

ГІГІЄНА ХАРЧУВАННЯ

НОВИЙ ДІЄТИЧНИЙ ПІДХІД ДО КОРЕКЦІЇ ДИСЛІПІДЕМІЇ У ПАЦІЄНТІВ З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

Гаркуша С.Л.

КУ «Житомирський обласний медичний консультативно-діагностичний центр»

Метаболічний синдром (МС) – одна з найважливіших медико-соціальних проблем сучасності. Широке розповсюдження, тісний зв'язок із способом життя і надзвичайно висока смертність від його наслідків вимагають своєчасного виявлення та здійснення профілактичних заходів.

Складові частини МС: інсулінорезистентність (ІР), ожиріння (Ож), дисліпопротеїнемія (ДЛП), артеріальна гіпертензія (АГ) поєднуються і утворюють високоатерогенний симптомокомплекс [1,2].

Компоненти МС взаємообумовлюють та взаємопосилюють порушення ліпідного, пуринового, вуглеводного обміну, що призводить до виникнення цукрового діабету (ЦД) 2 типу, серцево-судинних захворювань (ССЗ) і їх ускладнень [3-5].

Поширеність МС досягла епідемії і складає $\geq 25-35\%$ серед дорослого населення, а у віковій категорії понад 60 р. частка цих хворих $>40\%$ [6,7].

У найближчі 25 років очікується збільшення поширеності МС на 50% [8].

Численні дослідження вказують, що дисліпопротеїнемія як складова МС є основним фактором ризику виникнення серцево-судинних захворювань, тому важлива вчасна первинна й вторинна профілактика порушень ліпідного обміну, атеросклерозу в прогресуванні МС [2,9,10].

При МС порушення ліпідного обміну часто асоціюється з так званою ліпідною тріадою: підвищенням рівня тригліцеридів, ХС ЛПНЩ і зниженням показника ХС ЛПВЩ [9].

У пацієнтів із МС, порівняно з особами без нього, атеросклероз розвивається на 10-15 років раніше, швидко прогресує та су-

проводжується фатальними ускладненнями серцево-судинних захворювань [11].

В основі розвитку МС лежать ендогенні (генетична детермінованість) та екзогенні чинники, серед яких перше місце належить нераціональному харчуванню та гіподинамії [12].

Прикладом здорового харчування у профілактиці МС може стати Середземноморська дієта (СД), основою якої є вживання великої кількості овочів, фруктів, злаків, оливкової олії, горіхів і морепродуктів. СД асоціюється з меншою поширеністю МС [13]. Відомо, що СД як засіб харчування для зменшення ваги, визнається вченими як здоровий і один із найкращих.

У профілактиці виникнення та розвитку МС у першу чергу має значення раціональне харчування, режим харчування, споживання продуктів, збагачених мікронутрієнтами та харчовими волокнами. Згідно з особливостями фізіологічної дії харчових волокон, вони класифікуються як ті, що впливають на обмін ліпідів (харчові волокна пшеничних висівків, виноградних вичавок, пектини, целюлоза, лігнін); обмін вуглеводів (харчові волокна трав, пектини, β -глюкани), обмін амінокислот і білків (глюкоманани); обмін мінеральних речовин (харчові волокна пшеничних висівків, буряку).

Біологічна цінність харчових волокон обумовлена такими фізико-хімічними властивостями як: здатність утримувати воду (перше місце займають харчові волокна пшеничних висівків), адсорбційний ефект, джерело енергії, позитивний вплив на обмін ліпідів, уповільнюють гідроліз вуглеводів, нормалізують рівень глюкози в крові. Ціла низка клінічних досліджень останніх трьох

десятиліть довели користь від уживання достатньої кількості харчових волокон у профілактиці виникнення серцево-судинних захворювань, цукрового діабету, ожиріння [14,15].

У даному дослідженні у харчуванні пацієнтів, як джерело харчових волокон, білків, мінеральних речовин, вітамінів, були застосовані продукти виробництва НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» шрот з плодів розторопші, з насіння льону, пшениці, вівса, гарбузи, гречка з інуліном, клітковина із паростків пшениці з кісточкою винограду.

