

promotes better digestibility. Sauce products are used both in home cookery and public catering; and despite the continuous growth and shift in consumer tastes, the current problem of sauce-line expansion for various dishes and culinary products, requires new approaches for their design.

For emulsion products, especially for sauces, product-line range is much wider than for other product groups, due to presence of fat and water phases. Therefore, development of new technologies and product-line expansion of functional emulsion light products is timely and appropriate. The top decision consists in elaborating multifunctional basis for use while making various sauces, marinades, pasta, dressings, etc.

Keywords: sauces, emulsion base, emulsion type sauce, healthy foods.

References:

1. Peresichniy M. Food technology functionality 2008: 717.
2. Emulsion drinks with combined PUFA composition 2014: 96, ISBN 978-617-692-245-2.
3. Tarasova LI, Tahlieva TH, Nosovytska FP, Sauces and mayonnaise - is there a difference. Fat industry. 2009; 4: 14-16.
4. Zhukeych O, Rudavska H. Production and consumption of sauces Ukraine. Products and markets, 2012; 1: 37-45.
5. The structure and texture of foods. Food emulsion nature / under. Ed. BM McKenna; per. from English. ed. G. Bazanova. SPb. Title 2008: 480.
6. Emulsion sauce as prophylactic products, 75th Scientific Conference of the faculty scientific academy, 21-24 April, Odessa 2015: 134.
7. Masiahina OV. Formation and evaluation of consumer properties of emulsion sauces, special purpose, – Krasnodar, 2014: 152.
8. Ziolkovska AV. Technology fruit sauces using shell extract polysaccharides flax seeds; – Kharkiv, 2008: 178.
9. Antonechko AV. Technology sauces with dietary supplements functionality – Kyiv, 2011: 23.
10. Pavliuchenko O., Kovalevska Ie., Andriichuk Iu, Improving the technology of cooking sauces by using flour linseed. Bakery and confectionery industry Ukraine; 2012; 6: 6-8.
11. Makarov VN, Vlazneva LN. Pectin jelly and fortified sauces based on natural fruit and vegetable raw materials. Food production; 2008;8:18-19.
12. Telezhenko LN, Kashkano MA, Technology peanut sauce with a balanced fatty acid composition. Products and Markets 2014; 1 (17): 175-184.
13. Telezhenko LM, Zhmud AV. Creative sauces, dressing - new products in the market of Ukraine. Food Science and Technology 2010; 4: 49-51.
14. Bichkova ES. The study of the rheological parameters of quality sauces functionality. Storage and processing of agricultural; 2012; 4: 28-30.
15. Korostuleva LA, Tekuteva LA. Pumpkin ketchup. Storage and processing of agricultural 2012; 11: 52-54.
16. Tabakeeva OV. Functional emulsion products of new generation. Fats industry, 2007; 3: 17-18.
17. Tabakeeva OV, Chernukh AH. Application of new vegetable emulsifiers in the production of sauces, mayonnaise. Oilseed Industry 2013;3:30-32.
18. Makarov VN, Vlazneva LN. Pectin jelly and fortified sauces based on natural fruit and vegetable raw materials. Food Industry; 2008; 8: 18-19.
19. Shumylo HI, Technology of cooking K.: «Kondor», 2008: 506.
20. Erika Rapp, Asa Ostrom, Fredrik Bosander, Inga-Britt Gus-tafsson. The sensory effect of butter in culinary sauces. Journal of Foodservice; 18(1): 31-42. DOI: 10.1111/j.1745-4506.2007.00044.x.
21. David Simon Bot, Petrus Gerardus Haring, Arie Johannes Plancken US 6086937 A / Sauce base composition. – US 08/913,536; 11.07.2000.
22. Jim Smith, Edward Charter. Functional food product development. Wiley-Blackwell, 2010: 528; ISBN: 978-1-4051-7876-1.
23. Ellis A, Jacquier JC. Manufacture and characterization of agarose microparticles. Journal of food en-gineering; 90 (2): 141-145.

Отримано в редакцію 12.10.2015

Прийнято до друку 30.10.2015

УДК [612.015.38]

**НУТРИЄНТНИЙ ДИСБАЛАНС РАЦІОНУ ЯК ОСНОВНИЙ ФАКТОР
У РОЗВИТКУ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ**

Ю.О. Козонова, кандидат технічних наук, доцент, *E-mail: kozonova5@gmail.com*
кафедра технологій ресторанного і оздоровчого харчування,

Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна 112, м. Одеса, Україна, 65039

Анотація. У статті наведено аналіз дефіцитних нутриєнтних факторів, показано їхню роль у профілактиці та лікуванні метаболічного синдрому. Метаболічний синдром називають «смертельним квартетом», оскільки він включає в себе найбільш розповсюджений наступний перелік захворювань: ожиріння, цукровий діабет другого типу, артеріальну гіпертензію та атерогенну дисліпопротеїдемію. Встановлено зв'язок між нутриєнтною неповноцінністю раціонів харчування та поступовим розвитком симптомокомплексу захворювань, пов'язаних з метаболічним синдромом. Наведено опис функціональної дії нутриєнтів, нестача яких може призвести до появи клінічних проявів метаболічного синдрому. Встановлено, що ключовою задачею при вирішенні проблеми профілактики та лікування метаболічного синдрому є, перш за все, детальний аналіз існуючих раціонів харчування (на базі санаторіїв та домів відпочинку) для виявлення дефіциту певних нутриєнтів.

