

## **THEORETICAL MEDICINE: BASIC DEVELOPMENT TRENDS**

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-038-4-41>

### **МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА СТАРІННЯ**

**Артемов О. В.**

*кандидат медичних наук,*

*завідувач лабораторії патологічної анатомії і консервації тканин  
ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії імені В. П. Філатова  
Національної академії медичних наук України»*

*м. Одеса, Україна*

**Бурячківський Е. С.**

*кандидат медичних наук, доцент,*

*доцент кафедри нормальної та патологічної клінічної анатомії  
Одеський національний медичний університет*

*м. Одеса, Україна*

На відміну від зовнішніх ознак старіння, які, зокрема у людей, добре відомі, його специфічна морфологічна структура, що лежить в основі вікової деградації, ще не ідентифікована. Таким чином, старіння постає як патологічний процес, характеристика якого виходить за рамки поля зору морфологів. Проте, саме морфологи з початку минулого століття одними з перших почали займатися пошуком структурних змін, викликаних старінням. І якщо структурна характеристика старіючої клітини не була визначена, то вікові зміни органів і тканин добре вивчені. Перш за все, слід звернути увагу на безліч фактів, які свідчать про втрату клітин в органах і тканинах з віком. Про це ще в минулому столітті говорили як патологі, так і патофізіологи .

Таким чином, накопичено чимало фактів про взаємозв'язки вікової атрофії організму зі зменшенням кількості клітин в окремих тканинах і органах. Очевидно, що кількість клітин може зменшитися в результаті їх загибелі від пошкоджень або хвороби. Якщо розглядати старіння як накопичення ушкоджень, то його участь у загибелі клітин також здається начебто закономірною.

У зв'язку із зазначеною вище причиною сам факт втрати клітин з віком до сих пір не викликав особливого інтересу, і геронтологічні

пошуки продовжують націлювати на клітини, внутрішньоклітинні структури і епігенетичні зміни.

Мета даного дослідження уявити альтернативний погляд на старіння на основі вивчення вікових змін ендотеліального моношару рогівки як цілісної тканинної системи.

Інтерес до ендотелію рогівки виник в останній чверті минулого століття, з появою якісних дзеркальних мікроскопів, що дозволяють оцінювати ендотеліальний моношар (зокрема, кількість клітин) *in vitro* та *in vivo*. Ендотеліальна мікроскопія дозволила встановити, що мінімальна щільність ендотеліальних клітин, при якій рогівка втрачає прозорість, становить близько 500 клітин / мм<sup>2</sup>.

З цієї причини визначення ендотеліальної щільності стало обов'язковим в очних банках, оскільки від цього залежить успіх трансплантації рогівки. Зокрема, емпірично було встановлено, що мінімальна щільність ендотеліальних клітин в трансплантаті рогівки, призначеному для наскрізної трансплантації рогівки, повинна становити не менш як 2000 клітин / мм<sup>2</sup>.

На сьогоднішній день ендотелій рогівки є єдиною тканинною системою, кількісні та якісні характеристики клітин якої доступні для динамічного спостереження за допомогою ендотеліальної мікроскопії. Для оцінки вікових змін кількісного складу тканинної системи ми проаналізували кількість клітин ендотелію рогівки (кількість клітин на 1 мм<sup>2</sup>), отримане за допомогою багато-аналізуючого ендотеліального мікроскопа на 409 рогівці (матеріал із очного банку). Ці рогівки (корнеосклеральні фрагменти) були отримані від 319 трупних донорів у віковому діапазоні від 20 до 80 років. Статистичну обробку проводили за допомогою програми Statistica.

В ході дослідження було виявлено розкид щільності ендотеліальних клітин: від 4500 клітин / мм<sup>2</sup> до 1000 клітин / мм<sup>2</sup>, що має тенденцію до зниження з віком. Дослідження дозволило отримати такий розподіл щільності клітин за віковими групами ( $M \pm m$  клітин / мм<sup>2</sup>): 20-29 років – 3360 ± 340; 30-39 років – 3250 ± 190; 40-49 років – 3140 ± 200; 50-59 років – 2950 ± 210; 60-69 років – 2850 ± 250; 70-79 років – 2770 ± 220.

