

УДК 616-08+616.8-009.1+616-056.52+616.12-008.331.1+616.379-008.64

## ПРИНЦИПИ КОРЕКЦІЇ ГІПОДИНАМІЇ У ХВОРИХ НА МЕТАБОЛІЧНИЙ СИНДРОМ

Костіцька І.О., Шевчук М.В., Скрипник Н.В., Боцюрко В.І., Дідушко О.М., Петровська І.Н.

*ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет», кафедра ендокринології, м. Івано-Франківськ, Україна, irynakostitska@gmail.com*

**Резюме.** На сьогодні гіподинамію слід вважати «хворобою цивілізації» та одним із провідних зовнішніх чинників розвитку й прогресування проявів інсулінорезистентності, ожиріння та метаболічного синдрому (МС).

**Мета дослідження:** вивчення ефективності поетапних програм занять фізичними вправами хворих на МС у залежності від ступеня ожиріння.

**Матеріали і методи:** Обстежено 60 хворих на МС і 20 практично здорових осіб контрольної групи. Розроблено програми занять для пацієнтів із надлишковою масою тіла/ожирінням I-II ступенів: 30-ти хвилинні заняття на велотренажері. Хворим на МС з III ступенем ожиріння проведено заняття лікувальної фізкультури: дозована дуже повільна ходьба у поєднанні з дихальними вправами.

**Результати.** У хворих на МС з надлишковою масою тіла у динаміці після завершення курсу лікування виявлено достовірне зниження ІМТ на  $(-Δ2,75)±1,31\%$ , а в пацієнтів II групи ефект менш виражений  $(-Δ1,90)±0,24\%$ . Тоді як у хворих на МС з ожирінням II ступеня характерна тенденція до зниження  $(-Δ1,43)±0,36\%$  ІМТ. Найкращого достовірного результату ІМТ  $(-Δ3,42)±0,37\%$  досягнуто у хворих IV групи, яким запропоновано дозовану повільну ходьбу у комбінації із вправами дихальної гімнастики.

**Висновок.** Дозоване фізичне навантаження попереджує прогресування ознак ІР у хворих на МС, тому слід рекомендувати особам із надлишковою масою тіла/ожирінням.

**Ключові слова:** метаболічний синдром, ожиріння, гіподинамія, дозоване фізичне навантаження

**Вступ.** На сьогодні, епідеміологічні дані свідчать про досить високу поширеність метаболічного синдрому (МС), який у середньому діагностують у 24 % населення, а у віковій групі після 60 років перевищує 40 %, кількість яких з кожним роком неупинно зростає [1, 2].

Основною характеристикою сучасного суспільства вважають гіподинамію, так як через значну урбанізацію, механізацію та автоматизацію праці, збільшення ролі засобів комунікації та інших благ цивілізації люди рухаються все менше. Не дарма гіподинамію також називають «хворобою цивілізації» і вважають одним із провідних зовнішніх чинників розвитку й прогресування проявів інсулінорезистентності (ІР), ожиріння та МС. При гіподинамії сповільнюються ліполіз та утилізація тригліцеридів у м'язовій і жировій тканинах і знижується транслокація транспортів глюкози у м'язах, що призводить до розвитку ІР [6, 7, 10]. Аналіз факторів виникнення МС свідчить про те, що основними предикторами, які зумовлюють виникнення та його прогресування вважають надмірне і нераціональне харчування на тлі низької рухової активності.

МС сприяє зниженню працездатності людини, ускладнює інтелектуальну і фізичну діяльність, призводить до ранньої інвалідизації, передчасного старіння і скорочення тривалості життя, а прогресування ускладнень даного синдрому слід вважати медико-соціальною проблемою, розв'язання якої слід проводити за участю і поєднанні зусиль пацієнта, різнопрофільних спеціалістів і сімейного лікаря.

**Обґрунтування дослідження.** Мета аналіз 34 досліджень показав, що виконання хворими на ЦД 2-го типу 2 рази на тиждень аеробних вправ, які підвищують частоту серцевих скорочень (ЧСС) на 60-85% призводять до статистично значимого поліпшення показників вуглеводного (глікований гемоглобін, глікемічний профіль) і ліпідного (рівень тригліцеридів) обмінів, систолічного артеріального тиску (САТ) та окружності талії (ОТ). Встановлено, що метаболічна тріада (гіпертригліцеридемія, зниження вмісту ХС ЛПВЩ, підвищення вмісту ХС ЛПНЩ) є лабораторним кластером синдрому ІР. При наявності даних проявів дисліпідемії у 35,0 разів зростає ризик

розвитку коронарної хвороби навіть у групи хворих без ЦД 2-го типу, також висновки Quebec Cardiovascular Study свідчать про зростання у 20 разів частоти випадків серцево-судинних катастроф [6, 11, 14].

