УДК 796.035+615.82

КОРЕКЦІЯ ПОРУШЕНЬ ОБМІНУ ВУГЛЕВОДІВ І ЛІПІДІВ І ОБУМОВЛЕНИХ НИМИ СУБ'ЄКТИВНИХ ОЗНАК МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Тетяна БОЙЧУК, Наталя ТЕРШАК

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Анотація. Вивчено вплив авторської комплексної програми фізичної реабілітації на показники обміну вуглеводів і ліпідів та пов'язану з дисметаболічними порушеннями суб'єктивну симптоматику у хворих на метаболічний синдром .

Обстежено 126 хворих до та після шестимісячної апробації програми. Підтверджено оптимізацію параметрів вуглеводневого й ліпідного обміну та зменшення частоти скарг.

Ключові слова: метаболічний синдром, реабілітація.

Вступ. На теперішній час уже не викликає сумніву той факт, що метаболічний синдром (МС) є одним із основних факторів ризику серцево-судинних захворювань та їх ускладнень – інсульту, ішемічної хвороби серця, серцевої недостатності [1].

В індустріальних країнах серед осіб, старших ніж 30 років, поширеність МС становить 10 – 20%. МС частіше трапляється в чоловіків; у жінок його частота зростає в постменопаузальному періоді [6]. За оцінками більшості експертів, провідним чинником у формуванні симптомокомплексу при МС є резистентність тканин до інсуліну, що призводить до компенсаторної гіперінсулінемії [4]. Серед зовнішніх факторів, які чинять несприятливий вплив на чутливість тканин до інсуліну, мають значення гіподинамія й надмірне споживання жиру [4, 6].

За Г.Л. Апанасенком (2007), існує єдиний фактор ризику розвитку захворювань – зниження ефективності внутрішньоклітинного утворення енергії. Одним із основних механізмів порушення життєдіяльності біосистеми є гіпоергія – недостатність енергетичного субстрату в клітинах, унаслідок чого вони не здатні повноцінно виконувати свою функцію. На думку автора, один із патогенетичних ланцюжків базується на зменшенні використання ліпідного субстрату в енергетичному метаболізмі і накопиченні його в тканинах і крові, у результаті чого знижується реактивність тканин до інсуліну. Водночас "внаслідок незастосування" обмежується діяльність системи синтезу й розпаду глікогену, яка постійно функціонує за нормальної рухової активності. Підвищення резистентності до глюкози приводить до цілого комплексу змін, які в сучасній літературі називаються "метаболічним синдромом". Таким чином, найправильніший шлях запобігання перерахованим процесам – це систематичні фізичні навантаження на рівні анаеробно-аеробного переходу [2].

У наукових працях багатьох авторів наголошується, що дозованим та регулярним фізичним навантаженням належить провідна роль у комплексі заходів профілактики, лікування та реабілітації хворих на МС [4, 5]. Проте в літературі практично відсутні конкретні дані щодо методичних особливостей розробки й проведення реабілітаційних програм для такого контингенту хворих. У рекомендаціях з модифікації стилю життя більш-менш детально описано способи оптимізації режиму харчування, в той час як проблемі розширення рухової активності надається недостатньо уваги. Водночас пацієнти з метаболічним синдромом є неоднорідною групою з різними ступенями клінічної маніфестації окремих компонентів патології і відповідно, з різними рівнями функціональної та фізичної підготовленості.

Метою даного дослідження було вивчення впливу розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації хворих на МС на показники обміну вуглеводів і ліпідів та пов'язану з дисметаболічними порушеннями суб'єктивну симптоматику.

Матеріал і методи дослідження. Ми обстежили 126 хворих на метаболічний синдром (62 чоловіки і 64 жінки) і 47 практично здорових осіб (25 чоловіків і 22 жінки), які склали контрольну групу. Середній вік обстежених контрольної групи становив 54,3±1,6 років, серед

© Бойчук Т., Тершак Н., 2011

ній вік хворих на метаболічний синдром – 56,5±1,2 (p>0,05).

