

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ВИКОРИСТАННЯ СПОСОБУ ЖИТТЯ ЯК ЗАСОБУ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЇ ТЕРАПІЇ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ

MODERN VIEW OF THE ISSUE OF USING LIFESTYLE AS A MEANS OF NON-DRUG THERAPY OF METABOLIC SYNDROME

Калмикова Ю. С.

*Харківська державна академія фізичної культури,
м. Харків, Україна*

Kalmykova Yu. S.

*Kharkiv State Academy of Physical Culture,
Kharkiv, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.5>

Анотації

Мета статті полягає в аналізі літератури, присвяченої вивченню сучасних поглядів на здоровий спосіб життя для осіб із метаболічним синдромом. **Методи дослідження.** Використано аналітичний та бібліосемантичний методи. Проведено огляд та аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної літератури, присвяченої немедикаментозній терапії метаболічного синдрому. **Результати.** Метаболічний синдром залишається найважливішою проблемою суспільства у зв'язку з ранньою та високою інвалідизацією, передчасною старістю й смертністю. Важливим є те, що метаболічний синдром є станом, зворотним при відповідному своєчасному лікуванні. Зміна способу життя є одним із найголовніших підходів до лікування метаболічного синдрому, який включає в себе корекцію надлишкової маси, підвищення фізичної активності та ін. В усуненні наслідків метаболічного синдрому значну роль відіграє підвищення фізичної активності. Застосування фізичних навантажень підвищує окислювальні процеси в м'язах, а тому посилюється витрата вуглеводів і жирних кислот. Фізична активність сприяє використанню інтрам'язових тригліцеридів та вільних жирних кислот в якості енергетичного матеріалу, зниженню інсулінорезистентності. Фізична активність – найбільш істотний захід для контролю маси тіла. Навіть при відсутності втрати маси тіла фізична активність асоціюється з багатьма сприятливими ефектами, такими, як поліпшення функціонального стану серцево-судинної системи та можливе зниження інсулінорезистентності.

Фахівці вважають, що саме тренування динамічного характеру викликають більш значуще збільшення функціональних можливостей системи кровообігу, а оптимальним варіантом використання фізичних вправ є комбінація статико-динамічних навантажень. Підвищують чутливість тканин до інсуліну аеробні навантаження, та необхідно враховувати, що динамічні навантаження є досить важкими для осіб з ожирінням. Фізичні вправи виконуються в середньому темпі, з максимальною амплітудою, однак, з урахуванням фізичних можливостей пацієнта. До того ж клінічні дослідження Diabetes Prevention Program свідчать про те, що фізична активність пацієнтів з інсулінорезистентністю, дієти та зміна способу життя знижують кількість нових випадків розвитку ЦД2 більш ефективно, ніж застосування медикаментозної терапії. **Висновки.** Поширення метаболічного синдрому набуло епідемічного характеру в Україні. Однією з важливих складових патогенезу метаболічного синдрому є абдомінальне ожиріння. Фахівці приділяють значну увагу зниженню маси тіла за рахунок способу життя, а саме фізичної активності, харчової поведінки, відмови від шкідливих звичок.

Ключові слова: метаболічний синдром, абдомінальне ожиріння, спосіб життя, фізична активність.

The **aim** of the article is to analyse scientific resources devoted to the study of modern views on a healthy lifestyle for people with metabolic syndrome. **Research methods.** Analytical and bibliosemantic methods were used. A review and analysis of current domestic and foreign literature sources devoted to non-drug therapy of metabolic syndrome was conducted. **The results.** Metabolic syndrome remains the most important problem of society related to early and high disability, premature aging and mortality.

It is important that metabolic syndrome is a reversible condition in case of appropriate timely treatment. Changing the lifestyle is one of the most important approaches to treatment of metabolic syndrome, which includes correction of excess weight, increased physical activity, etc. Increasing physical activity plays a significant role in eliminating the consequences of metabolic syndrome. Physical activity increases the oxidative processes in muscles, and therefore, carbohydrates and fatty acids usage is also enhanced. Physical activity promotes the use of intramuscular triglycerides and free fatty acids as energy material, reducing insulin resistance. Physical activity is the most important measure for controlling body weight. Even in the absence of weight loss, physical activity is associated with many beneficial effects, such as improving the functional state of the cardiovascular system and possibly reducing insulin resistance.