Доведено, що у практично здорових осіб тижневий курс помірної інтенсивності фізичних вправ протягом 30-60 хвилин викликає підвищення чутливості до інсуліну і нормалізацію ліпідного профілю. На сьогодні, науковці розглядають питання швидкого досягнення ефекту терапії МС при зміні способу життя і щоденному використанні комплексу дозованих фізичних навантажень [3, 5, 9, 18].

Ще у 2008 році Європейське товариство кардіологів та Європейська асоціація з вивчення діабету запропонували спосіб немедикаментозного лікування, що включає оздоровлення стилю життя: підвищення фізичної активності помірної інтенсивності (наприклад швидка ходьба, плавання) не менш ніж по 30 хвилин 5 разів на тиждень, обмеження калорійності харчового раціону до 1500 ккал/добу, обмеження вживання жирів до 30–35% та менше, збільшення кількості клітковини до 30 г/добу та більше і вилучення моно- та дисахаридів [12, 17, 19].

Таким чином, терапевтичні заходи корекції проявів МС повинні бути комплексними і впливати на більшість факторів ризику. Лікування слід розпочинати з немедикаментозних методів, які включають дієтотерапію і підвищення фізичної активності, тому що при недотриманні раціонального харчування та гіподинамії відбувається сповільнення ліполізу й утилізації тригліцеридів у м'язовій, жировій тканинах і зниження транслокації транспортерів глюкози у м'язах, що, у свою чергу, призводить до розвитку ІР.

Незважаючи на проведені дослідження щодо ефективності окремих лікувальних комплексів із використанням фізичних вправ хворим з надлишковою масою тіла/ожирінням, суперечливими залишаються заключення експертів щодо можливості проведення занять на велотренажері у хворих на МС з ожирінням I-II ступенів [5, 13, 19]. Ми припускаємо наявність позитивної динаміки даного виду немедикаментозної терапії у пацієнтів із МС.

**Метою дослідження** було вивчення ефективності поетапних програм занять фізичними вправами хворих на МС у залежності від ступеня ожиріння.

**Матеріал та методи.** В основу роботи покладено обстеження 60 хворих на МС, які за показником ІМТ були розподілені на чотири групи: I група (n=15) – хворі на МС та ІМТ у межах 25,0-29,9 кг/м<sup>2</sup>; II група (n=15) – пацієн-

ти з ознаками МС й ІМТ 30,0-34,9 кг/м<sup>2</sup>; III група (n=15) – особи з ІМТ – 35,0-39,9 кг/м<sup>2</sup> хворі на МС; IV група (n=15) – хворі на МС та ІМТ більше 40,0 кг/м<sup>2</sup>. Контрольну групу склали 20 практично здорових осіб репрезентованих за статтю і віком.

Проведено бесіду із кожним пацієнтом про корекцію рухового режиму: повністю відмовитися від використання ліфта, а віддати перевагу підніманню і спусканню пішки по сходам. Також взяти за правило добиратися на роботу пішки, а якщо віддаль до роботи надто далека, тоді слід ходити пішки у магазин чи за дитиною до школи. Якщо не вдається привчити себе до активного способу життя розглянути питання про заведення собаки. З'явиться не тільки вірний друг, а й привід здійснювати піші прогулянки щодня вранці і ввечері. Найчастіше слід проводити активно час на природі з родиною, грати у рухливі ігри, тільки тоді можна сказати, що проводиться активна боротьба із гіподинамією. Розроблений комплекс лікувальної фізкультури був роздрукований і розданий обстеженим у вигляді інформаційних листівок із зазначенням номерів контактних телефонів лікарів-дослідників. Обґрунтована потреба ретельного дотримання даних рекомендацій, а також слід повідомляти лікарів за телефоном при зміні у стані здоров'я чи з метою лікарських консультацій.

Критеріями виключення із дослідження були: наявність усіх можливих протипоказів до виконання фізичних вправ, важкі порушення функції печінки, органічні ураження шлунково-кишкового тракту, вірусні гепатити, декомпенсовані захворювання щитовидної залози і нирок, хронічні захворювання серцево-судинної системи з розвитком недостатності кровообігу вище II функціонального класу за класифікацією NYHA; не контрольована гіпертонічна хвороба; вагітність, лактація; онкологічні захворювання; системні захворювання сполучної тканини; хронічні захворювання з алергічним компонентом у генезі (бронхіальна астма та ін.); психічні хвороби; гостре запальне та/або загострення хронічного запального захворювання.