Хворих на метаболічний синдром було розподілено на 2 групи: основна група 1 і основна група 2. До складу основної групи 1 увійшли 32 чоловіки (середній вік 55,7±1,1 року) і 33 жінки (середній вік 57,1±1,4 року). До складу основної групи 2 ввійшли 30 чоловіків (середній вік 57,5±1,3 року) і 31 жінка (середній вік 53,8±1,8 років).

Хворі основної групи 1 застосовували загальноприйнятий комплекс, який передбачав дієту з обмеженням вживання вуглеводів, медикаментозне лікування, рекомендацію ходити пішки не менше ніж 30 хв на добу. Хворі основної групи 2 проходили реабілітацію за програмою, яку ми розробили. Авторська програма містила: ранкову гігієнічну гімнастику (щодня по 15 хв), комплекс вправ для загального розвитку (тричі на тиждень по 30 хв.), велоергометричне тренування (тричі на тиждень по 15 – 20 хв), ходу і біг підтюпцем (двічі на тиждень по 30 хв), вправи на тренажерах (двічі на тиждень). Крім цього, хворі дотримувалися низьковуглеводневої дієти й отримували медикаментозне лікування за стандартною схемою.

Із біохімічних параметрів аналізували показники вуглеводневого й жирового обміну. Глюкозу крові натще визначали за уніфікованою глюкозооксидазною методикою за окисленням о-толуїдину [3].

Проводили також 2-годинний пероральний глюкозотолерантний тест (ПГТТ) з використанням 75 г глюкози. Нормальну глюкозну толерантність встановлювали як рівень глюкози натще < 6,1 ммоль/л, а через 2 години < 7,8 ммоль/л. Порушення глюкози натще: ≥ 6,1, але < 7,0 ммоль/л, а через 2 год. – < 7,8 ммоль/л. Порушення толерантності до глюкози констатували за рівнем глюкози натще < 7,0 ммоль/л, а через 2 год. після навантаження глюкозою ≥ 7,8, але < 11,1 ммоль/л.

Визначення інсуліну проводили в сироватці крові імуноферментним методом, використовуючи набори (“Insulin elisa kit”, ORG, USA).

Для визначення ступеня інсулінорезистентності обчислювали індекс HOMA за формулою:

$$\text{HOMA} = \frac{\text{глюкоза натще (ммоль/л) х інсулін натще (мкОД/мл)}}{22,5}$$

При значенні HOMA > 3,0 діагностували інсулінорезистентність.

Рівень холестерину (ХС) у плазмі крові визначали фотоколориметричним способом набором реактивів “Lachema” методом Златкіс-Зака. Вміст тригліцеридів (ТГ) визначали ензиматичним колориметричним методом.

Фенотипування ліпопротеїдів здійснювали методом [3], що базується на здатності ліпопротеїдів низької та дуже низької щільності (ЛПНЩ і ЛПДНЩ), на відміну від ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), утворювати нерозчинні комплекси з гепарином при наявності іонів марганцю.

Обчислювали співвідношення ХС ЛПНЩ/ЛПВЩ – коефіцієнт атерогенності.

Результати дослідження. Характеристику скарг, з’ясованих внаслідок опитування на початку дослідження, наведено в таблиці 1.

Більшість хворих подавали скарги, пов’язані з наявними в них метаболічними порушеннями, а саме: посилений апетит (72 – 83%), спрагу (75 – 78%), свербіння шкіри (51 – 56%). Розлади вуглеводневого обміну й супутній вегетативний дисбаланс обумовили болі а кінцівках у 40 – 49%, відчуття затерпання й парестезії в кінцівках у 38 – 43 відсотків, погіршання зору у 35 – 39 відсотків обстежених. 60 – 64% хворих турбувало збільшення кількості сечі, що супроводилося почастішанням сечовипускання у 56 – 67% випадків. Підвищення АТ клінічно маніфестувалося болями голови в 77 – 83%, головокружінням у 69 – 80%, нападами серцебиття у 48 – 56%, болем у ділянці серця в 45 – 49%, задишкою в 90 – 92%, набряками нижніх кінцівок у 8 – 12% хворих. Для переважної більшості обстежених (65-71%) були притаманні порушення з боку емоційно-вольової сфери – немотивовані дратівливість, плаксивість або напади гніву. Доволі частими були скарги на підвищену втомлюваність (85-88%), зниження працездатності (91-92%), безсоння (78-84%).