Experts believe that it is dynamic training that causes more significant increase in functional capabilities of circulatory system, and that an optimal option for using physical exercises is a combination of static and dynamic physical loads. Aerobic physical load increases tissue sensitivity to insulin, and it must be taken into account that dynamic load is quite difficult for obese people. Physical exercises are performed at an average pace, with the maximum amplitude, however, taking into account the physical capabilities of the patient. In addition, clinical studies of the Diabetes Prevention Program indicate that physical activity in patients with insulin resistance, as well as their diet and lifestyle change all reduce the number of new cases of T2DM more effectively than the use of drug therapy. **Conclusions.** The spread of metabolic syndrome has become epidemic in Ukraine. One of the most important components of metabolic syndrome pathogenesis is abdominal obesity. Specialists pay considerable attention to reducing body weight due to lifestyle, namely physical activity, eating habits, and giving up bad habits.

Key words: metabolic syndrome, abdominal obesity, lifestyle, physical activity.

Вступ. Метаболічний синдром (МС) залишається однією з актуальних медико-соціальних проблем галузі охорони здоров'я [6; 11; 12; 28].

Останнім часом він залишається чи не найважливішою проблемою ендокринології, кардіології, дієтології, внутрішньої та сімейної медицини [1; 4].

Науковці вважають, що МС є кластером факторів, що мають загальну патогенетичну основу, які можуть сприяти ризику розвитку метаболічних порушень. Відомо, що МС пов'язаний із підвищенням ризику розвитку серцево-судинних захворювань, цукрового діабету (ЦД) 2 типу зі збільшенням загальної смертності [26; 35]. Для метаболічного синдрому характерний і ряд супутніх захворювань [15; 25; 33].

Метаболічні порушення часто починають формуватися ще в підлітковому та юнацькому віці [11; 27], і, на жаль, МС має небезпечну тенденцію зростання захворюваності дітей. Так, згідно з даними В.М. Дудніка [10] за епідеміологічними дослідженнями серед дітей та підлітків частота МС становить загрозливий великий відсоток.

Однак МС є станом, зворотним при відповідному своєчасному лікуванні [4]. Таким чином, проблема вивчення МС актуальна у зв'язку з ранньою інвалідизацією, підвище-

ним ризиком серцево-судинних ускладнень і передчасною старістю та смертністю [17; 18].

Мета статті полягає в аналізі літератури, присвяченої вивченню сучасних поглядів на здоровий спосіб життя для осіб із метаболічним синдромом.

Методи дослідження. Використано аналітичний та бібліосемантичний методи.

Результати. Відомо, що про наявність МС можна говорити, якщо в людини є не менше трьох із наступних симптомів, а саме: абдомінальне ожиріння, артеріальна гіпертонія, ішемічна хвороба серця, підвищення рівня цукру в крові, дисліпідемія, ранній атеросклероз, подагра, підвищення рівня чоловічих статевих гормонів у жінок [4; 5; 32].

Перелік «класичних» критеріїв на даний час доповнили мікроальбумінурія, гіперурікемія, гіперфібриногенемія, порушення фібринолізу і коагуляції, імунозапальний процес і дисфункція ендотелію [4; 34].

У розвитку МС значну роль відіграє спадкова схильність у конституціональних особливостях складу м'язових волокон, розподілі жиру, активності та чутливості до інсуліну основних ферментів вуглеводного й жирового обміну [4].

Учені пов'язують розвиток МС із малорухливим способом життя (СЖ) та зростанням стресових навантажень [9; 20]. Низька

фізична активність є другим за значимістю фактором розвитку МС, що сприяє розвитку ожиріння.

Згідно з останніми уявленнями, абдомінальна жирова тканина розглядається як паракринний орган, і її дисфункція супроводжується порушенням регуляції секреції адипонектину, дисбалансом прозапальних проатерогенних та протизапальних і чутливих до інсуліну адипокінів. Активується синтез компонентів тканинної ренін-ангіотензин-альдостеронової системи в адипоцитах, і збільшується рівень циркулюючих компонентів системної. До того ж останні дослідження свідчать про те, що науковці важливу роль у механізмі розвитку МС відводять адипоцитам жирової тканини. Збільшення в організмі абдомінальної жирової тканини може бути тригерним фактором до високого ризику МС [8; 12; 13; 22].

При гіподинамії сповільнюються ліполіз і утилізація тригліцеридів, у м'язовій і жировій тканинах знижується транслокація транспортерів глюкози, що призводить до розвитку інсулінорезистентності [4].