Діагноз МС виставлявся згідно рекомендацій Міжнародної діабетичної федерації (International Diabetes Federation), Національного інституту серця, легень і крові (National Heart, Lung and Blood Institute) (2005 р., 2009 р. з доповненням), Американської серцевої асоціації (American Heart Association).

Згідно з рекомендаціями ВООЗ (1997) та Міжнародної діабетичної федерації (2005) оцінювали ступінь загального ожиріння за даними ІМТ. Показник ІМТ у межах 18,0–24,9

кг/м<sup>2</sup> вважали за нормальний, 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup> – визначали як надмірну масу тіла, понад 30,0 кг/м<sup>2</sup> – ожиріння, причому: 30,0–34,9 кг/м<sup>2</sup> – ожиріння I ступеня, 35,0–39,9 кг/м<sup>2</sup> – II ступеня, понад 40,0 кг/м<sup>2</sup> – III ступеня. Для оцінки типу розподілу жирової тканини, а саме визначення абдомінального ожиріння, використовували критерії МС, згідно з якими збільшення окружності талії (ОТ) > 94 см у чоловіків та > 80 см у жінок вважається ознакою абдомінального ожиріння. ОТ визначали на видошу (за умови нестягування живота) по уявній лінії, що проходить по верхньому краю гребенів клубових кісток, за допомогою сантиметрової стрічки з динамометром та окружність стегон на рівні великих відростків стегнових кісток, за норму визначали ОТ – менше ніж 80 см у жінок, менше ніж 94 см у чоловіків.

У діагностиці ЦД 2-го типу та оцінці ступеня компенсації вуглеводного обміну керувались національними стандартами (Накази МОЗ України № 574 від 05.08.2009 р., №1118 від 21.12.2012 р. «Уніфіковані клінічні протоколи первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги хворим на цукровий діабет 2 типу»).

Із методів фізикальної оцінки стану серцево-судинної системи проводили підрахунок частоти серцевих скорочень (ЧСС): у лежачому положенні, після 5 хвилин відпочинку; виконували вимірювання артеріального тиску на обох руках сидячи, після 5 хвилин відпочинку, згідно чинних рекомендацій (ESC, 2013). Дані показники визначали у динаміці до, під час і після виконання комплексу фізичних вправ.

За допомогою глюкозооксидантного методу вимірювали глюкозу крові, рівень глікованого гемоглобіну (HbA<sub>1c</sub>) – методом високочутливої іонообмінної рідинної хроматографії.

Стан жирового обміну оцінювали за показниками загального холестерину (ЗХС), тригліцеридів (ТГ) і фракцій холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ), холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ), холестерину ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ), коефіцієнту атерогенності (КА), атерогенний індекс плазми (АІП). ЗХС і ТГ визначали ферментативним методом за допомогою реактивів фірми Human, ХС ЛПВЩ – реактивами фірми «Діакон-ДС» на аналітичному аналізаторі Ассерт-200. Рівень ХС ЛПДНЩ у крові обчислювали, застосовуючи математичну формулу:  $ХС\ ЛПДНЩ = ТГ/2,2$  ммоль/л, а рівень ХС ЛПНЩ – за математичною формулою:  $ХС\ ЛПНЩ = ЗХС - (ХС\ ЛПВЩ + ТГ/2,2)$  ммоль/л.

Розраховували також КА за формулою:  $КА = (ЗХС - ХС\ ЛПВЩ) / ХС\ ЛПВЩ$  й АІП за формулою:  $АІП = ТГ/ХС\ ЛПВЩ$ . Інтерпретація отриманих показників проводилася згідно з положенням консенсусу Європейського товариства кардіологів і Європейського товариства атеросклерозу (2011). Референтний інтервал ЗХС 3,2–5,2 ммоль/л. У крові здорових людей вміст ЗХС становив  $4,79 \pm 0,06$  ммоль/л, нормою ТГ вважали рівень < 1,7 ммоль/л. У крові групи контролю вміст ТГ становив  $1,23 \pm 0,06$  ммоль/л. Нормою ХС ЛПВЩ вважали більше 1,1 ммоль/л (у чоловіків) і більше 1,3 ммоль/л (у жінок). В крові групи контролю вміст ХС ЛПВЩ становив  $1,14 \pm 0,05$  ммоль/л (у чоловіків),  $1,36 \pm 0,06$  ммоль/л (у жінок). За норму вважали ХС ЛПНЩ < 2,6 ммоль/л, ХС ЛПДНЩ – 0,2–0,86 ммоль/л. У нормі КА знаходиться у межах 3,74–4,26. Значення АІП у нормі становить < 0,11, а при рівні 0,11–0,21 слід вважати помірним ризиком розвитку атеросклерозу.