Ключові слова: метаболічний синдром, цукровий діабет другого типу, інсулінорезистентність, гіперхолестеринемія, артеріальний тиск, нутриєнтний дисбаланс.

**НУТРИЄНТНИЙ ДИСБАЛАНС РАЦІОНА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР
В РАЗВИТИИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА**

Ю.А. Козонова, кандидат технических наук, доцент*, *E-mail: kozonova5@gmail.com*

*кафедра технологии ресторанного и оздоровительного питания,

Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная 112, г. Одесса, Украина, 65039

Аннотация В статье проведен анализ дефицитных нутриентных факторов, показана их роль в профилактике и лечении метаболического синдрома. Метаболический синдром называют «смертельным квартетом» потому, что он включает в себя наиболее распространенный перечень заболеваний: ожирение, сахарный диабет второго типа, артериальную гипертензию и атерогенную дислипидемию. Установлена связь между нутриентной неполноценностью рационов питания и постепенным развитием симптомокомплекса заболеваний, связанных с метаболическим синдромом. Приведено описание функционального действия нутриентов, недостаток которых со временем приводит к появлению клинических проявлений метаболического синдрома. Установлено, что ключевой задачей при решении проблемы профилактики и лечения метаболического синдрома является, прежде всего, детальное исследование существующих рационов питания (на базе санаториев и домов отдыха) для выявления дефицита определенных нутриентов.

Ключевые слова: метаболический синдром, сахарный диабет второго типа, инсулинорезистентность, гиперхолестеринемия, артериальное давление, нутриентный дисбаланс.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI:

Вступ

Типовий представник так званих «хвороб цивілізації», метаболічний синдром (МС) розглядають як один з найбільш розповсюджених синдромів у клінічній практиці. Ймовірність виникнення МС у осіб старше 30 років у теперішній час сягає 10 – 20 %. У відповідності з критеріями ВОЗ, 18,6 % чоловіків у віці до 40 років та 44,4 % у віці 40 – 55 років мають прояви МС. У жінок у тих самих вікових групах МС зустрічається, відповідно, у 7,3 % та 20,8 % випадків. З віком ймовірність виникнення МС збільшується: у 43 % осіб старше 60 років виявляються ті чи інші прояви цього симптомокомплексу [1].

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогодні немає загально визнаного визначення терміну «метаболічний синдром» незважа-

ючи на те, що запропоновано більш, ніж 20 варіантів його назв [2].

Ожиріння за абдомінальним типом було визначено як головний критерій при постановці діагнозу МС у чоловіків в незалежності від віку. Для жінок як пусковий механізм формування МС рекомендовано більше значення надавати менопаузі та цукровому діабету [3].

Перелік клінічних проявів, які пов'язують з МС, з кожним роком зростає, і, на теперішній час, включає в себе абдомінально-вісцеральне ожиріння, інсулінорезистентність, гіперінсулінемію, дисліподемію, артеріальну гіпертензію, гіперурікемію, мікроальбумінурію, підвищення рівню вільних жирних кислот, гіперандрогенію у жінок, стеатоз печінки, синдром обструктивного апное у сні, синдром роздратованої тонкої кишки, оксидативний стрес, гіперкоагуляцію, підвищення вмісту фібрिनотена у крові, варикозне розширення

вен, жовчо- та сечокам'яну хвороби, безпліддя та ін. [4-5,16].

Деякі науковці називають МС «смертельним квартетом» тому, що він включає в себе найбільш розповсюджені наступні комплекси: ожиріння, цукровий діабет другого типу, артеріальну гіпертензію та атерогенну дисліпопротеїдемію.

Для постановки діагнозу МС, починаючи з 1999 р., використовували різні критерії, які рік від року ставали все більш суворими. Так, у 2005 р. на Міжнародному конгресі по переддіабету та МС у Берліні та на 75 Конгресі Європейського суспільства по атеросклерозу у Празі, було запропоновано наступні критерії для діагностування МС:

- Окружність талії у дорослих жінок більше 80 см, у чоловіків – більше 94 см.
- Холестерин (ліпопротеїди високої щільності) менш 0,9 ммоль/л та 1,1 ммоль/л відповідно у жінок та чоловіків.
- Сироваткові тригліцериди менше 1,7 ммоль/л.
- Артеріальний тиск більше 130/85.
- Глюкоза у плазмі крові більш 5,6 ммоль/л.

Надлишкове харчування, гіподинамія та спадково-конституційна схильність, на думку багатьох авторів, є прямими причинами виникнення МС. Але, останнім часом, існує думка про те, що МС є результатом нутритивного дисбалансу [1]. Багаточисельні епідеміологічні дослідження показали, що кількість осіб (незважаючи на стать та вік), які отримують з їжею недостатню кількість різних макро- та мікронутрієнтів, складає у різних соціальних групах від 10 до 60 %. Так, хронічний дефіцит питної води, багатьох мікронутрієнтів харчового та ендогенного походження на фоні збільшення стресового впливу призводять до розбалансування базових систем підтримання гомеостазу, що наступає внаслідок швидкого виснаження адаптивних резервів функціональних інгредієнтів. Метаболічні порушення у енергозабезпеченні, процесах синтезу та розпаду макромолекул, збої при роботі імунної, гуморальної та нервової систем, які виникають у цих умовах, індукують зміни діяльності серцево-судинної, дихальної, травної та інших систем організму. Розвивається метаболічний дисбаланс (збільшується вага тіла, знижується чутливість до інсуліну, збільшується об'єм крові, що циркулює, звуження периферичних судин, підвищення артеріального тиску), який визначається як метаболічний синдром. При збереженні умов та діючих факторів, які індукують виникнення цього симптомокомплексу, функціональні порушення, при відсутності лікування, поступово переходять у тривалі, незворотні зміни у органах та тканинах. Клінічно це проявляється у ожирінні, цукровому діабеті, артеріальній гіпертензії і т.ін. **Отже, метою даної статті** є встановлення зв'язку між дефіцитом харчових нутрієнтів раціону та клінічними проявами метаболічного синдрому.