Втрата маси тіла або її незначне збільшення впродовж тривалого часу знижує ризик виникнення ЦД, про що свідчать дослідження Health Professionals Follow Up Study, у якому показано, що відносний ризик захворювання знижується приблизно на 50% із втратою маси тіла на 5–11 кг. Цукровий діабет практично не співіснує з втратою маси тіла більш ніж 20 кг або при індексі маси тіла менше 20 кг/м² [4; 20; 24]. Навіть невелике зниження маси тіла може дати значне покращення показників компонентів МС [12; 28].

Позитивні ефекти втрати ваги в людей з ожирінням широко визнані, і встановлено, що втрата маси тіла від 5 до 10% призводить до значного зменшення серцево-судинних чинників ризику, що асоціюються з ожирінням, і таких, як артеріальна гіпертензія і ЦД [4; 29; 38].

Науковці вважають, що немедикаментозними факторами, які впливають на поширеність МС, є зміна СЖ, зниження маси тіла, відмова від куріння, позитивні емоції, режим праці та відпочинку, самоконтроль за станом здоров'я.

Науковці пов'язують створення концепції МС із виділенням популяції пацієнтів із високим кардіоваскулярним ризиком, у яких проведення профілактичних заходів, що включають модифікацію СЖ і застосування лікарських заходів, може значно вплинути на основні показники здоров'я [16; 17; 19].

Зміна СЖ є одним із найголовніших підходів до лікування МС, який включає в себе підвищення фізичної активності (ФА), корекцію надлишкової маси тіла та ін. Зниження ваги зазвичай вимагає спеціально розробленої багатогранної програми, що включає в себе дієту [9; 11].

Фахівці вважають, що для розвитку політики формування ЗСЖ необхідно, незважаючи на вік пацієнтів, постійно пропагувати здорове харчування та правильну поведінку харчування, постійну та достатню ФА, відмову від пагубних звичок тощо. Результати таких досліджень доводять актуальність вивчення способу життя пацієнта з МС [2; 3; 7; 16; 19].

Важливим напрямком роботи з усунення наслідків МС є підвищення рівня ФА [4; 9; 11; 13; 30]. Сучасні дослідження фахівців спрямовані на дослідження впливу ФА та визначення оптимальних параметрів фізичного навантаження: режиму тренувань, статичної та динамічної роботи та ін. Доведеним є те, що саме тренування динамічного характеру викликають більш значуще збільшення функціональних можливостей системи кровообігу. Тому оптимальним варіантом вважають використання комбінованих статико-динамічних навантажень [4; 9; 30].

Фізіологічні обґрунтування застосування фізичних навантажень полягають у тому, що окислювальні процеси в м'язах під час роботи відбуваються набагато ефективніше, ніж у спокої, а тому посилюється і витрата вуглеводів і жирних кислот [4].

При МС фізичні навантаження повинні бути регулярними, але неінтенсивними. Показані некваплива ходьба, плавання, велосипедні прогулянки, біг підтюпцем, прогулянки. Починають заняття з тривалості 10–15 хвилин, поступово збільшуючи до 40 хв на день [9; 11; 18].

Для пацієнтів із МС аеробні навантаження рекомендують по 60 хвилин двічі на тиждень без обмеження в дієті, однак вони призводять до незначних змін маси тіла пацієнта, тому необхідний комплексний підхід до реабілітації пацієнтів із цією патологією, а саме – поєднання дієтотерапії та фізичних навантажень [4; 14; 36; 37].

ФА для осіб з ожирінням є найбільш важко здійснюваною стратегією зниження маси тіла. Потрібний певний час для сприйняття цієї рекомендації та зусилля з боку фахівця й особливо – пацієнта. Разом із тим ФА – найбільш істотний захід для довготривалого контролю за масою тіла. Важливим є те, що навіть при відсутності втрати маси тіла ФА асоціюється з багатьма сприятливими ефектами, такими, як поліпшення функціонального стану серцево-судинної системи та можливе зниження інсулінорезистентності [4; 21].

Низка досліджень, присвячених використанню фізичних вправ у лікуванні ожиріння та МС, описують дію динамічних аеробних навантажень. Вважається, що аеробні навантаження особливо покращують чутливість тканин до інсуліну. Однак динамічні навантаження є досить важкими для осіб з ожирінням у зв'язку з великою кількістю супутніх захворювань, що найчастіше спостерігаються в таких пацієнтів, та їхнім загальним тяжким станом – у такому випадку застосування аеробного тренування не завжди може бути здійсненим [9; 29; 30].

Проведені дослідження з використання різних форм ФА для пацієнтів, хворих на аліментарно-конституціональне ожиріння, свідчать про необхідність використання різних форм лікувальної гімнастики, самостійні заняття фізичними вправами, дозовану ходьбу та ін. У комплексах застосовують фізичні вправи для верхніх кінцівок та плечового поясу, шиї, тулуба з елементами спортивно-орієнтованої аеробіки з повною амплітудою. Темп занять – середній та швидкий. Необхідно використання вправ на координацію, удосконалення вестибулярного апарату [13].