Нами розроблено програми занять для пацієнтів із надлишковою масою тіла / ожирінням I-II ступенів: 30-ти хвилинні заняття на велотренажері з 5-ти хвилинним навантаженням і з чергуванням 3-х хвилинних пауз для відпочинку і контролем приросту ЧСС не більше 75% від вихідної ЧСС у спокої. Загальний курс складав 30 процедур. Тоді як хворим на МС з III ступенем ожиріння проведено макроцикл занять лікувальною фізкультурою: дозована дуже повільна ходьба від 60 до 70 кроків/хв (від 2 до 3 км/год) із короткочасним відпочинком 3 хвилин протягом 45 хвилин у поєднанні з дихальними вправами, з контролем приросту ЧСС не більше ніж 50% від вихідної ЧСС у спокої. Тривалість рекомендованого курсу лікування становила 30 днів. Інтенсивність фізичного навантаження контролюється шляхом підрахунку ЧСС, досягнутої у ході виконання вправ, за відношенням до максимальної ЧСС (МЧСС), рекомендованої для даного віку, за формулою:  $МЧСС = 220 - \text{вік}$  пацієнта. У залежності від цього показника інтенсивність навантаження може бути низькою (30- 50% МЧСС), помірною (50-70% МЧСС), інтенсивною (>70% МЧСС).

Для усіх пацієнтів дотримано заходів щодо безпеки здоров'я, прав пацієнта, людської гідності та морально-етичних норм відповідно до принципів Гельсінкської декларації прав людини, Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину та відповідних законів України.

Статистичний аналіз проводили з використанням стандартного пакету програм «IBM SPSS 23.0» з визначенням параметрич-

них і непараметричних критеріїв. При створенні бази даних використовували редактор MS Office Excel 2007.

**Результати та їх обговорення.** Запропоновану програму немедикаментозного лікування завершили усі пацієнти, які відзначали хорошу її переносимість та ефективність. Аналіз отриманих даних показав, що у всіх пацієнтів хворих на МС діагностовано ЦД 2-го типу серед яких у стані компенсації перебувало 8,6%, субкомпенсацію захворювання виявлено у 88,9% осіб і тільки у 2,5% пацієнтів наявна декомпенсація ЦД без кетозу.

За даними додаткових методів обстеження знайдено прямий кореляційний зв'язок між середнім показником ІМТ та рівнями тригліцеридів ( $r=0,68$ ,  $p<0,001$ ), ХС ЛПНЦ ( $r=0,74$ ,  $p<0,001$ ), ХС ЛПДНЦ ( $r=0,80$ ,  $p<0,001$ ). Від ступеня ожиріння залежать прояви дисліпидемії, а дані фактори слід вважати основними кластерами МС, що також підтверджено у ряді наукових праць [4, 8, 15].

Отже, зниження маси тіла впливає на нормалізацію показників ліпідного і вуглеводного метаболізмів. Динаміку основних антропометричних показників ефективності лікування досліджуваних груп пацієнтів у хворих на МС з різними ступенями ожиріння відображені у таблиці 1.

Враховуючи динаміку отриманих результатів ІМТ у досліджуваних групах пацієнтів найкращого достовірного показника ( $(-3,42)\pm 0,37\%$ ) досягнуто у хворих на МС з ознаками ожиріння III ступеня, яким до лікувального комплексу включено макроцикл занять лікувальної фізкультури: дозованої дуже повільної ходьби від 60 до 70 кроків/хвилину (від 2 до 3 км/год) із короткочасним відпочинком 3 хвилини протягом 45 хвилин у поєднанні з дихальними вправами, з контролем приросту ЧСС не більше ніж 50% від вихідної ЧСС у спокої.

Згідно з даними Фремінгемського дослідження, при зростанні ІМТ на кожні 10% АТ підвищується на 6,5 мм рт. ст. [7,15,16], тобто в умовах більш суттєвого зниження ІМТ можна очікувати більш значного зниження АТ. Також проведено у динаміці до і після лікування оцінку показників АТ у досліджуваних групах пацієнтів з МС (рис.1).

