

УДК 613(075.8)

**МЕХАНІЗМ СПОВІЛЬНЕННЯ ПРОЦЕСІВ СТАРІННЯ
БІОКОМПОНЕНТАМИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

Сімахіна Галина Олександрівна

д. т. н., професор

Науменко Наталія Валентинівна

д. філол. н., професор

Камінська Світлана Владиславівна

к. т. н., доцент

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

lyutik.0101@gmail.com

Анотація: Загалом теорій старіння існує багато. На сьогодні їх понад 500. Одна з найсучасніших – теорія перекисного окислення ліпідів і накопичення в організмі вільних радикалів, які ушкоджують мембрани білків та ферментів. Вільні радикали в організмі утворюються завдяки оксидантам, тобто окислювачам, передусім кисневі. Вони обов'язково мають бути присутніми у кожній клітині, беручи участь у суттєво важливих процесах. Однак концентрація вільних радикалів не повинна перевищувати оптимальної для живого організму величини. Регулюється ця концентрація антиоксидантною системою, котра включає ферменти, зокрема супероксиддисмутазу, та вітаміни А, С, Е, які є природними компонентами більшості харчових продуктів.

Ключові слова: старіння, вільнорадикальні процеси, мембрани клітин, активне довголіття, природні біоантиоксиданти.

Засновник теорії молекулярних механізмів сповільнення старіння антиоксидантами, радянський академік М. Емануель зазначав: “Пребіотична атмосфера Землі не містила, очевидно, значних кількостей вільного O_2 . Початок

і первинні етапи розвитку та поширення життя проходили без O_2 , накопичуючись в атмосфері й світовому океані. O_2 відкривав для живого нові можливості еволюції й був одночасно загрозою самому існуванню життя” [див. 1, р. 299].

Токсичні властивості кисню привернули увагу вчених порівняно недавно, у зв'язку з аналогією клінічного протікання кисневого отруєння та променевої хвороби. Вільні радикали, що містять O_2 , викликають окислювальну деструкцію макромолекул, завдяки високій реакційній здатності (константи швидкості взаємодії радикалу OH близькі до дифузійних), вони не вимагають для реакції специфічного суб'єкту, місце їхньої атаки випадкове, й вони можуть ушкодити будь-яку ланку молекулярної організації клітини.

Слідуючи очевидній логіці, можна очікувати прискорення процесу старіння при збільшенні концентрації вільних радикалів, що легко досягається опроміненням чи підвищеним тиском O_2 .

Систематизовано факти, що негативно чи позитивно впливають на тривалість життя ссавців. Серед несприятливих 10 чинників друге місце відводиться накопиченню вікового пігменту ліпофусцину – продукту вільнорадикального окислення ліпідних та білкових компонентів мембран. У переліку 18 позитивних чинників, що сприяють продовженню тривалості життя, на першому місці стоять процеси репарації ДНК, а наступними за важливістю представлено антирадикальні ферментні та антиоксидантні захисні системи.

Величина енергетичного життєвого потенціалу повинна бути пропорційною ефективності біохімічних реакцій, що нейтралізують вільні радикали та перекиси. Можна зробити висновок, що довгоживучі види мають досконаліший захист від побічних продуктів обміну O_2 ”.

Як відомо, вільні радикали – це частки з вільною валентністю, й у зв'язку з цим вони мають високу хімічну активність. Поряд із короткоживучими, відома й велика кількість відносно стійких вільних радикалів. Антиоксиданти (антиокислювачі) – сполуки, здатні гальмувати чи знищувати вільнорадикальне

окислення органічних речовин молекулярним киснем. Біоантиокислювачі відіграють в організмі важливу роль, захищаючи від неферментативного автоокислення біологічні субстрати, наприклад жири та жирні кислоти в клітинних мембранах.

Завідувач лабораторії кількісної геронтології Інституту хімічної фізики АН СРСР Т. Наджарян зі співробітниками вивчали вплив природних біоантиоксидантів на патологічні процеси, пов'язані зі старінням, і дійшли висновку, що своєчасний вплив антиоксидантів на всі ланки ушкодженого ланцюжка “молекула-функція” сприяють ослабленню шкідливих наслідків вільнорадикальних змін на організм і збільшенню тривалості життя.

Такі антиоксиданти відносять до категорії геропротекторів, однак ліцензування геропротекторів у нашій країні здійснюється лише через 25 років їх випробувань. У американців – всього через 6 років, і тому весь світ користується переважно американськими антиоксидантами.