Таблиця 1

Характеристика скарг, з'ясованих у обстежених хворих за результатами опитування

Скарги	Частота скарг у обстежених хворих, %	
	Основна група 1 (n=65)	Основна група 2 (n=61)
Підвищена втомлюваність	88	85
Зниження працездатності	92	91
Безсоння	78	84
Немотивовані дратівливість, плаксивість або напади гніву	65	71
Збільшення кількості сечі	64	60
Часте сечовипускання	56	67
Посилений апетит	83	72
Спрага	78	75
Свербіння шкіри	56	51
Болі голови	77	83
Головокружіння	69	80
Напади серцебиття	56	48
Болі в ділянці серця	49	45
Задишка	92	90
Набряки нижніх кінцівок	8	12
Болі в кінцівках	49	40
Відчуття затерпання, „повзання мурашок" у кінцівках	43	38
Погіршення зору	39	35

Результати дослідження біохімічних показників крові обстежених хворих ілюструє таблиці 2.

Таблиця 2

Метаболічні показники обстежених хворих, ($\pm S_x$)

Показники	Контрольна група (n=47)	Основна група 1 (n=65)	Основна група 2 (n=61)
Показники вуглеводневого обміну			
Інсулін натще, мкОД/мл	15,28±1,24	9,36±1,19*	9,52±1,22*
Глюкоза натще, ммоль/л	4,46±0,12	5,58±0,15*	5,55±0,11*
HOMA	3,30±0,26	2,32±0,23*	2,35±0,21*
Глюкоза через 2 год. при проведенні ПГТТ, ммоль/л	6,80±0,20	7,82±0,22*	7,78±0,18*
Порушення вмісту глюкози натще, n (%)	1 (2)	13 (20)	11 (18)
Порушення толерантності до вуглеводів, n (%)	1 (2)	9 (14)	8 (13)
Не порушена глюкозна толерантність, n (%)	45 (96)	43 (66)	42 (69)
Показники ліпідного обміну			
Загальний ХС, ммоль/л	5,08±0,12	6,45±0,14*	6,48±0,18*
ТГ, ммоль/л	1,55±0,09	2,52±0,12*	2,49±0,13*
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	3,62±0,16	4,34±0,19*	4,32±0,17*
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,34±0,01	1,07±0,03*	1,09±0,02*
ХС ЛПНЩ/ЛПВЩ	3,52±0,15	4,27±0,11*	4,29±0,13*

Примітка: * - зміна показника достовірна у порівнянні з контрольною групою (p<0,05).

У хворих обох основних груп встановлено підвищені порівняно з контрольною групою рівні глюкози натще (p<0,05). Водночас рівні інсуліну натще в них були значно менші від свого контрольного аналога (p<0,05). Показники HOMA у хворих обох основних груп були значно меншими, ніж у контрольної групи, і становили відповідно 2,32±0,23 і 2,35±0,21. Величини цих показників вказували на явну інсулінорезистентність, притаманну обстеженим пацієнтам основних груп. Водночас середній показник HOMA у представників контрольної групи дорівнював 3,30±0,26, що заперечує наявність у них інсулінорезистентності.

При проведенні ПГТТ у хворих обох основних груп встановлено вірогідно вищі рівні глюкози через 2 год після навантаження. Вони становили відповідно 7,82±0,22 і 7,78± 0,18 ммоль/л проти 6,80±0,20 ммоль/л у контрольної групи (p<0,05). За результатами ПГТТ порушення вмісту глюкози натще встановлено всього у 2% представників контрольної групи і аж у 20 і 18% хворих основних груп. Порушення толерантності до вуглеводів мали також 2% представників контрольної групи, в той час як у основних групах питома вага таких пацієнтів становила 14 і 13%. Непорушена глюкозна толерантність була притаманна для 96% представників контрольної групи, а питома вага таких хворих у основних групах становила 66 і 69%.