Аналізуючи результати сучасних досліджень з питань МС, можна зробити висновок, що для ефективного впливу на компоненти МС, треба впливати на етіопатогенетичні механізми захворювання, тобто ліквідувати порушення ліпідного обміну.

**Таблиця 1**  
**Вплив різних програм лікувальної фізкультури на антропометричні показники у хворих на МС**

Показники	Час визначення	Групи дослідження				
		Контроль на (n=20)	I (n=15)	II (n=15)	III (n=15)	IV (n=15)
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	до лікування	21,61±0,43	26,49±0,42	32,57±0,36	37,24±0,34	40,74±0,26
	після лікування		25,76±0,52*	31,95±0,38*	36,71±0,36*	39,35±0,32*
	Δ, %		(-2,75)±1,31	(-1,90)±0,24	(-1,43)±0,36	(-3,42)±0,37
ОТ, см	до лікування	75,90±1,13	95,33±1,83	100,0±1,43	104,87±0,90	113,53±1,77
	після лікування		93,67±1,84*	98,73±1,46	103,93±0,85*	112,60±1,77*
	Δ, %		(-1,75)±0,28	(-1,27)±0,25	(-0,88)±0,17	(-0,82)±0,14
ОС, см	до лікування	84,60±1,44	93,87±1,36	98,33±1,94	102,67±0,90	110,27±1,69
	після лікування		92,80±1,27*	97,53±1,89*	102,0±0,87*	109,53±1,71*
	Δ, %		(-1,12)±0,21	(-0,80)±0,19	(-0,64)±0,12	(-0,67)±0,11

**Примітка:** Δ, % - дельта показників (%); \*різниця достовірна порівняно з відповідним показником на початку лікування,  $p<0,05$

У пацієнтів тільки IV групи по завершенню місячного періоду дослідження були отримані наступні достовірні відмінності від початкових рівнів показників глюкози крові і ліпідограми: глікемія натщесерце до лікування –  $(7,60\pm 0,16)$  ммоль/л, а через місяць –  $(6,82\pm 0,12)$  ммоль/л; зниження рівнів ЗХС на 6,02% (відповідно до лікування -  $(5,55\pm 0,20)$  ммоль/л, через місяць –  $(5,20\pm 0,18)$  ммоль/л); на 12,12% ТГ (до лікування -  $(1,75\pm 0,27)$  ммоль/л, через місяць –  $(1,55\pm 0,27)$  ммоль/л); на 9,22% ХС ЛПНЦ (до лікування -  $(5,35\pm 0,32)$  ммоль/л, через місяць –  $(4,85\pm 0,29)$  ммоль/л); на 16,65% АП (до лікування -  $(1,81\pm 0,27)$  ммоль/л, через місяць –  $(1,54\pm 0,25)$  ммоль/л) та зростання вмісту ХС ЛПВЦ на 5,71% (до лікування -  $(0,99\pm 0,06)$  ммоль/л, через місяць –  $(1,05\pm 0,06)$  ммоль/л).

Отже, проведений аналіз засвідчує ефективність запропонованих принципів немедикаментозних методів лікування гіподинамії у хворих на МС з ознаками надлишкової маси тіла / ожиріння.