Шроти – це побічний продукт виробництва рослинних олій, отриманий після екстрагування олій розчинниками. У шротах у концентрованому вигляді зберігаються всі інгредієнти вихідної сировини. Так, шроти із плодів розторопші та льону уміщують: амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, флавоноїди, макро- і мікроелементи: Ca, P, Zn, S, K, Mg, Fe, Mn, Cu, Se, Br, Ni, Cl; харчові волокна. У шрот із насіння гарбузи входять макро- і мікроелементи: Ca, K, Mg, P, Fe, Se, Zn; вітаміни B1, B2, B5, B6, B9, E. У складі клітковини із зародків пшениці крім макро-, мікроелементів уміщуються амінокислоти, вітаміни C, E, PP, групи B, флавоноїди, харчові волокна. Гречка з інуліном характеризується вмістом: K, Mg, P, Fe, Cu, Se, I, B, Si, вітамінів B1, B2, B5, B6, PP, харчових волокон.

Мета роботи. Порівняти гіполіпемічну ефективність дієти з використанням шротів і Середземноморської дієти в корекції порушень ліпідного спектру крові у пацієнтів з метаболічним синдромом.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні, яке проводили в умовах роботи кабінету корекції ліпідного спектру крові та лікування різних форм ожиріння, було обстежено 104 пацієнта з метаболічним синдромом віком від 20 до 65 років. Проводили загально клінічне дослідження, антропометричні вимірювання, УЗД щитоподібної залози, органів черевної порожнини, нирок, наднирників; визначали глюкозу крові, сечі, глюкозотолерантний тест у пацієнтів з нормальними показниками глюкози в крові натще; ліпідний спектр крові за такими показниками: загальний холестерин крові (ЗХС), тригліцериди (ТГ), холестерин ліпопротеїдів

низької щільності (ХС ЛПНЩ), холестерин ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ), холестерин ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ), функціональні проби печінки (АЛТ, АСТ, ГГТП). Залежно від призначеної дієти пацієнтів з метаболічним синдромом було розділено на три групи: I група – 35 пацієнтів, дотримувалися Середземноморської дієти, II група – 34 пацієнта, дотримувалися дієти з помірним обмеженням жирів, вуглеводів і включенням шротів, III група – 35 пацієнтів, контрольна, дотримувалися звичайного харчування. Пацієнтам дослідних груп рекомендували помірне фізичне навантаження (ходьба) протягом 30-45-хв. або виконання комплексу фізичних вправ (аеробних ізотонічних та ізометричних) 3-5 днів на тиждень.

Дієта пацієнтів II дослідної групи включала шроти у кількості 55 г на добу. При цьому шрот плодів розторопші – 5,0 г, шрот із насіння пшениці – 5,0 г, шрот із насіння вівса – 10,0 г, шрот із насіння гарбузи – 10,0 г необхідно було вживати під час сніданку, додаючи в приготовлені блюда (вівсяна каша, фруктовий або овочевий салат), а клітковину із паростків пшениці – 10,0 г, шрот із насіння льону – 5,0 г, гречка з інуліном – 10,0 г вживалися разом з кисломолочними продуктами (кефір, йогурт, ряжанка) за 2,5 години до сну.

Баланс харчування при СД складав: 60% вуглеводів (хліб, макаронні вироби, фрукти, овочі); 30% жирів (головним чином оливкова олія); 10% білків (риба, птиця, морепродукти, м'ясо, боби, горох, квасоля); на сніданок – злаки або цільнозерновий хліб, на обід і вечерю – сирі овочі; страви з риби 5 разів на тиждень; м'ясо пісних сортів не більше 1 разу на 7 днів, порція не більше 100 г; яйця – не більше 4 штук за 7 днів; щоденна норма продуктів з молока – два йогурти та невеликий шматочок сиру; фрукти необхідно було їсти тричі на день, закінчуючи ними прийом їжі.

У дослідженні оцінювали вихідні показники ліпідограм та через 4, 12, 24 тижні лікування. Протягом 6 місяців клінічного спостереження проводили оцінку динамічних змін показників ліпідного спектру крові у досліджуваних групах.

