rehabilitation of Athletes with Traumatic Injuries of the Musculoskeletal System (Based on Futsal). *Current Issues in Pharmacy and Medicine: Science and Practice*, 3, S. 357–364 [in English].

23. Raynor, H. A., & Champagne, C. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), S. 129–147 [in English].

24. Heianza, Y., & Qi, L. (2017). Gene-diet interaction and precision nutrition in obesity. *International journal of molecular sciences*, 18(4), S. 787 [in English].

25. Ma, W., Hagan, K. A., Heianza, Y., Sun, Q., Rimm, E. B., & Qi, L. (2017). Adult height, dietary patterns, and healthy aging. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 106(2), S. 589–596 [in English].

26. Hsu, K. J., Liao, C.D., Tsai, M.W., & Chen, C.N. (2019). Effects of exercise and nutritional intervention on body composition, metabolic health, and physical performance in adults with sarcopenic obesity: a meta-analysis. *Nutrients*, 11(9), S. 2163 [in English].

27. Deyle, G.D., Allen, C.S., Allison, S.C., Gill, N.W., Hando, B.R., Petersen, E.J., & Rhon, D.I. (2020). Physical therapy versus glucocorticoid injection for osteoarthritis of the knee. *New England Journal of Medicine*, 382(15), S. 1420–1429 [in English].

28. Raeissadat, S.A., Rayegani, S.M., Sohrabi, M.R., Jafarian, N., & Bahrami, M.N. (2021). Effectiveness of intra-articular autologous-conditioned serum injection in knee osteoarthritis: a meta-analysis study. *Future Science OA*, 7(9), S. FSO759 [in English].

29. Perlman, K., Benrimoh, D., Israel, S., Rollins, C., Brown, E., Tunteng, J.F., & Berlim, M.T. (2019). A systematic meta-review of predictors of antidepressant treatment outcome in major depressive disorder. *Journal of affective disorders*, 243, S. 503–515 [in English].

30. Khrystova, T.Ie., & Demchenko, I.S. (2018). Kompleksnyi pidkhid do fizychnoi reabilitatsii osib z osteoartrozom kolynnykh suhlobiv. Aktualni problemy suchasnoi biomekhaniky fizychnoho vykhovannia ta sportu [A comprehensive approach to physical rehabilitation of persons with osteoarthritis of the knee joints. Actual problems of modern biomechanics of physical education and sports]. *Materialy XI mizhnarodnoi naukovo konferentsii pamiati Anatoliia Mykolaiovycha Laputina*, 18-19 zhovtnia 2018 r. Chernihiv, 2018. S. 50–51 [in Ukrainian].

31. Novoseletsky, V.O. (2018). Efektyvnist dozovanoho indyvidualizovanoho izometrychnoho fizychnoho navantazhennia u khvorykh na osteoartroz kolynnykh suhlobiv [Effectiveness of dosed individualized isometric exercise in patients with osteoarthritis of the knee joints]. *ScienceRise: Medical Science*, 23, S. 4–9 [in Ukrainian].

32. Wellsandt, E., & Golightly, Y. (2018). Exercise in the management of knee and hip osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*, 30(2), S. 151–159 [in English].

33. Fitzgerald, G.K., Fritz, J.M., Childs, J.D., Brennan, G.P., Talisa, V., Gil, A.B., & Abbott, J.H. (2016). Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial. *Osteoarthritis and cartilage*, 24(8), S. 1340–1349 [in English].

34. Kaya Mutlu, E., Ercin, E., Razak Ozdincler, A., & Ones, N. (2018). A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. *Physiotherapy theory and practice*, 34(8), S. 600–612 [in English].