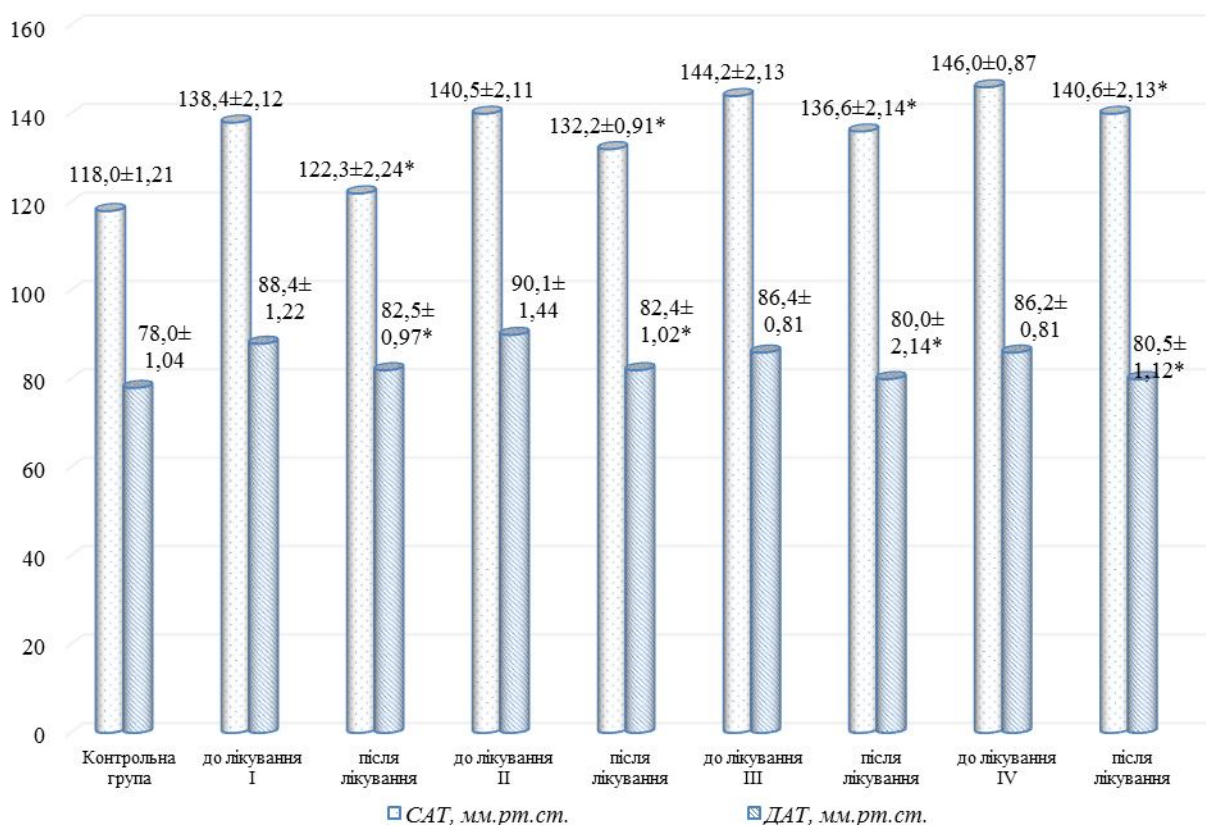


Рис.1. Динаміка показників АТ у досліджуваних групах пацієнтів з МС

**Висновки:** 1. Модифікація способу життя хворих на МС у вигляді збільшення рухової активності, навіть на мінімальному рівні, вносить значний позитивний вклад у корекцію факторів ризику ураження серцево-судинної системи і виникнення та прогресування хронічних ускладнень ЦД.

Дозована дуже повільна лікувальна ходьба низької інтенсивності у порівнянні з 30-ти хвилинними заняттями на велотренажері справляє достовірно більш значний вплив на ІР (зниження ІМТ на 3,42%, ОТ на 0,82%) і показники ліпідного обміну (зниження вмісту ЗХС на 6,02%, ТГ на 12,12%, підвищення вмісту ХС ЛПВЩ на 5,71%, АІП на 16,65%).

**Література:**

1. Амбросова Т.М. Метаболічний синдром: адипокінова теорія патогенезу / Т.М. Амбросова // Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». -2013. - № 4(44). – С. 215-220.
2. Діагностика та лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету, предіабету та серцево-судинних захворювань / Методичні рекомендації робочої групи з проблем метаболічного синдрому, цукрового діабету, предіабету та серцево-судинних захворювань Української асоціації кардіологів і Української асоціації ендокринологів. - Київ, 2009. - С. 1-40.

3. Евдокимова Т. А. Физические нагрузки в профилактике и лечении метаболического синдрома у женщин / Т. А. Евдокимова, М. Ю. Богданова, А. Э. Кутузова // Спортивна медицина. – 2011. – № 1/2. – С. 112 – 114.
4. Євдокімов Є.І. Динаміка обміну ліпідів під впливом фізичного навантаження / Є.І. Євдокімов, М.В.Єльнікова // Проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. - № 7. – С. 35-39.
5. Карпенко П. О. Аліментарний чинник у комплексному лікуванні хворих при метаболічному синдромі / П. О. Карпенко, Д. В. Федорова, Т. Л. Бикова // Проблеми старения и долголетия.- 2016. - № 1 (25). - С. 105-113.
6. Коваленко В.М. Метаболічний синдром: механізми розвитку, значення як фактора серцево-судинного ризику, принципи діагностики та лікування / В.М. Коваленко, Т.В. Талаєва, А.С. Козлюк // Український кардіологічний журнал. – 2013. - № 5. – С. 80-87.
7. Мартинюк Г.В. Метаболічний синдром – деякі особливості патогенезу та його вплив на розвиток артеріальної гіпертензії / Г.В. Мартинюк, Н.Т. Скорейко, Р.С. Скорейко, С.С. Скорейко // Буковинський медичний вісник. – 2016. - № 2 (78). – С. 85-87.
8. Матюха Л.Ф. Корекція порушень вуглеводного обміну у хворих на ожиріння у поєднанні з ураженнями жовчного міхура / Л.Ф. Матюха,

I.A. Якубовська // Сімейна медицина. – 2015. - № 5 (61). – С. 100-103.