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведеного аналізу, вихідні рівні показників ліпідного спектру крові в ліпідограмах пацієнтів у I, II, III групах достовірно не відрізнялися ($p > 0,05$). Тому можна стверджувати, що дослідження впливу усіх трьох раціонів харчування проводилося на ідентичному тлі.

Під час дослідження, дотримання пацієнтами СД і дієти з використанням шротів проводили контроль ліпідного спектру крові через 4, 12, 24 тижні та порівнювали з контрольною групою. Результати показників ліпідограми представлені в таблиці №1.

Таблиця 1. Показники ліпідного спектру крові у досліджуваних пацієнтів.

Показники	Початкові	4 тижні	12 тижнів	24 тижні
I група				
ЗХС, ммоль/л	6,97±1,06	6,12±1,01**	5,89±1,03*	5,5±1,07**
ТГ, ммоль/л	2,0±0,31	1,90±0,51	1,84±0,21*	1,78±0,11*
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	4,89±1,12	4,76±1,02	4,53±1,07*	4,45±1,25**
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,12±0,22	1,13±0,45	1,12±0,17**	1,14±0,13*
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	1,55±0,13	1,38±0,43*	1,27±0,13*	1,10±0,48**
КА	5,01±1,75	4,49±1,35**	4,47±1,21*	4,48±1,11**
II група				
ЗХС, ммоль/л	6,56±1,05	5,35±1,34*	4,86±1,23**	4,38±1,11**
ТГ, ммоль/л	3,3±0,58	2,6±0,45*	1,8±0,12*	1,42±0,11*
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	5,25±1,13	4,96±1,08*	4,21±1,13**	3,85±1,05*
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	0,8±0,11	1,09±0,10*	1,13±0,13**	1,66±0,16*
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	2,05±0,22	1,45±0,43*	0,89±0,11*	0,65±0,22**
КА	5,42±1,043	4,94±1,03	4,41±1,23	3,95±1,08
III група				
ЗХС, ммоль/л	6,41 ±1,31	6,54±1,21	6,58±1,01	6,96±1,01
ТГ, ммоль/л	2,85±1,02	3,01±1,02	3,11±1,02	3,14±1,02
ХС ЛПНЩ,	5,02±1,25	5,26±0,15	5,32±1,78	5,36±1,13
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	0,72±0,11	0,84±0,22	0,86±0,12	0,9±0,11
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	1,89±0,23	1,92±0,13	1,96±0,28	2,01±0,11
КА	5,04±1,11	5,11± 1,23	5,14±1,08	5,15±1,52

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,001$.

I досліджувана група. В результаті дотримання пацієнтами Середземноморської дієти через 4 тижні рівень загального холестерину (ЗХС) достовірно зменшився в середньому по групі на 12,1% (6,12±1,01 проти 6,97±1,06, $p < 0,001$). Рівень холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ) зменшився на 2,6% (4,76±1,02 проти 4,89±1,12 ммоль/л, $p < 0,05$), а рівень холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ) достовірно незначно збільшився на 0,88% (1,13±0,45 ммоль/л проти 1,12±0,22 ммоль/л $p < 0,001$).

Через 24 тижні спостерігалось достовірне зниження рівня ЗХС на 21% (5,5±1,07 ммоль/л проти 6,97±1,06 ммоль/л, $p < 0,001$), зниження рівня ХС ЛПНЩ на 8,9% (4,45±1,25 ммоль/л проти 4,89±1,12 ммоль/л, $p < 0,001$) та зменшення рівня ХС ЛПДНЩ протягом 24 тижнів на 29% (1,10±0,48 ммоль/л проти 1,55±0,13 ммоль/л, $p < 0,001$). Рівень коефіцієнта атерогенності (КА) за 24 тижні достовірно зменшився на 10,5% (4,48±1,11 ммоль/л проти 5,01±1,75 ммоль/л, $p < 0,001$). Динаміка показників ліпідограми (ЗХС, ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, ХС ЛПВЩ) представлена на рисунку 1.