Тема боротьби з вільними радикалами надзвичайно багатоаспектна. Ось один із них, пов'язаний із проблемою лідерів у суспільстві: на думку Ю. Андрєєва, вона тісно переплітається з цілющими властивостями антиоксидантів. Яким чином? А таким, що істинним лідером, як показали академічні дослідження, може бути лише особа з міцною, стійкою нервовою системою, гормонально витривалою до стресів. І саме очисні процеси на клітинному рівні, що здійснюються антиоксидантами, є важливим засобом підтримання спокійного й упевненого нервово-гормонального стану [2, с. 167].

Безумовно, найбільш безвихідним для людини є руйнування вільними радикалами тих клітин, що знаходяться у мозку, оскільки клітини центральної нервової системи не відновлюються. Однак самоорганізуюча робота нервових клітин – в тому числі з максимальним використанням біоантиоксидантів, що надходять в організм, здійснюється тим успішніше, чим активніше мозок виділяє ейфорин. А виділяється він інтенсивно тоді, коли людина весела, щаслива, радісна, коли енергійно функціонують всі її органи. Ейфорія може досягатися різними шляхами, що породжують піднесення духу: щире

спілкування з друзями, щира радість від благодійної діяльності, щире захоплення красою навколишнього світу тощо.

Самоорганізуюча робота нервових клітин залежить і від якості сну. Згідно з дослідженнями англійських учених, недосинання протягом двох днів підряд різко знижує опірність імунної системи людини і виділення мозком ейфорину. Хронічне недосинання веде до різкого підвищення ризику інсульту. Вчені також вважають, що недостатній і неякісний сон є одним із головних чинників, що прискорюють старіння. Річ у тім, що уві сні виділяються особливі гормони росту та регенерації, котрі лежать в основі механізмів самовідновлення людського організму. Ось чому потрібно уважно проаналізувати свій день і при необхідності збільшити тривалість сну.

Майбутнім фахівцям харчової промисловості, зокрема спеціалістам із оздоровчого харчування, та й широкому колу читачів, необхідно детальніше знати засоби боротьби з вільними радикалами за допомогою харчових продуктів [3, с. 109-110].

Завданням антиоксидантів харчових продуктів є, як видно з наведеного вище, нейтралізація та знешкодження дії вільних радикалів, що спричиняють в організмі людини ряд негативних змін:

- ушкодження клітинної мембрани, котре провокує серцеві захворювання та інсульти;
- ушкодження внутрішньоклітинних механізмів, що викликають генетичні руйнації;
- зниження функції імунної системи, що підвищує сприйнятливість до інфекцій, ризик онкологічних та запальних захворювань;
- ушкодження білків шкіри, що знижує її еластичність, погіршує функціональний стан.

Основні антиоксиданти, що надходять в організм з їжею, - вітаміни А, С, Е та мікроелемент селен. Розглянемо детальніше дію кожного із них.

Вітамін А. Давні єгиптяни вживали печінку як засіб від нічної сліпоти, однак пройшло багато століть, перш ніж учені зрозуміли, чому вони так діяли. І

в 1913 році, коли було виділено вітамін А, зійшла зоря сучасної епохи харчування. На сьогодні відомо, що як один із основних антиоксидантів вітамін А – безцінний союзник у боротьбі з серцево-судинними та іншими дегенеративними захворюваннями. Він необхідний для здорової репродуктивної функції, гормональної стабільності у жінок, нормального росту, балансу цукру в крові й захисту від інфекцій. І це лише незначна частина функцій, за котрі відповідає в організмі людини вітамін А.

Дорослій людині необхідно щоденно близько 5000 МО (міжнародних одиниць) вітаміну А. Найкращі його джерела – риб'ячий жир та печінка. Далі йдуть вершкове масло, яєчні жовтки, вершки та незбиране молоко. При потребі терміново поповнити запаси вітаміну А в організмі, як це може бути на початку гострої інфекції, доцільно використати аптечний препарат, котрий швидко всмоктується, знижуючи ймовірність накопичення токсичних сполук.

Схожу антиоксидантну функцію виконують каротиноїди – органічні сполуки, що містяться в усіх листових темно-зелених овочах, а також у жовтих та оранжевих овочах і фруктах (морква, диня, перець, помідори, кавуни тощо). Ідеальним різновидом каротиноїдів є ті, котрі отримують із водоростей. В природі існує близько шестисот каротиноїдів, найвідоміший із них – β -каротин. На сьогодні з'ясовано, що каротиноїди – це ціла сукупність біологічно активних сполук, котра найкраще діє в комплексі. Тому каротиноїди потрібно вживати в їхній природній комбінації, а не в вигляді окремих складових (добова потреба міститься орієнтовно у 2-3 болгарських перцях, 2 апельсинах тощо). Слід пам'ятати, що вітамін А і каротиноїди засвоюються в присутності жирів.