9. Модифікація стилю життя як фактор комплексної реабілітації хворих на метаболічний синдром / Т. Бойчук, М. Аравіцька, О. Левандовський, Н. Тершак, Л. Войчишин // Молода спортивна наука України. - 2013.- № 3. - С. 25-31.

10. Поворознюк В.В. Гіперурикемія та метаболічний синдром / В.В. Поворознюк, Г.С. Дубецька // Біль. Суглоби. Хребет. - 2011.-№ 4 (04). – С. 47-54.

11. Трибрат Т.А. Метаболічний синдром в практиці сімейного лікаря / Т.А. Трибрат, С.В. Шуть, В.Д. Сакевич // Вісник проблем біології і медицини: Український науково-практичний журнал. - Полтава. - 2015. - Випуск 2, Том 4 (121). - С. 36-38.

12. Швець Н.І. Оптимізація лікувально-профілактичних заходів у хворих на есенціальну артеріальну гіпертензію на тлі метаболічного синдрому із застосуванням різних схем немедикаментозного лікування / Н.І. Швець, Т.М. Бенца, О.О. Фогель // Український медичний часопис. – 2011. - № 5(85). – С. 74-77.

13. Трибрат Т. А. Метаболічний синдром і здоровий образ життя / Т. А. Трибрат, С. В. Шуть, В. Д. Сакевич // Вісник проблем біології і медицини – 2017. – № 2 (136). – С. 30-33.

14. Association between physical activity and metabolic syndrome in middle-aged Japanese: a cross-sectional study / J. Kim, K. Tanabe, N. Yokoyama, H. Zempo, S. Kuno // BMC Public Health. -2011. - № 11. – P. 624.

15. Chu A. H.Y., Moy F.M. Association between physical activity and metabolic syndrome among Malay adults in a developing country, Malaysia / A.H.Y. Chu, F.M. Moy // Journal of Science and Medicine in Sport. 2014. - № 17 (2). – P. 195-200.

16. Churilla J.R. The metabolic syndrome: the Crucial Role of Exercise Prescription and Diet / J.R. Churilla // ACSM'S Health & Fitness Journal. 2009 - Volume 13(1). – P. 20-26.

17. Exercise training for type 2 diabetes mellitus impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association / T.H. Marwick, M.D. Hordern, T. Miller, [et al.] // Circulation. – 2009. - № 119(25). – P. 3244–3262.

18. Increase in physical activity energy expenditure is associated with reduced metabolic risk independent of change in fatness and fitness / U. Ekelund, P.W. Franks, S. Sharp, S. Brage, N.J. Wareham // Diabetes Care. -2007.- № 30(8).- P.2101-2106.

19. The relationship between physical activity levels and metabolic syndrome in male white-

collar workers / K.-J. Ko, E.-H. Kim, U.-H. Baek, Z. Gang, S.-J. Kang // Journal of Physical Therapy Science. -2016.- № 11 (28). – P. 3041-3046.

УДК 616-08 + 616.8-009.1 + 616-056.52 + 616.12-008.331.1 + 616.379-008.64

## ПРИНЦИПЫ КОРРЕКЦИИ ГИПОДИНАМИИ У БОЛЬНЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМ

Костицкая И.А., Шевчук М.В., Скрипник Н.В., Боцюрко В.И., Дидушко О.Н., Петровская И.Н.

*ГВУЗ «Ивано-Франковский национальный медицинский университет», г. Ивано-Франковск, Украина, irynakostitska@gmail.com*

**Резюме.** В настоящее время гиподинамии следует считать «болезнью цивилизации» и одним из ведущих внешних факторов развития и прогрессирования проявлений инсулинорезистентности, ожирения и метаболического синдрома (МС).

**Цель исследования:** изучение эффективности поэтапных программ занятий физическими упражнениями больных с МС в зависимости от степени ожирения.

**Материалы и методы:** Обследовано 60 больных с МС и 20 практически здоровых лиц контрольной группы. Разработаны программы занятий для пациентов с избыточной массой тела / ожирением I-II степеней: 30-минутные занятия на велотренажере. Больным с МС и IV степенью ожирения проведения занятия лечебной физкультуры: дозированная очень медленная ходьба в сочетании с дыхательными упражнениями.

