

*Регіональна молодіжна  
науково-практична конференція*

**Механізм старіння в біології**  
*Mechanism of aging in biology*

**м. Київ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА  
ПРИРОДНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ЄДНІСТЬ НАВЧАННЯ І НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ –  
ГОЛОВНИЙ ПРИНЦИП УНІВЕРСИТЕТУ**

**Матеріали регіональної молодіжної науково-  
практичної конференції викладачів, аспірантів,  
магістрантів, студентів та учнів старших класів**

**27 березня 2024 року**

**м. Київ**

**Механізм старіння в біології (Mechanism of aging in biology) :**  
матеріали Регіон. наук.-практ. конф. (27 березня 2024 року, м. Київ); УДУ  
імені Михайла Драгоманова, 2024 р. 210 с.

**Редакційна рада:**

**О. І. Плиська** - завідувач кафедри біології, д.м.н., професор кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

**Т. М. Настека** - к. б. н., доцент кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова

**О. С. Тихоплав** – здобувач вищої освіти природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова

**О.І. Дух** – к. б. н., доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка

**В.В. Чижик** – к.б.н., професор кафедри теорії та методики фізичного виховання Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

**О.А. Поляков** - професор д.м.н., ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України»

**Співорганізатори:**

- Державна установа Інститут геронтології імені Д.Ф.Чеботарьова Національної академії медичних наук України
- Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
- Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка
- Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інженерії, управління та землевпорядкування Національного авіаційного університету»
- Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка»
- Фаховий коледж «Універсум» Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

У збірнику представлені наукові розробки викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів та учнів старших класів. Опубліковані роботи за напрямками: «Флора. Рослини-довгожителі», «Фауна. Життєві цикли та тривалість життя тварин», «Біологія людини. Геронтологія», «Стійкість екосистем та агроценозів», «Екологія людини», «Сучасні наукові дослідження», «Педагогіка та освіта».

**Т. М. Настека,**  
к. б. н., доцент,  
доцент кафедри біології УДУ імені Михайла Драгоманова,  
**К.С. Андрушко,**  
студентка 4 Бз групи  
Природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова

## **МІТОХОНДРІАЛЬНА І ТЕЛОМЕРАЗНА ТЕОРІЯ СТАРІННЯ**

Перший фактор старіння – окислення – пов'язаний із вільними радикалами. Вільні радикали — нестабільні молекули, на зовнішній електронній оболонці кожної з яких є один неспарений електрон. Цей електрон постійно намагається отримати собі партнера, навіть якщо для цього доводиться викрасти якийсь інший електрон і, відповідно, зашкодити інші молекули. Як хижі звірі, вільні радикали переміщуються по нашому організму, нападають майже на кожну зустрічну молекулу, ушкоджують її, змінюючи форму і перетворюючи її на марну або навіть небезпечну, порушуючи тим самим нормальну роботу клітин. Така молекула не тільки не в змозі нормально функціонувати сама, а й заважає функціонувати іншим молекулам.

Таким чином, вільні радикали ніби заразні — вони передають неспарені електрони своїм жертвам, які, своєю чергою, передають їх далі, спричиняючи подальші руйнування [1]. Такий ланцюг руйнувань може бути нескінченно довгим і обривається тільки в тому випадку, коли неспарений електрон знаходить відповідну пару і нарешті заспокоюється, залишивши всі руйнування позаду.

З віком рівень ушкоджень ДНК від вільних радикалів зростає. Безперечно, в організмі є молекули, які протидіють вільним радикалам. Але коли вільних радикалів занадто багато, а відновлювальних молекул відносно мало і система відновлення та регенерації клітини стала старою чи хворою, щоб боротися з виробництвом вільних радикалів, а тому не здатна їх нейтралізувати виникає так званий окисний стрес та загибель клітин.

Одним з основних джерел вільних радикалів в організмі є «зношені» мітохондрії. Розберемося, яким чином це відбувається [2]. Мітохондрії - це найважливіші клітинні структури, які виконують функцію травної системи всередині клітин та присутні у кожній клітині організму. Вони одержують поживні речовини, розщеплюють їх і виробляють енергію в процесі який називається «клітинним диханням». Від інших частин клітини мітохондрії відокремлені двома спеціальними мембранами, призначеними для захисту чутливих білків і генетичного матеріалу, які зберігаються і використовуються поза мітохондріями, від речовин, що знаходяться всередині мітохондрій, високотоксичних для інших частин клітини.

Мітохондрії можна порівняти з двигуном внутрішнього згоряння. Так само, як автомобільний двигун створює невелику кількість «чорного диму», мітохондрії виробляють невелику кількість вільних радикалів; і так само, як у двигуні в міру вироблення ресурсу рівень викидів «чорного диму» зростає, так і в міру старіння мітохондрій утворюється більше вільних радикалів. А що більше вільних радикалів, то швидше зношуються теломери [4]. Теломери – це кінцеві частини хромосом, тобто ковпачки, призначені для її захисту від пошкоджень під час копіювання. Теломера коротшає з кожним поділом клітини. Тому мітохондріальна теорія старіння тісно пов'язана з теломеразною.

У життєво важливих органах – серці, головному мозку, підшлунковій залозі та печінці – концентрація мітохондрій вища, ніж в інших тканинах. З віком ефективність мітохондрій для вироблення енергії падає [3, 4].

У клітинах головного мозку мітохондрій понад тисячу. І хоча в порівнянні з рештою частин тіла маса головного мозку відносно мала, для його роботи потрібно непропорційно велика кількість кисню і енергії. Якщо організм не надходить кисень, то головний мозок перестає функціонувати швидше, ніж будь-який інший орган. Мітохондріальна дисфункція може виникнути у будь-якому віці.

Щодня організм втрачає 10% всіх мітохондрій. Клітини створюють нові мітохондрії, але згодом їх кількість стає трохи меншою, ніж потрібно. Що

більше в організмі здорових мітохондрій, то довше ми живемо. Мітохондрії вигоряють при хронічному запаленні.

Отже, з усього вище сказаного бачимо наступну залежність [4]. Чим більш зношені мітохондрії, тим більше в організмі вільних радикалів, які в свою чергу вражають теломери, скорочуючи їх довжину. Чим коротші теломери, тим більшому впливу мутацій піддаються хромосоми викликаючи передчасне старіння.

За допомогою харчування та прийому БАДів, а також нормалізації способу життя існує багато способів зменшення виробництва вільних радикалів і, тим самим, зведення рівня пошкоджень ділянок теломер та решти клітини до мінімуму.

Як правило, біологічно активні добавки та види продуктів також сприятливо впливають на стан мітохондрій, що є двигуном всередині клітин, в якому виробляється енергія і утворюються вільні радикали. А лікувати мітохондрії в клітинах – це важливо, так само як лікувати серце чи мозок у людини.

### Список літератури

1. Berestjanaja, A.N., Grodzinskij, D.M. (2012). Rol' telomer v processe kletochного starenija. *Nauk. Visnik Uzhgorod. un-tu. (Ser. Biol.)*. 33, 5–16 (in Russian).
2. *Биохимия / Под ред. чл.-кор. РАН, проф. Е.С. Северина. — М., 2004; Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of biochemistry. — New York, 2013.*
3. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. - СПб: Наука, 2003. - 468 с.
4. Життєвий план: Чому ми старіємо і як цього уникнути / Девід Сінклер, Метью Лаплент, вид. BookChef, 2021.

ISBN 978-966-993-576-2