

## ВІЛЬНІ РАДИКАЛИ: РІЗНА РОЛЬ ПРИ РІЗНИХ ОБСТАВИНАХ

Геник С.М.

Івано-Франківський національний медичний університет

E-mail: [stepan.genyk@ukr.net](mailto:stepan.genyk@ukr.net)

## СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ: РАЗНАЯ РОЛЬ ПРИ РАЗНЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ

Геньик С.Н.

Івано-Франковский национальный медицинский университет

## FREE RADICALS: VARIOUS ROLES UNDER DIFFERENT CONDITIONS

S.M. Henyk

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

E-mail: [stepan.genyk@ukr.net](mailto:stepan.genyk@ukr.net)

**Резюме.** Тривалий час вважалося, що високоактивні молекули під назвою вільні радикали є причиною старіння, оскільки вони пошкоджують клітини і внутрішньоклітинні структури і тим самим порушують функцію тканин і органів. Недавно проведені експерименти показують, однак, що підвищення вмісту деяких вільних радикалів корелює із збільшенням тривалості життя. Можливо вони посилають організмові сигнал про необхідність включення систем репарації. Мабуть прийдегься відмовитися від безконтрольного прийому антиоксидантів у складі полівітамінів, оскільки вони можуть привести здоровому організмові не користь, а шкоду.

**Ключові слова:** антиоксиданти, вільні радикали, полівітаміни, старіння, внутріклітинні структури.

**Резюме.** Долгое время считалось, что высокоактивные молекулы под названием свободные радикалы вызывают старения, нанося повреждение клеткам и внутриклеточным структурам и тем самым нарушая работу тканей и органов. Недавно проведенные эксперименты показывают, однако, что повышение содержания некоторых свободных радикалов коррелирует с увеличением продолжительности жизни. По-видимому они посылают организму сигнал о необходимости включения систем репарации. Возможно, придется отказаться от бесконтрольного приема антиоксидантов в составе поливитаминов, поскольку они могут привести здоровому организму не пользу, а вред.

**Ключевые слова:** антиоксиданты, свободные радикалы, поливитамины, старения, внутриклеточные структуры.

**Abstract.** For a long time, it was believed that free radicals cause ageing as they damage cells and intracellular structures thereby affecting the function of tissues and organs. However, recent experiments demonstrated that the increase in the level of some free radicals correlates with the increase in life expectancy. They may send a signal to the body that there is a need to involve repair systems. Perhaps, we have to abandon an uncontrolled intake of multivitamins containing antioxidants as they may have a negative effect on the body.

**Keywords:** antioxidants; free radicals; multivitamins; ageing; intracellular structures.

Довгий час вважалося, що нагромадження клітинних пошкоджень, які виникають під дією антиоксидантів (високоактивних хімічних речовин, що відщеплюють електрони від молекул) є основною причиною старіння. У відповідності з даною теорією, агресивні оксиданти (зокрема вільні радикали) пошкоджують молекули ліпідів і білків, розщеплюють ДНК і інші клітинні компоненти. Нагромадившись, ці пошкодження порушують функцію відповідних органів і організму в цілому [4, 6, 10, 11].

Замісник директора Інституту здорового старіння при медичному коледжі Лондонського університету Джема вніс в геном круглих черв'яків зміни, в результаті яких вони перестали синтезувати фермент, що був природним антиоксидантом – дезактиватор вільних радикалів. Очікувалось, що концентрація вільних радикалів в їхньому організмі різко зросте і вони швидко загинуть. Але вони жили як і їхні звичайні родичі. Повторені експерименти давали такі ж результати.

Арлан Річардсон, директор інституту по дослідженню тривалості життя і старіння при Центрі наук про здоров'я в Техаському університеті в Сан-Антоніо на 18 різних видах генетично модифікованих тварин одержав аналогічні результати. Шокуючі результати своїх досліджень він регулярно публікував з 2001 по 2009 роки.

Коли появилася можливість перевірити ефективність антиоксидантів напряду, маніпулюючи генами, що відповідають за синтез ферментів з антиоксидантною активністю, були проведені експерименти з генетично модифікованими мишами. Вони також показали, що вміст вільних радикалів, циркулюючих в крові (і, відповідно, кількість визваних ними пошкоджень) зовсім не впливає на тривалість життя. З.Хекімі з Університету Макгілла із співробітниками в 2012 році під

час експериментальних досліджень виключили всі п'ять генів, що відповідають за синтез супероксид-дисмутази і це зовсім не відбилося на тривалість життя.