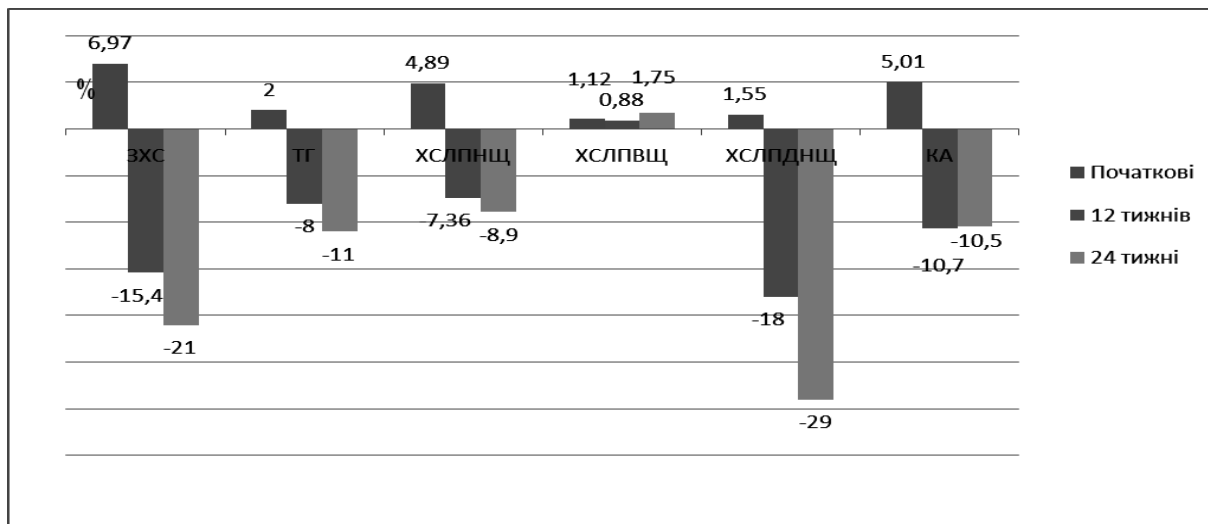


Рисунок 1. Динаміка показників ліпідограми у пацієнтів I групи досліджуваних (раціон харчування за СД).

II досліджувана група. У результаті дотримання пацієнтами II групи раціону харчування із застосуванням шротів та фізичної активності рівень ЗХС зменшився через 4 тижні на 18,4% ($5,35 \pm 1,34$ ммоль/л проти $6,56 \pm 1,05$ ммоль/л, $p < 0,05$). Через 12 тижнів спостерігалось достовірне зниження рівня ЗХС на 25,9% ($4,86 \pm 1,23$ ммоль/л проти $6,56 \pm 1,05$ ммоль/л, $p < 0,001$). Достовірно знизився рівень ХС ЛПНЩ на 19,8% за 12 тижнів комбінованого лікування ($4,21 \pm 1,13$ ммоль/л проти $5,25 \pm 1,13$ ммоль/л, $p < 0,001$). Динамічне подальше зниження ХС ЛПНЩ на 26,6% відмічено через 24 тижні призначеної терапії ($3,85 \pm 1,05$ ммоль/л проти $5,25 \pm 1,13$ ммоль/л, $p < 0,05$ на початку дослідження). Відмічено зниження рівня ЗХС протягом 24 тижнів на 33,2% ($4,38 \pm 1,11$

ммоль/л, проти $6,56$ ммоль/л $\pm 1,05$ на початку дослідження, $p < 0,001$) За 24 тижні спостереження нормалізувалися рівні тригліцеридів ($1,42 \pm 0,11$ ммоль/л проти $3,3 \pm 0,58$ ммоль/л на початку дослідження, $p < 0,05$), ХС ЛПДНЩ ($0,65 \pm 0,22$ ммоль/л проти $2,05 \pm 0,22$ ммоль/л на початку дослідження, $p < 0,001$) і коефіцієнт атерогенності ($4,48 \pm 1,11$ ммоль/л проти $5,01 \pm 1,75$ ммоль/л, $p < 0,001$).

За 24 тижні лікування значно піднявся рівень ХС ЛПВЩ на 51,8% ($1,66 \pm 0,16$ ммоль/л проти $0,8 \pm 0,11$ ммоль/л на початку дослідження, $p < 0,001$).