Аналіз показників ліпідного обміну показав, що у хворих основних груп значно вищі рівні загального холестерину і тригліцеридів крові (p<0,05). Водночас для пацієнтів основних підгруп був притаманний значно вищий вміст атерогенної фракції ліпопротеїдів – ХС ЛПНЩ, рівні якої становили, відповідно 4,34±0,19 і 4,32±0,17 ммоль/л проти 3,62±0,16 ммоль/л у контрольної групи (p<0,05).

Значно меншими у хворих основних груп були рівні антиатерогенної фракції ліпопротеїдів – ХС ЛПВЩ, показники яких становили, відповідно, 1,07±0,03 і 1,09±0,02 ммоль/л проти 1,34±0,01 ммоль/л у контрольної групи (p<0,05). Відповідно коефіцієнт атерогенності у хворих обох основних груп вірогідно перевищував свій контрольний аналог (p<0,05).

Заняття за розробленою нашої програмою істотно вплинули на метаболічні показники обстежених пацієнтів основної групи 2 (табл. 3).

Таблиця 3

Метаболічні показники обстежених хворих після проведеної корекції, ($\bar{x}$ +Sx)

Показники	Контрольна група (n=47)	Основна група 1 (n=60)	Основна група 2 (n=55)
Показники вуглеводневого обміну			
Інсулін натще, мкОД/мл	15,28±1,24	13,35±1,01•	14,11±1,21•
Глюкоза натще, ммоль/л	4,46±0,12	5,21±0,11•	4,98±0,15•
HOMA	3,30±0,26	2,68±0,21	3,12±0,13•
Глюкоза через 2 год. при проведенні ПГТТ, ммоль/л	6,80±0,20	7,21±0,21•	6,94±0,15•
Порушення вмісту глюкози натще, n (%)	1 (2)	10 (17)	5 (9)
Порушення толерантності до вуглеводів, n (%)	1 (2)	6 (10)	3 (5)
Не порушена глюкозна толерантність, n (%)	45 (96)	44 (73)	47 (86)
Показники ліпідного обміну			
Загальний ХС, ммоль/л	5,08±0,12	6,11±0,35	5,31±0,29•
ТГ, ммоль/л	1,55±0,09	1,93±0,29	1,91±0,15•
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	3,62±0,16	3,92±0,15	3,67±0,11•
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,34±0,01	1,26±0,05•	1,31±0,05•
ХС ЛПНЩ/ЛПВЩ	3,52±0,15	3,92±0,15	3,59±0,15•

Примітка: • - зміна показника достовірна у порівнянні з його величиною до корекції (p<0,05)

Так, встановлено вірогідне збільшення рівня інсуліну ($p<0,05$) і зменшення рівня глюкози натще ($p<0,05$), а також збільшення показника HOMA ($p<0,05$). Рівень глюкози у крові через 2 год при проведенні ПГТТ також вірогідно знизився ($p<0,05$).

Про виразний ефект проведених реабілітаційних заходів свідчить зменшення питомої ваги хворих із порушенням вмісту глюкози натще (з 18 до 9%) і толерантності до вуглеводів (з 13 до 5%). Відповідно частка пацієнтів із не глюкозною толерантністю збільшилася з 69 до 86%.

У хворих основної групи 1 також відзначено певну сприятливу динаміку цих тестів, проте їх зміни не були такими виразними, як у пацієнтів основної групи 2. Так, питома вага хворих з порушенням вмісту глюкози натще зменшилася з 20 до 17% (на 3%, а у основній групі 2 – на 9%), толерантності до вуглеводів з 14 до 10% (на 4% проти 9% у основній групі 2).

Частка хворих з непорушеною глюкозною толерантністю збільшилася у цій групі з 66 до 73% (на 7%, а у основній групі 2 – на 17%).