Вітамін С. Вітамін С (аскорбінова кислота) настільки важливий для здоров'я людини, що немає хвороби, при якій додавання вітаміну С не викликало б покращення. Майже для будь-якої медичної проблеми – застуда, рак, гіпертонія, астма – існують вирішення, що базуються на вживанні вітаміну С, і кожне з них обґрунтовано й підтверджено неспростовними науковими даними.

Аскорбінова кислота – одна з головних харчових сполук-антиоксидантів, що самостійно знищує вільні радикали та мікробні інфекції й продовжує життя інших антиоксидантів, включаючи вітамін Е. Основна роль вітаміну С в тому, що люди, які вживають оптимальну його дозу, живуть довше.

Зусиллями учених, передусім американських, на сьогодні з'ясовано, що щоденне приймання близько 1 г аскорбінової кислоти має такі позитивні наслідки:

- дає змогу успішно боротися з інфекційними захворюваннями та запобігати їм;
- покращити функції легенів і знизити ймовірність астматичних нападів;
- 1 г вітаміну С за своєю антиоксидантною дією більш ніж удвічі переважає склянку червоного вина, яке часто рекламують як продукт, котрий захищає ліпіди (жири) крові від перетворення на атеросклеротичні бляшки. Таким чином, вітамін С є одним із найкращих засобів боротьби із загрозою номер один – серцево-судинними хворобами;
- знижує кров'яний тиск та захищає організм від ушкоджень, які є наслідком високого рівня цукру у крові;
- посилює здатність успішно справлятися з емоційним та фізичним тягарем стресів, захищає організм від токсинів, які утворюються в процесі метаболізму стресових гормонів;
- сприяє організмові при схудненні й допомагає печінці витримувати сильніший вплив вільних радикалів при втраті ваги;
- сповільнює на 350 % процес утворення каменів при жовчнокам'яній хворобі [4, с. 207].

Однак, усі ці властивості аскорбінової кислоти виявляються при досить значних її концентраціях. Проте вітчизняна офіційна медицина й досі дотримується тих норм (50...70 мг), які було встановлено багато років назад, хоча з того часу наука пішла далеко вперед і, як показують наведені вище дані,

для запобігання хворобам і їх лікування необхідною є доза вітаміну С, більша у 17 разів, – 1000мг.

Багатим джерелом вітаміну С є темно-зелені овочі, цитрусові, червоний перець і томати, капуста, броколі, суниця, гірчиця, хрін тощо. І, звісно, натуральний вітамін С є більш дієвим, ніж його синтетичні аналоги, проте, враховуючи необхідну добову дозу вітаміну, природні його форми доцільно доповнювати біологічно активними добавками.

Вітамін Е. Великі надії покладаються вченими на вітамін Е. Доведено, що він збільшує тривалість життя тварин на 30%. Мало того, збільшення змісту вітаміну Е в середовищі, де культивувалися клітини людини, удвічі збільшувало тривалість їхнього життя. І не дивно, що симптоми недостатності вітаміну Е дуже нагадують симптоми старіння.

За сучасними знаннями – це один із найпотужніших антиоксидантів, найкращий природний засіб у боротьбі з коронарною хворобою серця, який затримує процес старіння організму на молекулярному рівні, сприяє запобігання онкологічних захворювань, діабету, атеросклерозу, посилює репродуктивні функції.

Добова рекомендована доза вітаміну Е 400-600 МО (орієнтовно 2-3 чайні ложки рослинної олії). Харчовими джерелами вітаміну Е є рослинні олії (особливо пальмова), горіхи (мигдаль, арахіс), ячмінні та рисові висівки, пророщені зерна злаків. Проте жодні харчові продукти не містять вітаміну Е у таких кількостях, щоб вони могли істотно вплинути на стан здоров'я людини. Більш того, споживання великих кількостей рослинних олій, що містять вітамін Е, замість користі справляє протилежну дію, оскільки вони прискорюють метаболізм вітаміну в організмі. Тому, чим більше рослинних олій і жирів ми споживаємо, тим більшу потребу маємо у вітаміні Е.

Отже, задовольнити добову потребу організму в вітаміні Е тією лише кількістю, що міститься у харчових продуктах, практично неможливо. Її доцільно доповнювати синтетичними аналогами, які в аптеках продають у формі суміші токоферолів.