Динаміка показників ліпідного спектру (ЗХС, ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, ХС ЛПВЩ) крові представлена на рисунку 2.

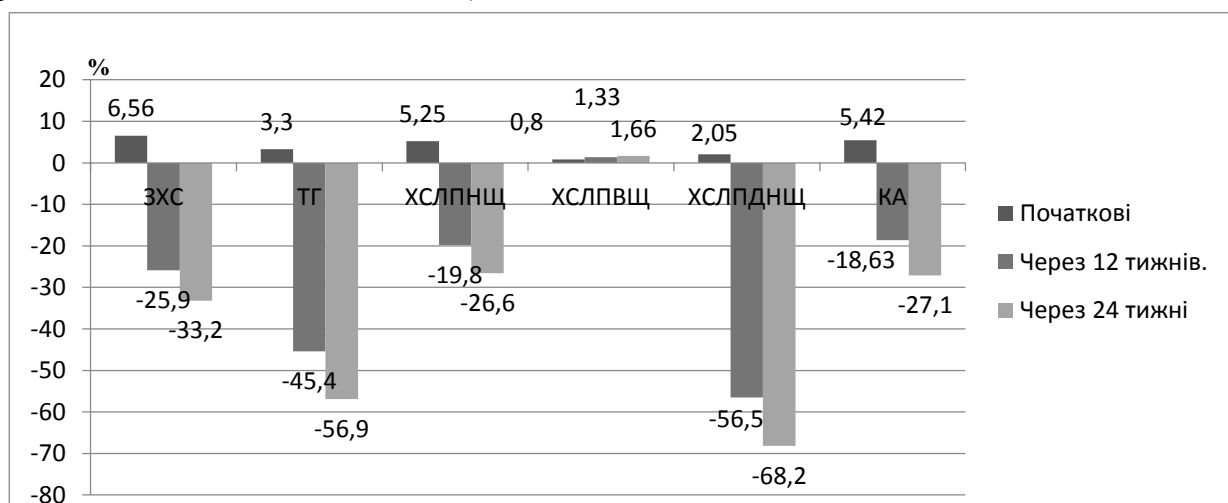


Рисунок 2. Динаміка показників ліпідограми у пацієнтів II групи (раціон харчування з використанням шротів).

III досліджувана група. За програмою дослідження, пацієнти III групи дотримувалися звичайного раціону харчування. У цих пацієнтів відмічали помірне динамічне підвищення показників ліпідограми через 4, 12, 24 тижні.

В загальному за 24 тижні спостерігали збільшення: ЗХС на 7,9%, тригліцеридів на 9,2%, ХС ЛПНЩ на 6,3%, ХС ЛПДНЩ на 6,1%, коефіцієнта атерогенності (КА) на 2,13% і мінімальне підвищення ХС ЛПВЩ на 4,65%. Динаміка показників ліпідного спектру крові представлена на рисунку 3.