Позитивні результати отримані при використанні фізичних вправ на основі гімнастики Пілатес. Для підвищення ефективності занять

рекомендується використання інвентарю для фітнесу: фітболів та еспандерів. Фізичні вправи виконуються в середньому темпі, з максимальною амплітудою, однак залежно від фізичних можливостей хворого. Регламентовані дихальні вправи при ходьбі з урахуванням активності вегетативної нервової системи, паузи відпочинку та вправи на розслаблення [13].

Найбільший ефект зниження маси тіла та поліпшення функціонального стану серцево-судинної системи у хворих на первинну форму ожиріння I ступеня викликають вправи на тренажерах (велотренажер, гребний велоергометр, тредміл – бігова доріжка). Хворим із II ступенем ожиріння у віці до 40 років, які мають функціональні зміни серцево-судинної системи або ознаки міокардіодистрофії при супутній гіпертонічній хворобі не вище I стадії або артеріальній гіпертензії, що раніше займалися фізичною культурою або спортом, рекомендують під час занять на тренажерах фізичне навантаження, що викликає приріст частоти серцевих скорочень на 75% від початкової частоти серцевого ритму в спокої, при цьому слід 5-хвилинне навантаження чергувати з 3-хвилинними паузами для відпочинку. Тривалість одного заняття – від 30 до 90 хв, а курс – 18–20 процедур [7; 9].

Окремими дослідженнями обґрунтовано застосування анаеробного тренування силової спрямованості, яке, за свідченням авторів, призводить до системних змін, певною мірою нейтралізуючи метаболічні та функціональні порушення, пов'язані з розвитком МС, зокрема, покращує чутливість тканин до інсуліну, а за рахунок збільшення м'язової маси сприяє зниженню ризику розвитку ЦД2. Окрім того, резистентні тренування оптимізують процес зниження маси тіла, запобігаючи втраті м'язової тканини [30].

У фаховій літературі існують також повідомлення про успішне застосування комбінованих ізометричних та динамічних вправ у пацієнтів із МС із серцево-судинними ускладненнями [4; 9; 17].

Чисельними дослідженнями доведено, що фізичні навантаження є ефективним засобом боротьби з розладами вуглеводного обміну.

Підвищення ФА сприяє використанню інтра-мускулярних тригліцеридів та вільних жирних кислот в якості енергетичного матеріалу та зниженню інсулінорезистентності [31].

Клінічні дослідження Diabetes Prevention Program свідчать, що застосування в пацієнтів з інсулінорезистентністю фізичних вправ, дієти та зміни способу життя знижує кількість нових випадків розвитку ЦД2 більш ефективно, ніж застосування медикаментозної терапії [23].

У той же час важливим при розробці програм для пацієнтів із МС, використанні фізичних вправ із помірним навантаженням має протекторний ефект, як і до розвитку ЦД2 у чоловіків зрілого віку [4].

Дослідженнями обґрунтовано застосування комплексного підходу в зниженні маси тіла, де поєднані засоби кінезотерапії (засобів оздоровчого фітнесу), SPA-процедур, корекції харчової поведінки, мотиваційного навчання в поєднанні з психокорекційними

вправами, ведення електронного щоденника здоров'я, що відрізняє його від загальноприйнятих програм фізичної реабілітації. Доведено результативність комплексного підходу в застосуванні реабілітаційних впливів з метою елімінації або зменшення проявів МС, зокрема для корекції ліпідного та вуглеводного обміну студенток з ожирінням і ризиком розвитку метаболічного синдрому [9; 18]. Вплив на захворювання, зокрема зниження маси тіла, паралельно збільшення ФА та відмова від пагубних звичок є основними кроками в боротьбі з МС [3; 14; 19].

Висновки. Поширення метаболічного синдрому набуло епідемічного характеру в Україні. Однією з важливих складових патогенезу метаболічного синдрому є абдомінальне ожиріння. Фахівці приділяють значну увагу саме зниженню маси тіла за рахунок способу життя, а саме фізичної активності, харчової поведінки, відмови від шкідливих звичок.