35. Tsokanos, A., Livieratou, E., Billis, E., Tsekoura, M., Tatsios, P., Tsepis, E., & Fousekis, K. (2021). The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Medicina*, 57(7), S. 696 [in English].
36. Aravitska, M.G. (2019). Efektyvnist kinezioloichnoho teipuvannia v prohrami fizychnoi terapii khvorykh pislia totalnoho endoprotezuvania kolinnoho suhloba [Effectiveness of kinesiological taping in the physical therapy program of patients after total knee arthroplasty]. *Ukraina. Zdorovia natsii*, 2, S. 153–153 [in Ukrainian].
37. Abolhasani, M., Halabchi, F., Afsharnia, E., Moradi, V., Ingle, L., Shariat, A., & Hakakzadeh, A. (2019). Effects of kinesiotaping on knee osteoarthritis: a literature review. *Journal of exercise rehabilitation*, 15(4), S. 498 [in English].
38. Mao, H.Y., Hu, M.T., Yen, Y.Y., Lan, S.J., & Lee, S.D. (2021). Kinesio Taping relieves pain and improves isokinetic not isometric muscle strength in patients with knee osteoarthritis – a systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), S. 10440 [in English].
39. Corbett, M.S., Rice, S.J.C., Madurasinghe, V., Slack, R., Fayter, D. A., Harden, M., & Woolacott, N.F. (2013). Acupuncture and other physical treatments for the relief of pain due to osteoarthritis of the knee: network meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*, 21(9), S. 1290–1298 [in English].
40. Atalay, S.G., Durmus, A., & Gezginaslan, Ö. (2021). The effect of acupuncture and physiotherapy on patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *Pain Physician*, 24(3), S. E269 [in English].
41. Tu, J.F., Yang, J.W., Shi, G.X., Yu, Z.S., Li, J.L., Lin, L.L., & Liu, C.Z. (2021). Efficacy of intensive acupuncture versus sham acupuncture in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis & Rheumatology*, 73(3), S. 448–458 [in English].
42. Nazari, A., Moezy, A., Nejati, P., & Mazaherinezhad, A. (2019). Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers in medical science*, 34, S. 505–516 [in English].
43. Güler, T., Yurdakul, F. G., Önder, M. E., Erdoğan, F., Yavuz, K., Becenen, E., & Bodur, H. (2022). Ultrasound-guided genicular nerve block versus physical therapy for chronic knee osteoarthritis: a prospective randomised study. *Rheumatology International*, 42(4), S. 591–600 [in English].
44. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. (1998). *Medicine and science in sports and exercise*, 30(6), S. 975–991. <https://doi.org/10.1097/00005768-199806000-00032> [in English].
45. Ivanovska, O.E. (2018). Prohrama fizychnoi reabilitatsii zhinok druhoho zriloho viku z ekzohenno-konstytutsionalnym ozhyrinniam z vykorystanniam metodiv hidrokinezyterapii [The program of physical rehabilitation of women of the second mature age with exogenous and constitutional obesity using hydrokinesiotherapy methods]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. MONU. NUFVSU. Kyiv [in Ukrainian].
46. Fedorova, T.N., & Chumak, E.G. (2017). Technique of remedial gymnastics at a metabolic syndrome at men. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*, 81(5), S. 69–74 [in English].
47. 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. Sportyvna medytsyny ta fizychna reabilitatsiia*, 2. S. 77–83. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.77-83> [in Ukrainian].

**Kalmykova Yuliya**

## **PROBLEM OF METABOLIC SYNDROME WITH CHRONIC MUSCULOSKELETAL PAIN: ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF REHABILITATION INTERVENTIONS**

*Relevance of the problem. Metabolic syndrome (MS) as a combination of abdominal obesity, hyperglycemia, hypertriglyceridemia, low levels of high-density lipoprotein cholesterol*

*and hypertension is a risk factor for type 2 diabetes and is considered one of the most significant risk factors for CVD, the prevalence of which is growing throughout the world. A systematic analysis of samples of professional literature of domestic and foreign authors designed for the research problem made a statement about the significant prevalence of overweight, obesity and metabolic syndrome among young people: signs of the latter are detected by every fourth person in the population.*

***The purpose is to study** metabolic syndrome with musculoskeletal pain, as well as to identify and explore modern approaches to correcting the recovery of patients with metabolic syndrome and chronic pain.*

***Results.** Modern approaches to the recovery of patients with metabolic syndrome and chronic pain are associated with the fact that all its components are modified using non-drug and drug correction measures. Much attention is paid to non-drug correction measures: maintaining a sufficient level of physical activity, monitoring the energy value of food, reducing fat intake and maintaining adequate body weight. To date, the works of Ukrainian and foreign scientists have described many means and methods of rehabilitation for patients of all ages with metabolic syndrome and chronic pain in the musculoskeletal system.*

***Conclusions.** Compared with medical or surgical treatment, even moderate food restriction combined with increased exercise expenditure results in greater weight loss and is not associated with the risk of side effects. Moreover, changing your diet and physical activity is a life change, that is, a guarantee of stability in losing excess weight. Finally, the habit of a healthy lifestyle is the path to favorable changes in the metabolism of carbohydrates and fats, which is of utmost importance in the management of obesity and reducing the risk of developing MS.*

***Key words:** metabolic syndrome, chronic pain of the musculoskeletal system, young people, rehabilitation intervention.*