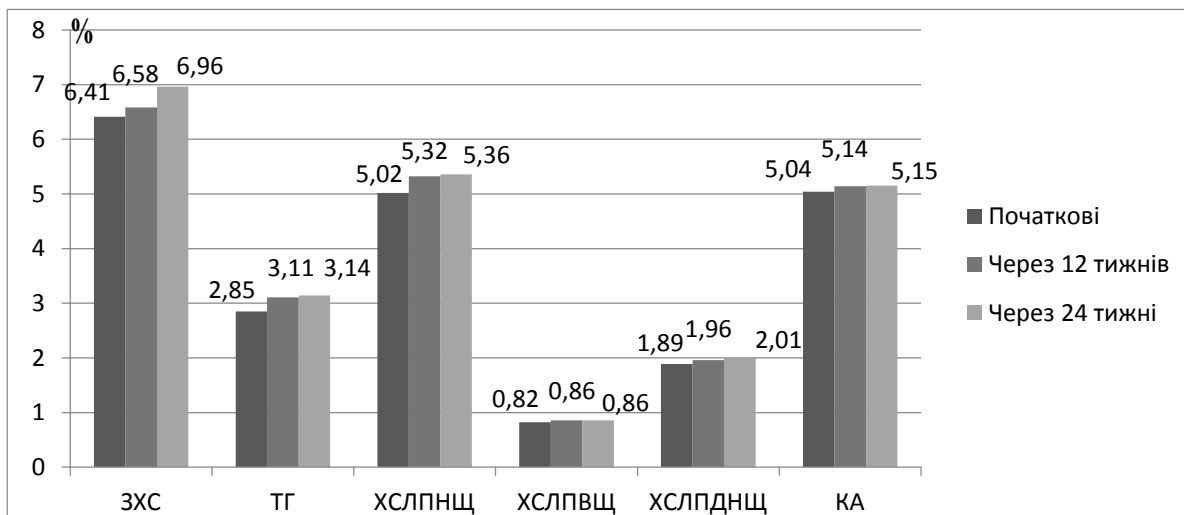


Рисунок 3. Динаміка показників ліпідограми у пацієнтів III групи (раціон харчування звичайний).

У пацієнтів II раціону харчування із використанням шротів відмічалось значне зниження рівнів атерогенних фракцій і значне підвищення ХС ЛПВЩ, а у пацієнтів I раціону харчування (Середземноморська дієта) – помірне зниження рівнів ЗХС, ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, КА і значне підвищення рівня ХС ЛПВЩ. Динамічні зміни в ліпідограмах III групи пацієнтів характеризувалася нега-

тивним трендом, помірним підвищенням рівнів атерогенних фракцій ліпідограми: ЗХС, ТГ, ХС ЛПНЩ, ХС ЛПДНЩ, КА і мінімальним підвищенням рівня ХС ЛПВЩ.

Динаміка показників ліпідограми у пацієнтів досліджуваних груп за 24 тижні клінічного спостереження представлена на рисунку 4.

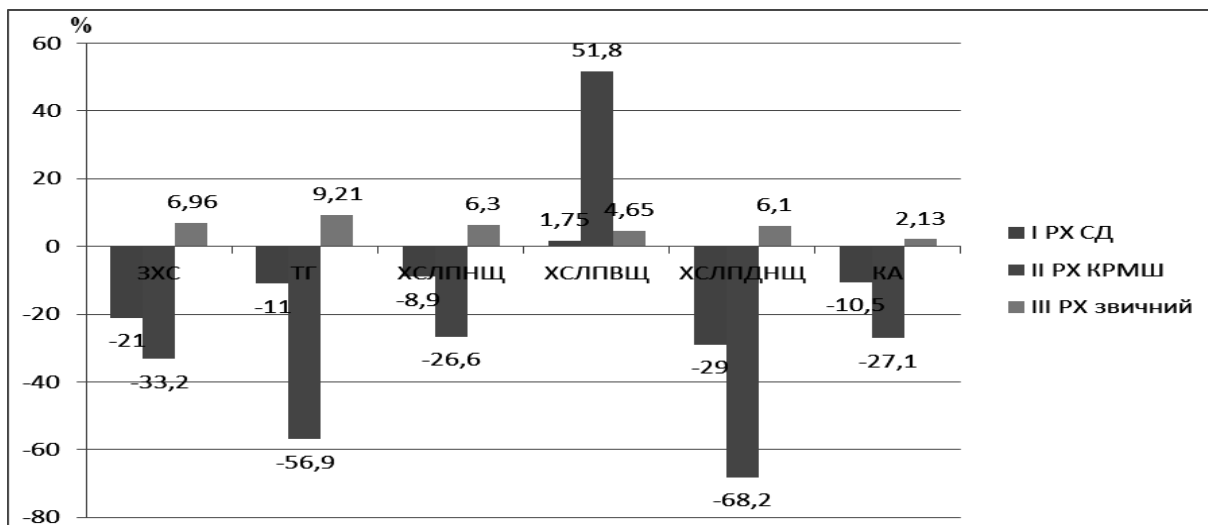


Рисунок 4. Динамічні зміни показників ліпідограми в I, II, III групах пацієнтів через 24 тижні дослідження.

Таким чином, у результаті дотримання пацієнтами I і II раціонів харчування на тлі фізичної активності знижувалися рівні показників ліпідограми: ЗХС, ТГ, ХС ЛПНЩ, ХС ЛПВЩ, ХС ЛПДНЩ, КА і підвищувався рівень ХС ЛПВЩ.