Література

1. Алієв Р.Б. Епідеміологія метаболічного синдрому та концепції механізмів його розвитку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. Т. 7. № 5(39). С. 8–14. doi: 10.26693/jmbs07.05.008
2. Барна О.М., Аліфер О.О., Новицька А.М., Корост Я.В. Оцінка якості життя у пацієнтів з хронічними неінфекційними захворюваннями. *Ліки України*. 2015. № 4(25). С. 9–12.
3. Бідучак А.С. Оцінка поінформованості населення з питань профілактики хронічних неінфекційних захворювань та здорового способу життя. *Буковинський медичний вісник*. 2013. Т. 17. № 4. С. 206–209.
4. Біловол О.М. Ожиріння в практиці кардіолога та ендокринолога. Тернопіль : ТДМУ, 2009. 620 с.
5. Бондаренко О.О., Сорочка М.І. Метаболічний синдром: довгий шлях еволюції – від повного заперечення до всесвітнього визнання проблеми. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2018. № 3. С. 13–19.
6. Голод Н.Р. Хронічні неінфекційні захворювання як визначний фактор зниження рівня здоров'я української нації. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія «Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт»*. 2016. № 139(2). С. 35–39.

References

1. Aliev, R.B. (2022). Epidemiology of metabolic syndrome and concepts of mechanisms of its development. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*. No. 5(39). Pp. 8–14. doi: 10.26693/jmbs07.05.008 [in Ukrainian]
2. Barna, O.M., Alifer, O.O., Novytska, A.M., Korost, Y.V. (2015). Assessment of quality of life in patients with chronic non-infectious diseases. *Medicines of Ukraine*. No. 4(25). Pp. 9–12. [in Ukrainian]
3. Biduchak, A.S. (2013). Assessment of public awareness of prevention of chronic non-infectious diseases and healthy lifestyle. *Bukovyna Medical Herald*. No. 17(4). Pp. 206–209. [in Ukrainian]
4. Bilovol, O.M. (2009). Obesity in the practice of a cardiologist and endocrinologist. Ternopil: TDMU, 620 p. [in Ukrainian]
5. Bondarenko, O.O., Sorochka, M.I. (2018). Metabolic syndrome: long evolution from complete denial to worldwide recognition of the problem. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*. No. 3. Pp. 13–19.

7. Голод Н.Р. Результативність тестових вправ екрану функціонального руху як показник ефективності реабілітаційної програми для студенток спеціальної медичної групи. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»*. Київ, 2015. № 3. С. 88–91.
8. Драпкіна О.М., Корнеєва О.М., Палаткіна Л.О. Адипокіни та серцево-судинні захворювання: патогенетичні паралелі та терапевтичні перспективи. *Артеріальна гіпертензія*. 2011. № 17(3). С. 203–208.
9. Дуб М.М. Фізична реабілітація студенток з ожирінням і ризиком розвитку метаболічного синдрому : дис ... кандидата наук : 24.00.03. Київ, 2020. 224 с.
10. Дудник В.М., Андрікевич І.І., Хромих А.В., Хромих К.В. Предиктори розвитку метаболічного синдрому в педіатричній практиці. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. 2018. № 4(64). С. 150–165. doi: 10.24026/1818-1384
11. Ілашук Т., Бачук-Понич Н. Метаболічний синдром як медико-соціальна проблема. Режим доступу: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/3446-metabolichniy-sindrom-yak-mediko-sotsialna-problema/>
12. Калмикова Ю.С. Поширеність ожиріння та метаболічного синдрому у осіб молодого віку: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 14. С. 49–55. doi: 10.32782/2522-1795.2023.14.5
13. 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. doi: 10.15391/snsv.2020-1.003
14. Карпенко П.О., Федорова Д.В., Бикова Т.Л. Аліментарний фактор у комплексному лікуванні пацієнтів з метаболічним синдромом. *Проблеми старіння та довголіття*. 2016. № 1. С. 105–113.
15. 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. doi: 10.29254/2077-4214-2018-2-144-26-30
- vsesvitn'oho vyznannya problemy – [Metabolic syndrome: a long path of evolution – from complete denial to worldwide recognition of the problem]. *Achievements of clinical and experimental medicine*. No. 3. Pp. 13–19. [in Ukrainian]
6. Holod, N.R. (2016). Khronichni neinfektsiyni zakhvoryuvannya yak vyznachnyy faktor znyzhennya rivnya zdorov"ya ukrayins'koyi natsiyi – [Chronic non-infectious diseases as a significant factor in reducing the level of health of the Ukrainian nation]. *Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University. Series "Pedagogical sciences. Physical education and sports"*. No. 139(2). Pp. 35–39. [in Ukrainian]
7. Holod, N.R. (2015). Rezul'tatyvnist' testovykh vprav ekranu funktsional'noho rukhu yak pokaznyk efektyvnosti rehabilitatsiynoyi prohramy dlya studentok spetsial'noyi medychnoyi hrupy – [Effectiveness of functional movement screen test exercises as an indicator of the effectiveness of the rehabilitation program for female students of the special medical group]. *Naukovyi chasopys natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seria 15 "Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)"*. No. 3. Pp. 88–91. [in Ukrainian]
8. Drapkina, O.M., Korneeva, O.N., Palatkina, L.O. (2011). Adypokiny ta sertsevo-sudynni zakhvoryuvannya: patohenetychni paraleli ta terapevtychni perspektyvy – [Adipokines and cardiovascular diseases: pathogenic parallels and therapeutic perspectives]. *Arterialnaya Gipertenziya*. No. 17(3). Pp. 203–208. [in Ukrainian]
9. Dub, M.M. (2020). Fizychna rehabilitatsiya studentok z ozhyrinnyam i ryzykom rozvytku metabolichnoho syndromu – [Physical rehabilitation of female students with obesity and the risk of developing metabolic syndrome] : Candidate's thesis. Kyiv : NUFVSU. [in Ukrainian]
10. Dudnyk, V.M., Andrikevich, I.I., Khromykh, A.V., Khromykh, K.V. (2018). Predyktory rozvytku metabolichnoho syndromu v pediatrichniy praktytsi – [Predictors of the development of metabolic syndrome in pediatric practice]. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. No. 4(64). Pp. 150165. doi: 10.24026/1818-1384 [in Ukrainian]
11. Ilyashchuk, T., Bachuk-Ponych, N. Metabolichnyy syndrom yak medyko-sotsial'na problema – [Metabolic syndrome as a medical and social problem]. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/3446-metabolichniy-sindrom-yak-mediko-sotsialna-problema/> [in Ukrainian].