У 2010 році біологи з Каліфорнійського університету в Сан Франціско і їх колеги із Пхоханського університету науки і технології в Південній Кореї опублікували в журналі *Surgent Biology* статтю з повідомленням про те, що деякі вільні радикали активують ген НТФ-1, який у свою чергу відповідає за активацію декількох генів, чий продукт беруть участь у ліквідації клітинних пошкоджень, при цьому один з них сприяє репарації мутантної ДНК.

Враховуючи роль вільних радикалів можна в деякій мірі пояснити, чому корисні фізичні вправи. Тривалий час вважалося, що фізичне навантаження дійсно необхідне не завдяки утворенню вільних радикалів, а всупереч їх утворенню [5, 8, 12, 13].

Сеймон Мелов із інституту Бока в Новато, штат Каліфорнія вважає, що вільні радикали можуть мати в одних ситуаціях благотворний вплив в інших – згубну дію. То що у великих кількостях вони здійснюють пошкодження в клітинах і можуть бути причиною раку і порушення функції різних тканин і органів, не підлягає сумнів [7]. Є також дані, що вільні радикали причетні до таких хронічних захворювань, як серцево-судинні [1, 3, 9, 11]. Правда, біологи із Вашингтонського університету показали, що миші живуть довше, якщо в результаті генетичних маніпуляцій в їх організмі утворюється у великій кількості антиоксидант каталаза.

Епідеміологічні дослідження показують, що люди, які їдять багато овочів і фруктів, багатих вітамінами і іншими антиоксидантами живуть довше і в них менший ризик захворюти раком, в порівнянні з тими, хто вживає в основному білкові продукти. Звідси, здавалося б можна вважати, що

чим більше харчових добавок, які містять антиоксиданти ми будемо вживати, тим здоровішими станемо. Але результати ретельно продуманих досліджень цей висновок не підтверджують. В значній кількості людей, які одержували антиоксиданти частіше виникали такі серйозні патології, як рак легень і серцево-судинні захворювання [2, 10, 11, 14].

Проведені результати обстеження 18 тисяч чоловіків і жінок показали, що в тих, хто приймав бета-каротин і ретинол, частота раку легень була вища на 28%, а тривалість життя на 12% нижча, ніж з тих, які не приймали ці антиоксиданти. Чітка різниця ще більше проявлялася через 18 місяців після початку прийому у заядливих курців, до того ж пов'язаних на роботі з азбестом (відомим канцерогеном).

В 2007 році проаналізовані результати 68 найбільш коректних досліджень наслідків прийому вітамінів. Сумарні дані по 47 дослідженнях з найменш середньостатистичним відхиленням показали п'ятивідсоткове збільшення ризику смертності в більш молодому віці в порівнянні з таким, хто не приймав жодних вітамінів. Наступний аналіз виявив, що підвищений ризик пов'язаний з прийманням бета-каротинів і вітамінів А і Е [5, 14, 15].

Деякі вільні радикали не прискорюють старіння (внаслідок нагромадження пошкоджень в клітинах), а, навпаки, сповільнюють його. Одним із можливих пояснень такого незвичного феномену полягає в тому, що вони активують внутрішні репаративні системи організму.

Якщо вільні радикали не завжди шкідливі, значить їх антидоти, антиоксиданти не завжди корисні. В США 52% жителів кожен день приймають у великих дозах такі антиоксиданти, як вітамін Є і Бета-каротин у складі полівітамінів. В 2007 році Journal of the American Medical Association опублікував широкий огляд результатів 68 клінічних досліджень, з яких виходило, що біологічно активні добавки, в яких містяться антиоксиданти не збільшують тривалість життя. Автори обмежилися аналізом результатів тільки тих досліджень, в яких учасники і організатори не знали хто одержував, а хто не одержував антиоксиданти. Виявилось, що прийом деяких антиоксидантів корелював з погіршенням фізіологічних показників: так, вірогідність смерті в окремих випадках підвищувалася на 16% (Мойер).

Американська асоціація спеціалістів по серцево-судинних захворюваннях і Американська діабетична асоціація рекомендують приймати біологічно активні добавки, що містять антиоксиданти тільки в тих випадках, коли діагностується дефіцит вітамінів [5, 15]. Ведучий спеціаліст відділу епідеміологічних досліджень проблеми харчування Національного інституту по вивченню рака Деметріус Албанес заявляє, що їх все більше турбує можливість появи побічних ефектів при прийомі антиоксидантів.