Аналіз дефіцитних нутрієнтних факторів у профілактиці та лікуванні метаболічного синдрому

Розглянемо дієтичні фактори, які найбільш суттєво впливають на ризик виникнення МС та пов'язаних з ним хвороб.

1. Хронічний дефіцит надходження у організм якісної питної води. Вода є важливим фактором, за допомогою якого у організмі підтримується енергетичний гомеостаз за рахунок активної участі у жировому та вуглеводному обміні. Передержання розвитку в організмі дефіциту питної води дозволяє змістити метаболічний баланс з вуглеводів та білків у бік розщеплення жирів. За думкою деяких авторів [7,8], за своєю ефективністю як засіб від зайвих кілограмів вода перевершує увесь арсенал фармацевтичної та дієтологічної індустрії. Що стосується цукрового діабету, відомо [9], що чим сильніше зневоднення організму, тим менше його здатність утворювати інсулін. Для осіб, які страждають гіпертонічною хворобою також важливо отримувати воду у достатній кількості. Нестача води призводить до зменшення об'єму крові і, як наслідок, відбувається звуження периферичних судин, яке і призводить до підвищення тиску. Крім того, зменшення внутріклітинної води, яка є стабілізатором мембран, веде до значного посилення продукції ендогенного холестерину, який починає виконувати у клітинній мембрані стабілізуючі функції замість води. Надлишкова кількість холестерину, який утворився ендогенно при порушенні механізмів регуляції стероїдного обміну, накопичується у плазмі крові та починає виступати як патогенетичний фактор розвитку атеросклеротичних змін судин [10].

2. Надлишкове надходження рафінованих легкозасвоюваних вуглеводів, продуктів харчування з високим глікемічним індексом. Дієта, яка містить продукти з високим глікемічним індексом, уповільнює евакуацію їжі зі шлунку, зменшує адсорбцію глюкози у кишковому тракту, стимулює секрецію інсуліну, лептину та резистину, збільшує толерантність клітин до глюкози та інсулінорезистентність. Навпаки, вживання продуктів з низьким глікемічним індексом не супроводжується вказаними вище негативними ефектами [11]. Встановлено [12], що вживання в'язких водорозчинних харчових волокон (β -глюкани, пектин, гур, інулін) одночасно з прийомом продуктів з високим глікемічним індексом уповільнювало засвоєння глюкози у тонкій кишці та збільшення її кількості у сироватці крові. Водонерозчинні харчові волокна, які присутні у продуктах харчування з цільного зерна, сприяють розвитку інсулінорезистентності та цукровому діабету другого типу. Також відомо [13], що вживання сахарози під-

вищу артеріальний тиск через стимуляцію синтезу адреналіну, який сприяє звуженню судин та затриманню у організмі іонів натрію.

3. Підвищена кількість надходження у організм насичених та ненасичених жирних кислот тваринного походження з довжиною ланцюга менш, ніж 18 атомів вуглеводу та наявність транс конфігурації у ненасичених зв'язках. Особлива роль при зниженні ризику ожиріння належить ω -3-жирним кислотам, їх дефіцит сприяє розвитку гіперінсулінемії та інсулінорезистентності, що призводить до збільшення маси жирової тканини. Також ω -3-жирні кислоти пригнічують активність одного з ключових ферментів синтезу холестерину. Є дані [14], що поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) здатні пригнічувати процеси ліпогенезу та збільшувати активність жиरोлітичних ліпаз. У осіб з цукровим діабетом метаболічні перетворення ПНЖК порушені. Зі збільшенням у складі мембранних ліпідів ω -3-жирних кислот підвищується чутливість клітинних рецепторів до інсуліну та, відповідно, знижується гіперінсулінемія [15]. Також відомо [16], що надходження у організм ПНЖК у достатній кількості, є субстратом для синтезу простагландинів з гіпотензивною дією.

4. Дефіцит у харчовому раціоні харчових волокон. Прийом з їжею достатньої кількості харчових волокон (25–35 г на добу) значно знижує ризик ожиріння. Харчові волокна надають відчуття насичення, уповільнюють всмоктування вуглеводів у тонкій кишці, роблять їх менш чутливими до харчових ферментів, зменшують можливість їх контакту з слизовою оболонкою шлункового тракту, збільшують перистальтику, нормалізують кишкову мікрофлору. Все це попереджує перетворенню вуглеводів у жирів відкладення [12]. Регулюючи процеси розщеплення та всмоктування вуглеводів та жирів, харчові волокна попереджують розвиток гіперглікемії, зменшують засвоєння жирів у кишечнику, активізують ендогенне утворення вітамінів групи В, прискорюють рециркуляцію холестерину, стеринних гормонів та жовчних кислот. Відомо [17], що щоденне вживання продуктів харчування з харчовою клітковиною (30 г на добу), знижує потребу у інсуліні на 25–50 %, позитивно впливає на рівень глюкози та ліпідів у крові. Розчинні харчові волокна попереджують розвиток гікемії. У основі інгібування всмоктування моно- та дисахаридів з кишкового тракту полягає формування розчинними харчовими волокнами драгледоподібних розчинів, які ускладнюють всмоктування цих вуглеводів. Також є припущення про конкурентні взаємовідносини між водорозчинними харчовими волокнами та простими вуглеводами за транспортні білки та ферменти, які приймають участь у метаболізації вуглеводмісних харчових субстратів [18]. Найбільш виражений гіпоглікемічний ефект по-