16. Корильчук Н.І., Корильчук Б.Т. Клініко-патогенетичні особливості метаболічного синдрому в загальній лікарській практиці. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2018. № 2(34). С. 8–15.
17. Корчинський В.С. Ефективність фізичної реабілітації при метаболічному синдромі. *Biomedical and biosocial anthropology*. 2014. № 23. С. 200–203.
18. Миронюк І., Дуб М. Вплив занять за комплексною програмою фізичної реабілітації на показники фізичного та психоемоційного стану студенток з ожирінням. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2019. № 36. С. 85–92.
19. Трибрат Т.А., Шуть С.В., Сакевич В.Д. Метаболічний синдром і здоровий спосіб життя. *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. № 2(136). С. 30–33.
20. Alberti K.G., Eckel R.H., Grundy S.M., Zimmet P.Z., Cleeman J.I., Donato K.A. et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. *Circulation*. 2009. Oct. 20. Vol. 120(16). P. 1640–1645. PMID: 19805654. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
21. Aneja A., El Atat F., McFlane S.T. et al. Hypertension and Obesity. *Recent Prog. Horm. Res.* 2004. № 59. P. 169–205.
22. Apovian C.M., Gokce N. Obesity and cardiovascular disease. *Circulation*. 2012. Vol. 125(9). P. 1178–1182. PMID: 22392865. PMID: PMC3693443. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.022541
23. Blaschke F., Takata Y., Caglayan E. et al. Obesity, peroxisome proliferator-activated receptor, and atherosclerosis in type 2 diabetes. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*. 2006. Vol. 26. P. 28–36.
24. Chan J.M., Rimm E.B., Golditz G.A. et al. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care*. 1994. Vol. 17. P. 961–969.
25. Craig J.R., Jenkins T.G., Carrell D.T., Hotaling J.M. Obesity, male infertility, and the sperm epigenome. *Fertil Steril*. 2017. Vol. 107(4). P. 848–859. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.02.115
12. Kalmykova, Yu.S. (2023). Poshyrenist' ozhyrinnyya 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*. No. 14. Pp. 49–55. doi: 10.32782/2522-1795.2023.14.5 [in Ukrainian]
13. Kalmykova, Yu., Kalmykov, S., Orshatska, N. (2020). Otsinka reaktsiyi sertsevo-sudynnoyi systemy na dozovane fizychno navantazhennya khvorykh na metabolichnyy syndrom pid vplyvom zastosovannya 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]. *Slobozhan scientific and sports bulletin*. No. 1(75). Pp. 17–24. doi: 10.15391/snsv.2020-1.003 [in Ukrainian]
14. Karpenko, P.O., Fedorova, D.V., Bykova, T.L. (2016). Alimentarnyy faktor u kompleksnomu likuvanni patsiyentiv z metabolichnym syndromom – [Alimentary factor in complex treatment of patients with metabolic syndrome]. *Problems of aging and longevity*. No. 1. Pp. 105–113. [in Ukrainian]
15. Kozopas, N.M., Maksymiuk, H.V., Lapovets, L.Ye., Odnorih, L.O. (2018). Metabolichnyysyndromtacholovichebezplidya: suchasnyy pohlyad na problemu – [Metabolic syndrome and male infertility: a modern view of the problem]. *Herald of problems of biology and medicine*. No. 2(144). Pp. 26–30. doi: 10.29254/2077-4214-2018-2-144-26-30 [in Ukrainian]
16. Korylchuk, N.I., Korylchuk, B.T. (2018). Kliniko-patohenetychni osoblyvosti metabolichnoho syndromu v zahal'niy likars'kiy praktytsi – [Clinical and pathogenetic features of metabolic syndrome in general medical practice]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*. No. 2(34). Pp. 8–15. [in Ukrainian]
17. Korchynskyi, V.S. (2014). Efektyvnist' fizychnoyi reabilitatsiyi pry metabolichnomu syndromi – [Effectiveness of physical rehabilitation in metabolic syndrome]. *Biomedical and biosocial anthropology*. No. 23. Pp. 200–203. [in Ukrainian]
18. Myroniuk, I., Dub, M. (2019). Vplyv zanyat' za kompleksnoyu prohramoyu fizychnoyi reabilitatsiyi na pokaznyky fizychnoho ta psykhoemotsiynoho stanu studentok z ozhyrinnyam – [The influence of classes in the complex program of physical rehabilitation on indicators of the physical