У пацієнтів в групах I і II раціонів харчування через 24 тижні комбінованого лікування не лише рівні ЗХС, ТГ, ХС ЛПНЩ і КА були нижчі, ніж у контрольній III групі раціону харчування, але і частка осіб, які досягли цільових рівнів цих показників, була істотно більшою. Цільового рівня ЗХС

(<4,5 ммоль/л) досягли 25,0±5,2% пацієнтів II-ї групи (p>0,05) і 11,2±4,7% хворих у I-ї групі (p<0,05) проти 5,2±3,2% у III-ї групі.

Цільовий рівень ХС ЛПНЩ (<2,5 ммоль/л) спостерігався відповідно у 22,0%±3,2% хворих II-ї групи та у 9,5%±2,1% осіб I-ї групи проти 4,0%±2,5% у III-ї групі (p>0,05). Цільового рівня ТГ (<1,7 ммоль/л) у II-ї і I-ї групах досягли відповідно 30,5±2,1% і 18,6±5,0% хворих, що також перевищувало (p<0,05) відповідні дані у III-ї групі (4,1%±3,3%).

Висновки

1. Проведене протягом 24 тижнів дослідження дозволяє зробити висновок про позитивний вплив застосованих дієт в корекції порушення ліпідного спектру крові у пацієнтів з МС (зниження ЗХС на 33,2%, ХС ЛПНЩ на 26,6%, нормалізацію ХС ЛПДНЩ, ТГ при дотриманні дієти з використанням шротів та зниження ЗХС на 21,0%, ХС ЛПНЩ на 8,9%, ХС ЛПДНЩ на 29% та КА на 10,5% в результаті виконання Середземноморської дієти).

2. В результаті проведеного дослідження встановлено перевагу гіполіпідемічної ефективності дієти з використанням шротів у порівнянні з Середземноморською у зниженні атерогенних показників ліпідного спектру крові та підвищенні ХС ЛПВЩ.

3. Застосування в гіполіпідемічній дієті шротів у корекції дисліпідемії у пацієнтів з МС буде покращувати заходи первинної і вторинної профілактики серцево-судинних захворювань, атеросклерозу, прогресування МС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мітченко О.І. Діагностика і лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету, предіабету і серцево-судинних захворювань: рекомендації асоціації кардіологів України та асоціації ендокринологів України / О.І. Мітченко, В.В. Карпачов // Серцево-судинні захворювання: рекомендації з діагностики, профілактики та лікування / За ред. В.М. Коваленка, М.І. Лутая. – К.: Моріон, 2011. – С. 68-79.
2. Братусь В.В. Ожирение, инсулинорезистентность, метаболический синдром: фундаментальные и клинические аспекты / В.В. Братусь, Т.В. Талева, В.А. Шумаков. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 416 с.
3. Седлецкий Ю.І. Ожирение и метаболический синдром / Ю.І. Седлецкий // Новости медицины и фармации. 2009. – №21 (301). – С. 12-14.
4. Бугаєва А. Что скрывает метаболический синдром? / А. Бугаєва // Здоров'я України. 2009. – №1-2 (206-207). – С. 44-45.
5. Дзяк Г.В. Подагра: «Капкан» метаболічних проблем: Наукове видання. / Г.В. Дзяк, Т.А. Хомазюк // Дніпропетровськ: ООО «Роял Принт», 2010. – 112 с.
6. Соколова Л.К. Метаболический синдром: клиника, критерии, диагностика, принципы терапии. // Новости медицины и фармации-2010. – №1 (25). – С. 28-32.
7. Маньковський Б.М. «Ведення пацієнтів з метаболічним синдромом: погляд ендокринолога на міждисциплінарну проблему» / Б.М. Маньковський // Здоров'я України. 2012. – №5 (25). – 18 с.
8. Фадеєнко Г.Д. Неалкогольная жировая болезнь печени при метаболическом синдроме: как лечить? / Г.Д. Фадеєнко, Е.В. Колесникова // ГУ «Інститут терапії імені Л.Т. Малай АМН України», Харків. Сучасна гастроентерологія. 2009. – №1 (45). – 76 с.
9. Дмитриев А.Н. Ожирение и метаболический синдром. Екатеринбург, 2001. 3. – 160 с.