дношенню тканин до інсуліну має гуарова камінь. Також відомо, що амілопектин покращує інсуліночутливість клітин у більшій мірі, ніж пектин. Найбільшою здатністю сорбції по відношенню до харчових жирів, холестерину та жовчних кислот має пектин та хітозан. Значне зниження ліпопротеїдів низької щільності та тригліцеридів у сироватці крові за рахунок змінення абсорбції та реабсорбції холестерину та жовчних кислот з кишечника, а також їх метаболізму у печінці, мають водорозчинні в'язкі харчові волокна, резистентні крохмалі, олігосахариди та полідекстроза. Навпаки, нев'язкі харчові волокна мало впливають на рівень ліпідів у крові [12]. У Японії останнім часом для зниження рівню холестерину у плазмі крові використовують функціональні харчові продукти, які містять деполімеризований альгінат натрію з морських водоростей.

5. Недостатній вміст у продуктах харчування харчових інгредієнтів з ліпотропними властивостями (карітін, метіонін, холін, лецитин, хітозан). Відомо [14], що лецитин грає важливу роль у засвоєнні харчових жирів та попередженні їх надлишкового накоплення у організмі. В останні роки для зниження ризику розвитку та лікування ожиріння використовують полісахарид хітозан, який має здатність зв'язувати у кишечнику та виводити з організму у незмінному вигляді значну кількість жиру (який було отримано з харчових продуктів). Найбільш доцільно використовувати хітозан для підтримання зниженої ваги. Також слід мати на увазі, що хітозан, який призначають у таких випадках у кількості 3–6 г, може мати і негативні ефекти завдяки зв'язуванню інших корисних сполук з їжі. Антихолестеринемічний ефект хітозана пов'язаний з пригніченням ним абсорбції ліпідів з кишкового тракту за рахунок перешкодження емульгації нейтральних ліпідів, зв'язування жовчних кислот та жиру, утворенню хітозаноліпідних агрегатів, що робить останні «важким» субстратом для ліпаз та інших ферментів.

6. Дефіцит та незбалансованість надходження у організм макро- та мікроелементів. Є достатньо багато даних про те, що іони хрому знижують рівень глюкози та жиру у крові, вміст у організмі жирової тканини, збільшують інсулінзалежне включення амінокислот у серцеві протеїни та транспорт амінокислотних аналогів у клітини. Вважають, що основою цих ефектів є зв'язування хрому з пептидом хромодуліном, який відповідає за активність інсулінових рецепторів та запуск ферментативних реакцій, які приймають участь у нормалізації вуглеводного та жирового метаболізму [19]. Схожі ефекти спостерігали при надходженні з їжею достатньої кількості ванадію до германію [20] Клінічні прояви метаболічного синдрому, як правило, супроводжуються підвищенням вмісту у організмі кортизолу. Зниження

рівня цього гормону при призначенні хрому знижує прояви цих симптомів. Є данні, що іони бора, які присутні у фруктах, овочах та горіхах у поєднанні з цинком приймають участь у мобілізації жирних кислот з жирових клітин, однак, механізм цього процесу не встановлений. Селен є важливим генопротектором, який блокує пошкодження ДНК продуктами перекисного окиснення ліпідів, металами та регулює процеси їх елімінації. З цим пов'язана необхідність включення селену у харчовий раціон осіб, схильних до ожиріння [14]. Кальцій посилює згорання жиру та зменшує його відкладення у тканинах, це зв'язує з прямим його впливом на клітинний метаболізм. Є данні, що систематичний прийом фруктоолігосахаридів поліпшує всмоктування кальцію з нижніх відділів кишечника та дозволяє з роком уникнути ожиріння [21]. Іони магнію, цинку та міді активізують на поверхні адипоцитів рецептори, які пов'язані з ліполітичними процесами у тканинах. У хворих на цукровий діабет другого типу виявили постійний дефіцит магнію, цинку, кальцію, марганцю, хрому та селену у сироватці крові. Різкий ступінь гіпомagneзімії, яка супроводжується з гіперглікемією, виявляється приблизно у 30 % хворих на цукровий діабет. Призначення магнію попереджує судинні порушення при цукровому діабеті та разом з цинком, хромом, селеном покращує функції β-клітин підшлункової залози. Магній стимулює секрецію інсуліну та підвищує чутливість до нього відповідних рецепторів [22]. Відомо, що надлишкове відкладення заліза у підшлунковій залозі та печінці руйнує клітини цих органів та погіршує чутливість клітин до інсуліну. Також є данні, що фтор (який міститься у зубних пастах) може порушувати вуглеводний обмін та пригнічувати окислення жирних кислот [23]. Значення кальцію у зниженні ризику гіпертонічної хвороби більш вагомим у порівнянні з натрієм. Дієта, яка містить достатню кількість кальцію (співвідношення натрію та кальцію повинно бути 2:1), особливо у поєднанні з магнієм та таурином, має значну профілактичну дію при цій хворобі [14]. Харчовий раціон осіб, які мають схильність до гіпертензії, повинен містити достатню кількість кальцію, який приймає участь у процесах розподілення внутріклітинної та зовнішньої води, яка регулює рівень артеріального тиску. Підвищення рівня зовнішньої кальцію є важливим фактором профілактики артеріальної гіпертензії. Важливим фактором участі кальцію у різних обмінних процесах організму є його співвідношення з фосфором, яке повинно бути 1:1, а також кальцієм та магнієм. Дефіцит надходження з їжею кальцію, так само, як і надлишкове надходження фтора, обумовлює розвиток гіпертонічної хвороби [14]. Магній розглядають як хімічний елемент з вираженим профілактичним ефектом по відношенню до різних серцево-судинних захворювань, у тому числі при атеросклерозі.