26. Espinola-Klein C., Gori T., Blankenberg S. In amatory markers and cardiovascular risk in the metabolic syndrome. *Front. Biosci.* 2011. Vol. 16. P. 1663–1674.
27. Girvalaki Ch., Vardavas C., Papandreou Ch. et al. Trends in metabolic syndrome risk factors among adolescents in rural Crete between 1989 and 2011. *Hormones.* 2014. Vol. 13(2). P. 259–267.
28. Grundy S.M. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association. *National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement Circulation.* 2005. Vol. 112(17). P. 2735–2752. doi: 10.1161/circulationaha.105.169404
29. Hawley J.A., Zierath J.R. Physical activity and Type 2 Diabetes. Hawley, 2008. 220 p.
30. Hunter G.R., Byrne N.M., Sirikul B. et al. Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity* (Silver Spring). 2008. № 16. P. 1045–1051.
31. Kraegen E.W., Cooney G.J. Free fatty acids and skeletal muscle insulin resistance. *Curr Opin Lipidol.* 2008. Vol. 19. P. 235–241.
32. Leon M.M., Stefanachi E., Cobzaru R., Mitu F. Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease. *Rev. Med. Chi. Soc. Med. Nat. Iasi.* 2013. Vol. 117(3). P. 635–640.
33. MacDonald A.A., Herbison G.P., Showell M., Farquhar C.M. The impact of body mass index on semen parameters and reproductive hormones in human males: a systematic review with meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2010. Vol. 16(3). P. 293–311. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/198897521>
34. Meigs J.B. Invited commentary: insulin resistance syndrome? Syndrome X? Multiple metabolic syndrome? A syndrome at all? Factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors. *Amer. J. Epidemiology.* 2000. Vol. 152. P. 908–911.
35. Mottillo S., Filion K.B., Genest J., Joseph L., Pilote L., Poirier P. et al. The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk. *Journal of the American College of Cardiology.* 2010. Vol. 56(14). P. 1113–1132. doi: 10.1016/j.jacc.2010.05.034
36. Saris W.H. Exercise with or without dietary restriction and obesity treatment. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1995. № 19. Suppl. 4. P. 113–116.
- and psychoemotional state of female students with obesity]. *Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka East European National University.* No. 36. Pp. 85–92. [in Ukrainian]
19. Trybrat, T.A., Shut, S.V., Sakevych, V.D. (2017). Metabolichnyy syndrom zdorovyy sposib zhyttya – [Metabolic syndrome and a healthy lifestyle]. *Herald of problems of biology and medicine.* No. 2(136). Pp. 30–33. [in Ukrainian]
20. Alberti, K.G., Eckel, R.H., Grundy, S.M., Zimmet, P.Z., Cleeman, J.I., Donato, K.A., et al. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; National heart, lung, and blood institute; American heart association; World heart federation; International atherosclerosis society; And international association for the study of obesity. *Circulation.* No. 120(16). Pp. 1640–1645. PMID: 19805654. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644
21. Aneja, A., El Atat, F., McFlane, S.T. et al. (2004). Hypertension and Obesity. *Recent Prog. Horm. Res.* No. 59. Pp. 169–205.
22. Apovian, C.M., Gokce, N. (2012). Obesity and cardiovascular disease. *Circulation.* No. 125(9). Pp. 1178–1182. PMID: 22392865. PMCID: PMC3693443. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.022541
23. Blaschke, F., Takata, Y., Caglayan, E. et al. (2006). Obesity, peroxisome proliferator-activated receptor, and atherosclerosis in type 2 diabetes. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology.* No. 26. Pp. 28–36.
24. Chan, J.M., Rimm, E.B., Golditz, G.A. et al. (1994). Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care.* No. 17. Pp. 961–969.
25. Craig, J.R., Jenkins, T.G., Carrell, D.T., Hotaling, J.M. (2017). Obesity, male infertility, and the sperm epigenome. *Fertil Steril.* No. 107(4). Pp. 848–859. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.02.115
26. Espinola-Klein, C., Gori, T., Blankenberg, S. (2011). In amatory markers and cardiovascular risk in the metabolic syndrome. *Front. Biosci.* No. 16. Pp. 1663–1674.
27. Girvalaki, Ch., Vardavas, C., Papandreou, Ch. et al. (2014). Trends in metabolic syndrome risk factors among adolescents in rural Crete between 1989 and 2011. *Hormones.* No. 13(2). Pp. 259–267.
28. Grundy, S.M. (2005). Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome: An American Heart Association. *National Heart,*