Слід зазначити також, що людям, які зловживають тютюном, алкоголем та іншими соціальними токсикантами, необхідно вживати ще більші дози зазначених вітамінів, оскільки, наприклад, нікотинова кислота однієї викуреної цигарки нейтралізує в організмі 25 мг аскорбінової кислоти. Істотним є й той чинник, що антиоксидантна дія вітамінів А, С, Е особливо зростає при їхній спільній присутності й наявності селену, на що потрібно звертати увагу, підбираючи для себе вітамінні комплекси.

Селен. Одним із найбільших сучасних досягнень науки є встановлений нею факт, що мікроелемент селен здатний знизити захворюваність на рак майже на 40 % і зменшити смертність від нього на 50 %. Селен є потужним імуностимулюючим та канцеростатичним агентом із широким спектром впливу на стан здоров'я людини. Немає жодного іншого мінералу, настільки ж життєво важливого для антиокислювальних захисних механізмів організму людини. При його нестачі неможливо захиститися від атеросклерозу, серцево-судинних захворювань, артритів, катаракт тощо. Селен важливий і для функції щитовидної залози, особливо для людей похилого віку. Його дефіцит призводить до сповільненого обміну речовин і ожиріння. Селен є чудовим антиоксидантом і зв'язує такі отруйні метали, як свинець, платина, ртуть. Здатність чоловіків та жінок до відтворення роду теж залежить від присутності цього елемента.

На жаль, досі не існує простих способів визначення вмісту селену в харчових продуктах. Добова потреба організму в селені мізерна – 120...200 мкг.

Зараз на українському ринку з'явилася харчова добавка “Неоселен”, яку також можна використовувати для поповнення організму цим мікроелементом. Виготовляється “Неоселен” із природної солі – селеніту натрію. Ця добавка не містить синтетичних компонентів. Її можна вживати тривалий час, корегуючи індивідуальну дозу. За регулярного вживання “Неоселену” поліпшуються окислювально-відновні процеси, відбувається очищення організму від шлаків, підвищується імунітет. Ця харчова добавка є цілющим гармонійним доповненням до того, що ми недоотримуємо природним шляхом разом із їжею

та водою, і найкоротшим шляхом до молодості й активного довголіття. “Неоселен” доступний за ціною для масового споживання.

Повертаючись до аналізу теорій старіння, слід відзначити і той факт, що наприкінці 2000 року американський науковий журнал “Science” повідомив – перший ген старіння виявила група японських та американських дослідників із Стенфордського університету [2, с. 168; 5, с. 210]. Вони вивчали хворих із ознаками передчасного старіння – синдромом Вернера. Ця недуга вражає чотирьох чоловік із 100 тисяч. Ті, що страждають на цю хворобу, вже в 35...40 років виглядають як 80-річні, їхній організм зношується вдвічі швидше, ніж в інших людей. Дослідження молекул ДНК цих хворих показало, що в усьому “винен” ген, розташований на дев'ятій хромосомі. Саме мутації у цьому гені призводять до порушення важливих процесів в організмі і прискорюють старіння. Однак сказати щось певне про роботу “гена старіння” вчені поки що не можуть. Є міркування, що він виконує регуляторні завдання. Ці дослідження підтверджують генорегуляторну теорію старіння В. Фролькіса [6, с. 140].

Загалом, майбутнє геронтології вчені пов'язують із генною терапією, нормалізацією геномно-мембранних зв'язків у результаті використання препаратів, отриманих на основі інверторів, регуляцією стану теломер тощо. Все це буде потім, а на сьогодні питання збереження здоров'я в будь-якому віці та досягнення активного довголіття академік В. Фролькіс сформулював у своїй теорії антистаріння – “оптимістичній біології” та її практичних аспектах. Збереження здоров'я людей поважного віку є справою державної ваги. Необхідно докорінно змінити ставлення до людей цієї категорії, оскільки здатність до інтелектуальної та фізичної праці у багатьох із них залишається; вони можуть принести ще багато користі суспільству. Довголіття повинне бути показником одного з найбільших досягнень держави.

Список літератури

1. Harman, D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *Science of Aging Knowledge Environment*. 2002. Vol. 2002, issue 37. P. 298-300.

2. Сопко Р.І. Теоретичні концепції старіння та їх сутність. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2012. Вип. 24. С. 166-169.

3. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Зв'язок харчування та стану здоров'я населення. *Progress in Science and Education. Proceedings of the International Conference, New York, September 26-27, 2019*. Р. 106-117.

4. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старения и долголетия*. Т. 25, №2, 2016. С. 204-215.

5. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я та життєзабезпечення організму людини. *Наукові праці НУХТ*. Т. 24, №4. 2018. С. 204-214.

6. Фролькис В.В. Долголетие: действительное и возможное. Киев: Наукова думка, 1989. 214 с.