Водночас у хворих основної групи 2 встановлено зменшення рівнів загального холестерину ($p<0,05$), тригліцеридів ($p<0,05$), проатерогенної фракції ХС ЛПНЩ ($p<0,05$) у поєднанні з підвищенням рівня антиатерогенної фракції ХС ЛПВЩ ($p<0,05$). Вірогідно зменшилося також співвідношення ХС ЛПНЩ/ЛПВЩ ($p<0,05$), що свідчить про оптимізацію обміну ліпідів у пацієнтів, які займалися за автрською програмою фізичної реабілітації.

У хворих основної групи 1 встановлено лише підвищення антиатерогенної фракції ХС ЛПВЩ ($p<0,05$), що також аргументує певну позитивну динаміку обміну ліпідів. Але зміни параметрів ліпідного обміну не охоплювали такої кількості показників, як у хворих основної групи 2.

На цьому фоні після здійснення реабілітаційних заходів в обох основних групах відзначено зменшення питомої ваги хворих, які мали скарги (рис. 1).

Встановлено, що проведення занять за розробленою нами програмою сприяло більш суттєвому поліпшенню самопочуття хворих, ніж виконання «традиційних» заходів. Так, у основній групі 1 питома вага пацієнтів, яких турбувала підвищена втомлюваність, зменшилася приблизно вдвічі, зниження працездатності, безсоння, немотивовані дратівливість, плаксивість або напади гніву – приблизно у півтори рази. У основній групі 2 питома вага пацієнтів з цими ж проявами порушень з боку емоційно-вольової сфери й астено-невротичного синдрому зменшилася приблизно у 8 – 11 разів.

Частка пацієнтів зі скаргами на зміни сечовипускання в основній групі 1 також зменшилася приблизно вдвічі, а в основній групі 2 – у 5-6 разів.

Питома вага хворих із такими проявами метаболічних розладів, як посилений апетит і спрага в основній групі 1 зменшилася всього в 1,2-1,3 разу, в той час як у основній групі 2 – відповідно в 9 і 12,5 разу.

Значно зменшилася в основній групі 2 питома вага хворих, яких турбувало свербіння шкіри – у 3,6 разу. Водночас у основній групі 1 частка таких пацієнтів зменшилася тільки в 1,6 разу.

Зменшення частоти суб'єктивних проявів серцево-судинного дисбалансу також було виразнішим у хворих основної групи 2. Так, питома вага пацієнтів, яких турбували болі голови, зменшилася майже у 12 разів, головокружіння – у 16 разів, напади серцебиття – у 6 разів, болі в ділянці серця – в 9 разів, задишка – майже в 13 разів, набряки нижніх кінцівок – в 12 разів. Для порівняння в основній групі 1 зменшення питомої ваги хворих із цими симптомами становило всього 1,2-1,5 разу.

Значний сприятливий ефект впровадження авторської реабілітаційної програми засвідчує зменшення у 13 разів частки хворих, яких турбували болі і відчуття затерпання та „повзання мурашок" у кінцівках. В основній групі 1 зменшення питомої ваги пацієнтів із названими симптомами становило всього 1,2-1,6 разу.

Заняття за авторською програмою реабілітації сприяло поліпшенню зору, оскільки питома вага пацієнтів із його порушеннями в основній групі 2 зменшилася втричі. В основній групі 1 частка хворих із порушеннями зору зменшилася лише в 1,3 разу.

За підсумками аналізу динаміки суб'єктивних проявів метаболічного синдрому встанов-

лено, що авторська програма фізичної реабілітації найефективніше вплинула на стан емоційно-вольової сфери й ознаки астено-невротичного синдрому, притаманні для більшості обстежених пацієнтів на початку дослідження. Значний сприятливий ефект спостерігали щодо скарг із боку серцево-судинної системи, обумовлених підвищенням артеріального тиску й порушенням метаболізму в серцевому м'язі. Так само виразно вплинули реабілітаційні заходи на порушення вегетативної іннервації периферичних судин, дещо меншою мірою вони були ефективними відносно дисметаболічних розладів. Найменша ефективність відзначена щодо порушень сечопуску і розладів зору.

Висновки.