**Результаты.** У больных с МС и избыточной массой тела в динамике после завершения курса лечения выявлено достоверное снижение ИМТ на  $(-\Delta 2,75) \pm 1,31\%$ , а у пациентов II группы эффект менее выражен  $(-\Delta 1,90) \pm 0,24\%$ . Тогда как у больных МС с ожирением II степени характерна тенденция к снижению  $(-\Delta 1,43) \pm 0,36\%$  ИМТ. Лучший результат ИМТ  $(-\Delta 3,42) \pm 0,37\%$  у больных IV группы, которым разработан комплекс дозированной медленной ходьбы в сочетании с упражнениями дыхательной гимнастики.

**Вывод.** Дозированная физическая нагрузка предупреждает прогрессирование признаков ИР у больных с МС, поэтому следует рекомендовать лицам с избыточной массой тела / ожирением.

**Ключевые слова:** метаболический синдром, ожирение, гиподинамия, дозированная физическая нагрузка

UDC 616-08 + 616.8-009.1 + 616-056.52 + 616.12-008.331.1 + 616.379-008.64

## PRINCIPLES OF PHYSICAL INACTIVITY CORRECTION IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

I.O. Kostitska, M.V. Shevchuk, N.V. Skrypnyk, V.I. Botsyrko, O.M. Didushko  
I.N. Petrovska

*Ivano-Frankivsk National Medical University,  
Ivano-Frankivsk, Ukraine, irynakostitska@gmail.com*

**Abstract.** Physical inactivity is considered to be the most notable feature of a modern society due to significant urbanization, mechanization and automation of labour-intensive processes as well as increased role of modern forms of communication and other blessings of civilization people are moving less and less these days. There are good reasons why physical inactivity is considered as a disease of civilization as well as one of the leading external factors of developing and progressing the manifestations of insulin resistance (IR), obesity and metabolic syndrome (MS). MS is now a relevant problem in many countries around the world as most disorders in this group of patients often result in macrovascular complications of type 2 diabetes mellitus. A significant prevalence of this syndrome among 25-35% of the adult population leads to a decrease in both quality of life and life expectancy in people of working age.

Therefore, **the objective of our research** was to study the effectiveness of step-by-step exercise program for patients with MS depending on the degree of obesity.

**Materials and methods.** The study included 60 patients with MS. All the patients were divided into four groups according to their body mass index (BMI): Group I included 15 patients with MS and BMI of 25.0-29.9 kg/m<sup>2</sup>;

Group II comprised 15 patients with the signs of MS and BMI of 30.0-34.9 kg/m<sup>2</sup>; Group III included 15 patients with MS and BMI of 35.0-39.9 kg/m<sup>2</sup>; Group IV comprised 15 patients with MS and BMI >40.0 kg/m<sup>2</sup>. The control group included 20 apparently healthy individuals of the same age and sex.

There exercise programs for patients with excess weight/grade I-II obesity was developed: a 30-minute stationary cycling with a 5-minute exercise load followed by a 3-minute rest and the control of the increase in heart rate (HR) of no more than 75% from resting HR. The exercise program included 20 sessions. Patients with MS and grade III obesity underwent a macrocycle of exercise therapy: very slow controlled walking from 60 to 70 steps/min (from 2 to 3 km/h) for 45 minutes followed by a 3-minute rest in combination with breathing exercises and the control of the increase in HR of no more than 50% from resting HR. The duration of the recommended treatment course was 20 days.

**Results.** All the patients completed the course of step-by-step exercise program. After treatment, a significant reduction in BMI by 5.0% was observed in patients with MS and excess weight. The identical results were achieved by patients of Group II. In patients with MS and grade II obesity, there was a tendency toward a decrease in BMI (-  $\Delta$  = 2.9%). The best results (- $\Delta$  = 6.8%) were obtained in patients of Group IV who were offered a cycle of exercise therapy, namely slow controlled walking in combination with breathing exercises.

**Conclusions.** There high effectiveness and good tolerability of step-by-step exercise programs using an individualized approach to the management of patients depending on the degree of obesity has been proven as well as continuous monitoring of the intensity of physical activity calculating the maximum HR according to the patients' age. Thus, the proposed principle of drug-free correction prevents the progression of IR manifestations on the background of pharmacological therapy for patients with MS and should be recommended for patients with excessive weight or obesity.

**Key words:** metabolic syndrome, obesity, physical inactivity, graduated exercise.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2017 р.