7. Дефіцит та незбалансованість надходження у організм вітамінів. При хронічному дефіциті вітамінів групи В проходить активація пентозофосфатного шляху метаболізму глюкози, що супроводжується синтезом жирних кислот. Це є важливим фактором у розвитку гіперінсулінемії та ожиріння. Надходження у організм вітаміну С та РР у необхідних кількостях знижує рівень ліпідів у крові [24]. Вітаміни групи В також є важливими при захворюванні цукровим діабетом. Ризик розвитку судинних ускладнень при діабеті пов'язаний з дефіцитом вітамінів С, Е, А. Вітамін Е знижує ризик розвитку цукрового діабету за рахунок підвищення чутливості клітин к інсуліну та збільшення транспорту глюкози через мембрану [25]. Є данні о профілактичній дії убіхінону та інозиту при цукровому діабеті через їх здатність проявляти антиоксидантні та ліпотропні властивості. Інозит також знижує ризик розвитку діабетичних неврозів через свою здатність підвищувати провідність у нервових клітинах. С припущення, що щоденне вживання з їжею фолату у кількості 400 мг, має лікувально-профілактичний ефект по відношенню до артеріальної гіпертензії. У осіб з гіпертонічною хворобою встановлений зворотній зв'язок між вмістом вітаміну С та артеріальним тиском: чим нижче у організмі рівень вітаміну С, тим вищий артеріальний тиск. Також на рівень артеріального тиску має вплив вітамін D. Згідно останнім даним, прийом вітамінів з антиоксидантними властивостями мало впливає на вміст холестерину у крові та інші ускладнення пов'язані з серцево-судинним захворюваннями. Більш доказана позитивна роль водорозчинних вітамінів (С та вітамінів групи В) у контролі стероїдного обміну. Серед вітамінів групи В для профілактики метаболічного синдрому та пов'язаних з ним клінічних станів найбільше значення надають фолату, вітамінам В₆ та В₁₂ [26].

8. Дефіцит у сучасних продуктах харчування антиоксидантів, перш за все, різних представників біофлавоноїдів. При цукровому діабеті вільні радикали пошкоджують цілісність клітинних структур, порушують функції мембран, сприяють розвитку ендоневральної гіпоксії, що супроводжується розвитком різних негативних нейропатій. Вітамін Е, С, ліпоева кислота підвищують чутливість клітин до інсуліну, збільшують транспорт глюкози; поліпшують використання глюкози; ненасичені жирні кислоти підвищують чутливість клітинних рецепторів до інсуліну і відповідно знижують гіперінсулінемію. У основі зниження гіперглікемії досягненні у організмі фізіологічних концентрацій ліпоевої кислоти полягає зменшення глюконеогенеза. Крім антиоксидантних властивостей, ліпоева кислота змушує організм ефективно перетворювати їжу у енергію, перешкоджає

відкладання жиру. Крім того, ліпоева кислота здатна виступати в якості фактора росту для деяких мікроорганізмів [27]. Велике значення для підтримання гомеостазу стероїдних сполук мають біофлавоноїди. Окислювальний стрес є важливим патогенетичним ланцюгом прогресування атеросклерозу та інших серцево-судинних захворювань. Крім антиоксидантних властивостей, біофлавоноїди мають капілярорукріоловую, спазмолітичну, антиаритмічну, антиатеросклеротичну, гіптензивну дію, регулюють обмінні процеси у серцево-м'язі, стимулюють жовчовутворення [28].

9. Дефіцит надходження фізіологічно активних білків, пептидів ті амінокислот. При включенні у раціон харчування достатньої кількості білків дозволяє значно знизити кількість їжі, що вживається, через забезпечення статичного відчуття насичення. Найбільш популярною ліпотропною сполукою, яку включають до складу більшості програм, які пов'язані з ожирінням, є L-карнітин. L-карнітин є необхідним фактором транспорту та мітохондріального β-окислення доволанцюгових жирних кислот, забезпечення участі жирів у енергетичному метаболізмі та проявляє інші ефекти [29]. Є данні, що призначення впродовж трьох місяців таурину особам похилого віку з підвищеною масою тіла, призводить до зниження їх ваги та поліпшує показники вуглеводного та ліпідного обміну [30]. Особливе значення для зниження ризику цукрового діабету мають певні амінокислоти. Так, гліцин стимулює функції гіпофіза та синтез глюкагона, посилює у клітинах утворення глюкози з глікогену; валін, валін, ізолейцин активізує синтез глікогену, приймає участь у секреції інсуліну. Інсуліноподібну дію на обмін речовин має аргінін. Триптофан є попередником утворення серотоніну, мелатоніну, гормонів які приймають участь у регуляції харчової поведінки людей, вуглеводного та білкового обміну; синтезу та активності інсуліну; має антиоксидантні характеристики. Молочні білки та пептиди, такі як імуноглобуліни, лактоферин, казеїни та