Як неважко помітити, середня щільність ендотеліальних клітин у період від 20 до 80 років експоненціально зменшується, тобто втрата клітин не залежить від віку. Це підтверджує коефіцієнт елімінації, який можна визначити як відношення кількості мертвих клітин до кількості клітин у попередньому періоді. Так, протягом усього інтервалу від 20 до 80 років цей показник коливається від 0,3 до 0,6 відсотка на рік, і в деяких старших вікових групах він може бути менше, ніж у молоді.

Очевидно, що чим нижче щільність клітин, тим нижче функціонально-приспосувальні можливості ендотеліального моношару рогівки як цілісної тканинної системи. Отже, кількість ендотеліальних клітин може служити віковою характеристикою даної тканинної системи, мірою функціонального погіршення, що відповідає добре відомій позиції щодо взаємозв'язку структури і функції. Однак, говорячи про вікові зміни функції, ми зазвичай маємо на увазі зміну якості клітин, як прояв старіння.

Вивчення зв'язку між кількістю клітин і функцією тканинної системи в цілому, дозволяє побачити, що зменшення кількості клітин і є головний морфологічний прояв віку, тобто старіння. Іншими словами, морфологія старіння проявляється не як старіння клітин, а як старіння тканини, яка втрачає частину своїх функціональних і адаптивних можливостей разом зі зменшенням кількості клітин.

Отже, на прикладі ендотелію рогівки можна побачити як вікове зменшення кількості клітин послаблює функціональну здатність тканинної системи в цілому. Якби втрата клітин відбувалася через їх старіння, то в цьому випадку кількість клітин, які елімінуються з моношару, збільшувалася б з віком.

Зазначену залежність смерті від віку добре видно на прикладі популяцій, в тому числі людської. У той же час, хоча динаміка вікових змін ендотелію рогівки вказує на те, що тканинна система втрачає свої функціональні і адаптивні можливості разом зі зменшенням кількості клітин, сама елімінація клітин наростає з віком, а залежить тільки від їх загальної кількості. Тому графік вікової клітинної смертності можна представити у вигляді ізолінії, паралельної осі часу. Таким чином, ендотелій рогівки демонструє феномен, який був описаний раніше як «вік-незалежна елімінація клітин в тканинній системі» [1, 2].

Таким чином, на прикладі ендотеліального моношару рогівки можна побачити, що морфологічну структуру старіння формують не постарілі клітини, а постаріла тканина, яка відрізняється від тієї ж тканини в більш молодому віці тільки числом клітин. Втрата клітин в різних тканинах з віком веде до втрати функцій, що і формує так звану старечу функціональну немічність. Якби чисельність клітин зменшувалася через старість, то їх вікове зменшення (так само як і смертність в людській популяції) залежали б від віку, крива вікової втрати клітин не наближалася б до ізолінії, як було показано для рогівки, а наближалася до експоненти.

### Література:

1. Артемов А.В. Феномен возраст-независимой потери клеток эндотелия роговицы как отражение универсального механизма старения.

Проблеми старения и долголетия. Тезиси V конгресса геронтологов и гериатров Украины, Киев 12-14 октября 2010 г. 2010. № 3. С. 221.

2. Артёмов О.В., Бурячківський Е.С. Тривалість життя тканинної системи в аспекті математичного закону старіння. Досягнення біології та медицини. 2017. № 1(29). С. 10–13.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-038-4-42>

## **APPLICATION FEATURES OF MODERN ADHESIVE SYSTEMS AS A DENTAL LINER**

**Vakhovskyi V. V.**

*Assistant at the Therapeutic Dentistry Department  
National Pirogov Memorial Medical University*

**Aleksyeyenko N. S.**

*Assistant at the Therapeutic Dentistry Department  
National Pirogov Memorial Medical University*

**Pylypiuk O. Y.**

*Ph. D. in Medicine,  
Assistant at the Therapeutic Dentistry Department  
National Pirogov Memorial Medical University*

**Filimonova S. O.**

*Assistant at the Department of Therapeutical Stomatology  
National Pirogov Memorial Medical University*

**Androshchuk O. V.**

*Ph. D. in Medicine,  
Associate Professor at the Department of Pathological Physiology  
National Pirogov Memorial Medical University  
Vinnytsya, Ukraine*

To our minds, the topic of this issue is being significant and actual in all the times. Mechanisms of filling materials retention to hard tooth tissues remain one of the most important problems in modern dental practice. However, with the advent of composite materials and the first adhesive systems, doctors decided that they had found the right way to solve the problem.