10. Березин А.Е. Клиническая липидология. Современная стратегия диагностики, профилактики и лечения гиперлипидемий / А.Е. Березин. – Киев. – МОРИОН. 2010. – С.4-446.
11. Коваленко В.М. Серцево-судинні захворювання у жінок: підводна частина айсберга / В.М. Коваленко // Нова медицина. 2005. – №4 (21). – С. 18-23.
12. Аронов Д.М. Немедикаментозные методы коррекции гиперлипидемий / Д.М. Аронов // Лечащий врач. 2002. – №8. – С. 7-8.
13. Gouveri E.T. Mediterranean diet and metabolic syndrome in an urban population. The athens study / E.T. Gouveri, C. Tzavara, F. Drakopanagiotakis et al. // Nutr. Clin. Pract. 2011. – 26, – №5. – P. 598-606.
14. ADA Reports Position of the American Dietetic Association: health implication of dietary fiber. Am. Diet. Assoc., 102 (2002), – P. 993-1000.
15. Theuwissen E. Water-soluble dietary fibers and cardiovascular disease: a review Physiol. / E. Theuwissen, R.P. Mensink // Behav, 94 (2008), – P. 285-292.

УДК: 618.2-085.288:613.281:612.397.7:615.874.25

НУТРИЦІОЛОГІЧНІ І ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РИБ'ЯЧОГО ЖИРУ В ХАРЧУВАННІ ВАГІТНИХ ЖІНОК (огляд літератури)

*Козярін І.П. *, Івахно О.П. *, Сластін В.В. **, Москальчук Л.В. **, Шебалдова К.О. ***

** Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика МОЗ України,
м. Київ,*

*** ДП «Державний науково-дослідний центр з проблем гігієни харчування МОЗ України»,
м. Київ*

Загальновідомо, що жири необхідні організму для забезпечення його енергією, вітамінами та жирними кислотами (ЖК). У продуктах харчування жири можуть бути як рослинного, так і тваринного походження. Дієтичні жири (і жири рослинних олій) існують у формі тригліцеридів, які складаються з однієї молекули гліцерину, зв'язаної з трьома ЖК. Більшість жирних кислот, що містяться в організмі та у раціонах харчування людей мають 16 або 18 атомів вуглецю. Тому біологічна цінність жиру, насамперед, залежить від його жирнокислотного спектру та форми ЖК [3,4,6,8,9].

Жирні кислоти мають назви згідно з їхньою хімічною структурою: насичені (НЖК) – пальмітинова, стеаринова, арахісова, бегенова, керотинова, лацеринова); мононенасичені або омега-9 (МНЖК) – олеїнова, гадолеїнова, ерукова, нервонова, ксименова, люмекеїнова); поліненасичені або омега-3 та омега-6 (ПНЖК) – лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, докозапентаєнова, докозагексаєнова) [9]. Доці-

льно зазначити, що НЖК не мають подвійного зв'язку, МНЖК – один, а ПНЖК – більше одного.

Окрім указанного, рослинні олії можна розподілити на ряд груп відповідно до вмісту в них жирних кислот: перша – рослинні олії, що багаті на омега-3 (соєва, олія з грецьких горіхів); друга – олії, що багаті на омега-3 і омега-9 (рапсова); третя – що багаті на омега-9 (оливкова, арахісова та соняшникова зі значним вмістом олеїну); четверта – олії, що багаті на омега-6 (соняшникова) – табл. 1.

Тверді жири (вершкове масло, свинячий жир), які займають значне місце у харчовому раціоні населення України, характеризуються несприятливим жирнокислотним спектром, низьким вмістом біологічно активних речовин і високою атерогенністю та недостатнім рівнем захисту від перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), унаслідок чого утворюються токсичні продукти (перекиси ліпідів, альдегіди, кетони, епоксиди), які вступають у реакцію з ферментами, гормонами, вітамінами та інактивують їх.