лактопексидаза при метаболічному синдромі стимулюють імунітет та захищають від інфекції, приймають участь у регуляції метаболізму мінеральних елементів та вітамінів, знижують артеріальний тиск, тромбоутворення, впливають на відчуття насичення та процес ожиріння [31].

10. Дефіцит у харчовому раціоні молочнокислих бактерій та пребіотичних субстанцій.

Пре- та пробіотики відновлюють мікроекологію харчового тракту, підвищують кількість та поліпшують співвідношення тих груп кишкових бактерій, які приймають участь у ендогенному синтезі енергії та підтримці вуглеводного та ліпідного гомеостазу [31-32]. Симбіотична мікрофлора грає важливу роль у забезпеченні людини макро- та мікронутрієнтами, в тому числі функціональними фізіологічно активними інгредієнтами, які виконують у організмі різні регуляторні функції. Неприятливі фактори довкілля впливають на мікроекологічні порушення у харчовому тракті, одночасно і індукують зміни різних фізіологічних функцій, біохімічних реакцій, які сприяють виникненню, в тому числі, метаболічного синдрому.

Висновки

Дефіцит та дисбаланс нутрієнтного складу раціонів харчування призводить до розвитку МС. Симптомокомплекс розвивається довго та поступово та на початкових стадіях має, як правило, безсимптомне протікання. Але при продовженні дії факторів, які сприяють прогресуванню хвороби, починають проявлятися ознаки супутніх захворювань. Саме тому визначальною є роль нутрієнтних предикторів у механізмі виникнення МС та супутніх патологічних станів. Отже, ключовою задачею при вирішенні проблеми профілактики та лікування МС є, перш за все, детальний аналіз існуючих раціонів харчування (на базі саторіїв та домів відпочинку) для виявлення дефіциту певних нутрієнтів.

Список літератури:

1. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома // Б.А. Шендеров. М.: ДеЛі принт, 2008. – 319 с.
2. Ушакова, Т.И. История развития представлений о метаболическом синдроме // Метаболический синдром / Ред. Г. Е. Ройтберг. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – С. 9–37.
3. Митченко, Е.И. Метаболический синдром: состояние проблемы и лечебные подходы / Е.И. Митченко // Здоровье Украины. – www.hippocrat.com
4. Бутрова, С.А. Метаболический синдром / Ожирение / Ред. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. – Медицинское информационное агентство, 2006. – С. 44–78.
5. Гриневич, В.Б. Коррекция дисбиоза кишечника – фактор преодоления инсулинорезистентности / В.Б. Гриневич // Клиническое питание. – 2007. – № 1-2. – С. 35.
6. Макашария, А.Д., Передеряева, Е.Б., Пшеничникова, Т.Б. Метаболический синдром и низкомолекулярные гепарины / А.Д. Макашария, Е.Б. Передеряева, Т.Б. Пшеничникова // Consilium Medicum. – 2006. – Т.8. – № 6. – С. 35-41.
7. Бахмангхелидж, Ф. Вода – натуральное лекарство от ожирения, рака, депрессии / Ф. Бахмангхелидж. Минск: Попурри, 2005. – 368 с.
8. Бахмангхелидж, Ф. Ваше тело просит воды / Ф. Бахмангхелидж. Минск: Попурри, 2005. – 208 с.
9. Мечникова, Л. Недостаток воды – причина всех болезней / Л. Мечникова. СПб.: ИГ «Весь», 2005. – 153 с.
10. Шендеров, Б.А. Функциональное питание как важнейший компонент программ профилактики и реабилитации при сердечно-сосудистых заболеваниях атеросклеротической природы. Часть 1 / Б.А. Шендеров // Вестник восстановительной медицины. – 2005. – № 4. – С. 41-46.