В науково-медичній літературі США появляється велика кількість статей з вказівкою на то, що біологічні активні добавки зовсім не обов'язково мають благотворний вплив на організм [5, 14]. Так глибоко укорінене представлення про те, що оксиданти прискорюють процес старіння, а вітаміни допомагають продовжити молодість піддається сумнівам.

За даними Бет Левіна, мікробіолога з Південно-Західного медичного центру Техаського університету, фізичні вправи запускають процес автофагії, поглинання і перетравлення клітиною своїх власних непотрібних структур і молекул.

Такий інструмент використовується для розщеплення вільних радикалів і Б.Левін показав, що автофагія зменшує загальний вміст вільних радикалів у організмі. Звідси можна зробити висновок, що в залежності від типу цих молекул і їх вмісту в різних частинах клітини вони відіграють різну роль при різних обставинах.

### Література

1. Гуранич Т.В. Ефективність корекції змін процесів вільнорадикального окислення білків та ліпідів, антиоксидантного захисту організму за умов гіперфункції щитовидної залози / Т.В.Гуранич// Галицький лікарський вісник.- 2014.- №2.- С.26-31.
2. Добрянський С.Б. Порушення функціонального стану пероксидантно-антиоксидантної системи у кістковому мозку морських свинок при експериментальному алергічному олевеоліті та їх корекції тетразоліном /С.Б.Добрянський, В.И.Креслон, М.С.Регеда// Одеський медичний журнал.- 2010.- К:3.- С.34-35.
3. Зятковська О.Я. Патогенетична роль перекисного окислення ліпідів і антиоксидантного захисту в умовах комбінованої травми /О.Я.Зятковська// Здобутки клінічної і експериментальної медицини.- 2010.- №2.- С.50-55.
4. Іванків Я.І. Показники прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу здорових тварин за введення мелатоніну /Я.І.Іванків, О.М.Олещук// Медично хімія.- 2015.- №2.-С.39-42.
5. Мойер М.У. Антиоксиданти: развенчание мифа? / М.У.Мойер// В мире науки.- 2013.- №7-8.- С.162-168.
6. Назарова С.И. Состояние прооксидантной и антиоксидантной систем у беременных женщины с сахарным диабетом I типа / С.И.Назарова// Міжнародний ендокринологічний журнал.- 2010.- №3.- С.17-24.
7. Немцева Е.Р. Антиоксиданты – место и роль в онкологии / Е.Р.Немцева и др. // Российский онкологический журнал.- 2005.- №9.- С.48-58.
8. Пилипчук В.В. Метаболічне обмеження процесів ліпопероксидації на фоні сезонної гіперкінезії /В.В.Пилипчук// Одеський медичний журнал.- 2005.- №1.- С.96-98.
9. Полякова Л.А. Активність антиоксидантної системи у хворих з вегето-сенсорною поліневропатією при вібраційній хворобі /Л.П.Полякова, В.А.Капустник// Український вісник психоневролога.- 2010.- Т.18.- №1.- С.26-27.
10. Ростока-Резнікова М.В. Показники системи перекисного окислення ліпідів та антиоксидантного захисту при бронхіальній астмі середньої важкості, можливості їх корекції /М.В.Ростока-Резнікова, М.І.Товт-Коршинська, М.М.Бугіп// Лабораторна діагностика.- 2010.- №2.- С.7-10.
11. Смоляник К.Ю. Стан прооксидантно-антиоксидантної системи у хворих на хронічні обструктивні захворювання легень і хронічну серцеву недостатність /К.Ю.Смоляник// Український медичний альманах.- 2010.- Т.13, №5.- С.178-180.
12. Харченко В.В. Природні біоантиоксиданти та печінка / В.В.Харченко// Сучасна гастроентерологія, 2007.- №6.- С.79-85.
13. Чекман И.С. Антиоксиданты: клинико-фармакологический аспект /И.С.Чекман, И.Ф.Беленичев, Н.А.Горчакова и др.// Український медичний часопис.- 2014.- №1.- С.22-28.
14. Gems D., De la Guardia V. Alternative Perspectives on Aging Caenorhabditis elegans: Reactive Oxygen Species or Hyperfunction / D.Gems, V.De la Guardia// Antioxidants. Redox Signaling.- 2012.- Vol.24, N10
15. Perez V.I. Is the Oxidative Stress Theory of Ageing Dead? / V.I.Perez et al.// biochimica et Biophysica Acta.- 2009.- Vol.1970, N10.- P.1005-1014.

Надійшла: 12.12. 2016

Завершено рецензування: 20.12.2016

Прийнято до друку: 26.12.2016