37. Saris W.H. Fit, fat and fat free: the metabolic aspects of weight control. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1998. № 22. Suppl. 2. P. 15–21.

38. Sjostrom C.D., Lissner L., Wedel H. et al. Reduction in incidence of diabetes hypertension and lipid disturbance after intentional weight loss induced by geriatric surgery: the SOS Intervention Study. *Obes. Res.* 1999. № 7. P. 477–484.

Отримано: 25.08.2023

Прийнято: 20.09.2023

Опубліковано: 27.10.2023

Lung, and Blood Institute Scientific Statement Circulation. No. 112(17). Pp. 2735–2752. doi: 10.1161/circulationaha.105.169404

29. Hawley, J.A., Zierath, J.R. (2008). Physical activity and Type 2 Diabetes. Hawley, 220 p.

30. Hunter, G.R., Byrne, N.M., Sirikul, B. et al. (2008). Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. *Obesity* (Silver Spring). No. 16. Pp. 1045–1051.

31. Kraegen, E.W., Cooney, G.J. (2008). Free fatty acids and skeletal muscle insulin resistance. *Curr Opin Lipidol.* No. 19. Pp. 235–241.

32. Leon, M.M., Stefanachi, E., Cobzaru, R., Mitu, F. (2013). Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease. *Rev. Med. Chi. Soc. Med. Nat. Iasi.* No. 117(3). Pp. 635–640.

33. MacDonald, A.A., Herbison, G.P., Showell, M., Farquhar, C.M. (2010). The impact of body mass index on semen parameters and reproductive hormones in human males: a systematic review with meta-analysis. *Hum Reprod Update.* No. 16(3). Pp. 293–311. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/198897521>

34. Meigs, J.B. (2000). Invited commentary: insulin resistance syndrome? Syndrome X? Multiple metabolic syndrome? A syndrome at all? Factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors. *Amer. J. Epidemiology.* No. 152. Pp. 908–911.

35. Mottillo, S., Filion, K.B., Genest, J., Joseph, L., Pilote, L., Poirier, P., et al. (2010). The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk. *Journal of the American College of Cardiology.* No. 56(14). Pp. 1113–1132. doi: 10.1016/j.jacc.2010.05.034

36. Saris, W.H. (1995). Exercise with or without dietary restriction and obesity treatment. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* No. 19(4). Pp. 113–116.

37. Saris, W.H. (1998). Fit, fat and fat free: the metabolic aspects of weight control. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* No. 22(2). Pp. 15–21.

38. Sjostrom, C.D., Lissner, L., Wedel, H. et al. (1999). Reduction in incidence of diabetes hypertension and lipid disturbance after intentional weight loss induced by geriatric surgery: the SOS Intervention Study. *Obes. Res.* No. 7. Pp. 477–484.

Received on: 25.08.2023

Accepted on: 20.09.2023

Published on: 27.10.2023