11. Chaplin, S. Type 2 Diabetes. Prevention and Management. ILSI Europe Concise Monograph Series. ILSI. - 2005. - 35 p.
12. Gray, J. Dietary Fibre. Definition, analysis, physiology and health. - ILSI Europe Concise Monograph Series. ILSI. - 2006. - 36 p.
13. Мюррей, М.Т. Целительная сила пищи / Мюррей М.Т. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. - 640 с.
14. Гичев, Ю.Ю. Руководство по биологически активным добавкам / Ю.Ю. Гичев, Ю.П. Гичев// М.: Триада-Х, 2001.- С. 30-82.
15. Grafoornissa, I.A. Dietary (n-3) long chain polyunsaturated fatty acids prevent sucrose-induced insulinresistance in rats / I.A. Grafoornissa, L. Rajkumar, V. Acharya // J. Nutr. - 2005. - V. 135. - N 11. - P. 2634-2638.
16. Погожева, А.В. Современные представления о диетотерапии артериальной гипертензии / А.В. Погожева // Качество жизни. Медицина. - 2005. - № 3 (10). - С. 76-81.
17. Глинкова, И.В. Лечение нарушений липидного обмена при сахарном диабете 2 типа / И.В. Глинкова // Лечащий врач. - 2006. - № 2. - С. 28-82.
18. Anderson J.W., O'Neal D.S., Riddell-Mason S et al. Postprandial serum glucose, insulin and lipoprotein responses to high- and lowfiber diets // Metabolism. - 1995. - V. 44. - P. 848-854.
19. Тертов, В.В. Избыточный вес. Ожирение. Комплексная программа для снижения веса. По материалам X Европейского конгресса по ожирению. Всемирная организация здравоохранения, Национальный институт здоровья (США), Федеральное агентство по контролю за качеством лекарств, косметики и продуктов питания (США) / В.В. Тертов // М., 2001. - 14 с.
20. Anderson, R.A. Chromium, glucocorticoides, insulin sensitivity and weight control // Metal Ions in biology and medicine / Eds. L. Khassanova, P. Coltery, I. Maym, and et al.). John Libbey Eurotext, Paris. Proc. 7th Intern. Symposium on Metal Ions in Biology and Medicine (saint Petersburg, Russia, on May 5-9, 2002). - 2002. - V. 7. - 660 p. - P. 531-535.
21. Abrams, S. Orafit Synergy 1 helps maintaining optimal body weight / S. Abrams // Active Food Scientific Monitor. A BENE0 - Orafit Newsletter. - 2007-2008. - N 17. - P. 5-7.
22. Коровина, Н.А. Применение препаратов магния при сердечно-сосудистых заболеваниях у детей / Н.А. Коровина, Т.М. Творогова, Л.П. Гаврюшова // Лечащий врач. - 2006. - № 3. - С. 10-13.
23. Сусликов, В.Л. Геохимическая экология болезней. Т.3: Атомовитозы. / В.Л. Сусликов. М.: Гелиос АРВ, 2002. - 670 с.
24. Мычка, В.Б. Медикаментозное лечение больных с метаболическим синдромом / В.Б. Мычка, И.Е. Чазова, В.В. Горюстаева, В.Б. Сергиенко // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2005. - Т.4. - № 4. - С. 79-84.
25. Faure, P. et al. Vitamin E improves the free radical defense system potential and insulin sensitivity of rats fed high fructose diets // J. Nutr. - 1997. - V. 127. - P. 103-107.
26. Ройтберг, Г.Е. Метаболический синдром / Г.Е. Ройтберг. М.: МЕДпресс-информ, 2007. - 224 с.
27. Yoshida, Y. Evaluation of the dietary effects of coenzyme Q in vivo by the oxidative stress marker, hydroxyoctadecadienoic acid and its stereoisomer ratio / Y. Yoshida, M. Hayakawa, Y. Habuchi, E. Niki // Biochim Biophys Acta. - October, 2006. - V. 1760. - N 10. - P. 1558-1568.
28. Пилат, Т.Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов // М.: Аваллон, 2002. - 710 с.
29. Herd Ulla. Winning Ingredient // World Food Ingred. - 2007. - April/May. - P. 60.
30. Шестакова, М.В. Опыт применения Дибикор при сахарном диабете 2 типа / М.В. Шестакова, Л.А. Чугунова, М.Ш. Шамхалова // Сахарный диабет. - 2007. - № 1.
31. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. М.: Грантъ, 2002. - 295 с.
32. Капельяни, Л.В. Пробиотики: химия, технология, применение. / Л.В. Капельяни // Киев: ЭптерПринт, 2015. - 252 с. ISBN 978-966-7857-30-1].