1. У хворих на метаболічний синдром встановлено значні порушення показників обміну вуглеводів і ліпідів.
2. У обстежених хворих основних груп наявні суб'єктивні ознаки порушень метаболізму й артеріальної гіпертензії, які поєднуються зі змінами емоційно-вольової сфери, зниженням працездатності, підвищеною втомлюваністю, безсонням.
3. Під впливом тривалого впровадження розробленої програми фізичної реабілітації відзначено вірогідну оптимізацію показників ліпідного й вуглеводневого обміну, що обумовило нівелювання суб'єктивної симптоматики.
4. Авторська програма фізичної реабілітації найефективніше вплинула на стан емоційно-вольової сфери й ознаки астено-невротичного синдрому, притаманні більшості обстежених пацієнтів на початку дослідження. Значний сприятливий ефект спостерігали щодо скарг з боку серцево-судинної системи, обумовлених підвищенням артеріального тиску й порушенням метаболізму в серцевому м'язі. Такий само виразно вплинули реабілітаційні заходи на порушення вегетативної іннервації периферичних судин, дещо меншою мірою вони були ефективними щодо інших проявів дисметаболічних розладів.

Список літератури

1. *Амосова Е. Н.* Структурно-функциональные изменения желудочков сердца у пациентов с гипертонической болезнью в сочетании с метаболическим синдромом и возможности их коррекции с помощью агониста имидазолиновых рецепторов моксонидина / Е. Н. Амосова, Г. В. Мясников, М. П. Бойчак, Я. И. Медведь, Н. Н. Сидорова // Украинский кардиологический журнал. – 2002. – № 2. – С. 60-64.
2. *Апанасенко Г. Л.* Спорт для всех и новая феноменология здоровья / Г. Л. Апанасенко // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2004. – № 3. – С. 20-21.
3. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / Меньшиков В. В., Делекторская Л. Н., Золотницкая Р. П. / под ред. В. В/ Меньшикова. – М. : Медицина, 1987. – 368 с.
4. *Перова Н. В.* Метаболический синдром: патогенетические взаимосвязи и направления коррекции / Н. В. Перова, В. А. Метельская, Р. Г. Оганов // Кардиология. – 2001. – №3. – С. 4-9.
5. *Томашевська О. Я.* Метаболічний синдром: підходи до діагностики, лікування та реабілітації / О. Я. Томашевська, Є. І. Дзісь // Журн. АМН України – 2006. – № 2. – С. 282-295.
6. *Целуйко В. И.* Метаболический синдром / В. И. Целуйко, В. А. Чернышов, Л. Т. Малая. – Харьков, 2002. – 216 с.

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ И ЛИПИДОВ И ОБУСЛОВЛЕННЫХ НИМИ СУБЪЕКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Татьяна БОЙЧУК, Наталия ТЕРШАК

Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаныка

Аннотация. Изучено влияние авторской программы физической реабилитации на показатели обмена углеводов и липидов, а также вызванные дисметаболическими нарушениями субъективные симптомы у больных метаболическим синдромом.

Обследованы 126 больных до и после шестимесячной апробации программы. Подтверждена оптимизация параметров обмена углеводов и липидов и уменьшение частоты жалоб.

Ключевые слова: метаболический синдром, реабилитация.

THE CORRECTION OF CARBONHYDRATES AND LIPIDS EXCHANGE VIOLATION AND SUBJECTIVE SYMPTOMS RELATED TO DYSMETABOLIC VIOLATIONS WITH PHYSICAL REHABILITATION METHODS

Tetyana BOYCHUK, Natalya TERSZAK

Carpathian National University named after Vasyl' Stefanyk

Annotation. The influence of the author is physical rehabilitation complex program on the indexes of carbonhydrates and lipids exchange and subjective symptoms related to dysmetabolic violations in patients with a metabolic syndrome were studied.

126 patients were examined before and after six-months approbation of rehabilitation program. The regular physical activity leads to overall decrease in body fat, improvements in metabolic disorders, and overall improvement in functional capabilities for the patients with a metabolic syndrome.

Key words: metabolic syndrome, rehabilitation.