10. Shenderov BA. Functionalnoye pitaniye kak vazhneishii component program profilaktiki I reabilitazii pri serdechno-sosudistih zabolevaniyeh ateroskleroticheskoi prirodi. Chast' 1. Vestnik vosstanovitel'noy medizhini. 2005; 4:41-46.
11. Chaplin S. Type 2 Diabetes. Prevention and Management. ILSI Europe Concise Monograph Series. ILSI. - 2005.
12. Gray J. Dietary Fibre. Definition, analysis, physiology and health. ILSI Europe Concise Monograph Series. ILSI. 2006.
13. Murrey MT. Tzelitel'naya sila pishi. Rostov-na-Donu: Feniks; 1997.
14. Gichev YuYu. Rukovodstvo po biologicheski aktivnim dobavkam. M.: Triada-X, 2001.
15. Grafoornissa IA, Rajkumar L, Acharya V. Dietary (n-3) long chain polyunsaturated fatty acids prevent sucrose-induced insulinresistance in rats. J. Nutr. 2005; 135;11: 2634-2638.
16. Pogozheva AV. Sovremennyye predstavleniya o dietoterapii arterial'noy gipertonii. Kachestvo zhizni. Medizina. 2005; 3 (10): 76-81.
17. Glinkova IV. Lecheniye narusheniy lipidnogo obmena pri sacharnom diabete 2 tipa. Lechashii vrach. 2006; 2: 28-82.
18. Anderson JW, O'Neal DS, Riddell-Mason S et al. Postprandial serum glucose, insulin and lipoprotein responses to high- and lowfiber diets. Metabolism. 1995; 44: 848-854.
19. Tertov VV. Izbitochnyi ves. Ozireniye. Kompleksnaya programma dlya snizheniya vesa. Po materialam X Evropeiskogo kongressa po ozireniyu. Vsemirnaya organizatsiya zdorovoohraneniya, National'ny institute zdorovya (SChA), Federal'noye agestvo po kontrolyu za kachestvom lekarstv, kosmetiki I productov pitaniya. M.; 2001.
20. Anderson RA. Chromium, glucocorticoides, insulin sensitivity and weight control. Metal Ions in biology and medicine / Eds. L. Khassanova, P. Coltery, I. Maym, and et al.). John Libbey Eurotext, Paris. Proc. 7th Intern. Symposium on Metal Ions in Biology and Medicine (saint Petersburg, Russia, on May 5-9, 2002). 2002; 7:531-535.
21. Abrams S. Orafit Synergy 1 helps maintaining optimal body weight. Active Food Scientific Monitor. A BENE0 - Orafit Newsletter. 2007-2008; 17: 5-7.
22. Korovina NA. Tvorogova TM, Gavrusheva LP. Primeneniye preparatov magniya pri serdeschno-sosudistih zabolevaniyah u detey. Lechashii vrach. 2006; 3: 10-13.
23. Suslikov V.L. Geohimicheskaya ekologiya bolezney. T.3: Avitaminozy. M.: Gelios APV; 2002.
24. Michka VB, Chazova IE, Gornostaeva VV, Sergienko VB. Medikamentoznoye lecheniye ozireniya bol'nih s metabolicheskim sindromom. Kardiovaskulyarnaya terapiya I. 2005; T.4; 4: 79-84.
25. Faure P, Rossini E, Lafond JL, et al. Vitamin E improves the free radical defense system potential and insulin sensitivity of rats fed high fructose diets. J. Nutr. 1997; 127:103-107.
26. Roitberg G.E. Metabolicheskii sindrom. M.: MEDpress-inform; 2007.
27. Yoshida Y, Hayakawa M, Habuchi Y, Niki E. Evaluation of the dietary effects of coenzyme Q in vivo by the oxidative stress marker, hydroxyoctadecadienoic acid and its stereoisomer ratio. Biochim Biophys Acta. 2006; 1760; 10:1558-1568.
28. Pilat TL. Ivanova A. Biologicheski aktivniye dobavki k pishе. M.: Avallon; 2002.
29. Herd Ulla. Winning Ingredient. World Food Ingred. 2007 April/May:60.
30. Shestakova MV, Chugunova LA, Chamchalova LA. Opit primeneniya Dibikor pri saharnom diabete 2 tipa. Saharniy diabet. 2007; 1.
31. Doronin AF, Shenderov BA. Functional'noye pitaniye. M.: Grant; 2002.
32. Kaprel'yanc LV. Prebiotiki: himiya, tehnologiya, primenenie. Kiev: EnterPrint, 2015; 252. ISBN 978-966-7857-30-1.

Отримано в редакцію 02.09.2015
Прийнято до друку 26.09.2015

DIET NUTRITION DISBALANCE AS A MAJOR FACTOR IN THE METABOLIC SYNDROME PROGRESSION

J. Kozonova, Ph.D., associate professor, E-mail: kozonova5@gmail.com
Department of restaurant and healthy food technologies,
Odessa national academy of food technologies, Odessa, Kanatnaya Str, 112, 65039

Annotation. The article analyzes the scarce nutrient factors and shows their role in the prevention and treatment of metabolic syndrome. Metabolic syndrome known as "deadly quartet" as it includes a list of the most common diseases: obesity, type II diabetes, hypertension and atherogenic dyslipidemia. There is a relationship between nutrient deficiency diets and the gradual development of diseases symptoms associated with metabolic syndrome. There is a description of the nutrients functional activities, the lack of which eventually leads to the appearance of metabolic syndrome clinical manifestations. It was found that the key challenge in addressing prevention and treatment of metabolic syndrome is a detailed analysis of existing diets (based on sanatoriums and rest homes) to detect deficiency of certain nutrients.

Keywords: metabolic syndrome, Type II diabetes, insulin resistance, high cholesterol, blood pressure, nutrition disbalance.

References

1. Chenderov BA. Functionalnoye pitaniye I ego rol' v profilaktike metabolicheskogo sindroma. M.: DeLi print; 2008.
2. Ushakova TI. Istoriya razvitiya predstavleniy o metabolicheskom syndromе. Metadolicheskii sindrom. M.: MEDpress-inform; 2007.
3. Mitchenko EI. Metabolicheskii sindrom: sostoyaniye problem I lechebniye. Zdorov'ye Ukraini. Available from: www.hippocrat.com
4. Butrova SA. Metabolicheskii sindrom. Ozireniye. Medizinskoye informatsionnoye agestvo; 2006.
5. Grinevich VB. Korrektsiya disbioza kishchechnika - faktor preodoleniya insulinorezistentnosti. Klinicheskoye pitaniye. 2007; 1-2:35.
6. Makatzariya AD, Perederyaeva EB, Pshenichnikova TB. Metabolicheskii sindrom I nizkomolekulyarniye geparini. Consilium Medicum. 2006; T.8; 6:35-41.
7. Bahmanghelidz F. Voda - natural'noye lekarstvo ot oshireniya, raka, depressii. Minsk: Popurri; 2005.
8. Bahmanghelidz F. Vashe telo prosit vodi. Minsk: Popurri; 2005.
9. Mechnikova L. Nedostatok vodi - prichina vseh bolezney. SPb.: IG «Ves'»; 2005.