

## ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО БАЛАНСУ РОТОВОЇ РІДИНИ ПАЦІЄНТІВ ЗА УМОВ ІНТАКТНИХ ЗУБНИХ РЯДІВ, ЧАСТКОВОЇ ТА ПОВНОЇ АДЕНТІЇ

*Барабаш О.Я.* <https://orcid.org/0000-0002-5294-712X>

*Івано-Франківський національний медичний університет, Івано-Франківськ, Україна*

obarabash@ifnmu.edu.ua

**Актуальність.** Дослідження зумовлене стійкою тенденцією до демографічного старіння населення. З боку зубощелепної системи однією з найпоширеніших вікових порушень є втрата зубів та необхідність заміщення дефектів зубних рядів. Зміни стоматологічного статусу можуть впливати на перебіг оксидативних реакцій та протирадикальний захист ротової рідини.

**Ціль:** дослідити вікові особливості прооксидантно-антиоксидантного балансу ротової рідини за умов інтактних зубних рядів, часткової і повної адентії та їх корекції.

**Матеріали та методи.** Обстежено 103 пацієнти віком від 16 до 89 років з інтактними зубними рядами, за умов часткової адентії і корекції мостоподібними чи частковими знімними пластинковими протезами та повної адентії і корекції повними знімними пластинковими протезами. Інтенсивність перебігу процесів вільнорадикального окиснення ліпідів у ротовій рідині оцінювали за вмістом дієвих кон'югатів (ДК) та продуктів, що реагують на тіобарбітурову кислоту (ТБК-АП). Антиоксидантний резерв ротової рідини характеризували за активністю супероксиддисмутази (СОД), глутатіонпероксидази (ГП) та глутатіонредуктази (ГР).

**Результати.** Встановлено суттєве зростання показників ліпідної пероксидації у ротовій рідині, особливо у пацієнтів середнього віку, що підтверджено збільшенням вмісту ДК та ТБК-АП у 5,9 та 4,5 рази ( $p < 0,05$ ), відповідно, щодо даних у обстежених юнацького віку. Такі зміни узгоджувались зі зниженням активності СОД, ГП, ГР ротової рідини на 41,7-48,8% ( $p < 0,05$ ) щодо значень у юнацькому віці. У пацієнтів похилого та старечого віку рівень ліпідної пероксидації мав тенденцію до зниження. При цьому активність антиоксидантних ферментів у пацієнтів похилого віку знизилась на 28,6-49,8% ( $p < 0,05$ ), старечого віку – на 29,6-63,6% ( $p < 0,05$ ) щодо значень у середньому віці. Встановлено зростання рівня оксидативних процесів на тлі пригнічення протирадикального захисту ротової рідини пацієнтів з частковою чи повною адентією щодо даних в обстежених з інтактними зубними рядами, особливо це стосується осіб, які користуються зубними протезами.

**Висновки.** Прооксидантно-антиоксидантний баланс ротової рідини залежить від віку і стоматологічного статусу. Найбільш суттєві зміни оксидативних процесів у ротовій рідині спостерігаються у середньому віці з тенденцією до зниження у похилому та старечому. Рівень вільнорадикальних процесів зростає за умов часткової та повної адентії, корекції різними видами конструкцій зубних протезів і залежить від матеріалу, з якого вони виготовлені. Такі зміни відбуваються на тлі пригнічення антиоксидантного резерву ротової рідини (особливо глутатіонової системи).

**Ключові слова:** ліпопероксидація, антиоксидантна система, ротова рідина, часткова і повна адентія, зубні протези.

**Актуальність.** В останні роки спостерігається стійка тенденція до демографічного старіння населення [1]. Для збереження здоров'я незалежно від віку необхідні поживні речовини, що надходять до організму з їжею. Тому стан ротової порожнини є важливим, адже у першому відділі травного каналу відбувається механічна та хімічна обробка їжі, а якість цих фізіологічних процесів впливає на всі наступні етапи травлення. Ефективну механічну обробку їжі забезпечують жувальний апарат людини, цілісність та правильне функціонування зубних рядів. Проте з віком під впливом різних чинників зростає ймовірність часткової і повної адентії. Найбільш поширеною причиною втрати зубів є розвиток каріозного процесу та його ускладнення (пульпіт, періодонтит, тощо). Вагомою причиною адентії залишається й пародонтит, що супроводжується рухливістю зубів аж до необхідності їх видалення через порушення

структури кісткової тканини. Важливо, що втрата хоча б одного зуба зумовлює підвищене навантаження на збережений зубний ряд. Зокрема, зуби антагоністи можуть змінювати своє положення в сагітальній та вертикальній площинах. Такі диспозиції зубів приводять до структурно-функціональних змін у зубощелепній системі [2]. Корекція заміщених дефектів зубних рядів різноманітними конструкціями зубних протезів дозволяє певною мірою запобігти таким розладам. При цьому вид протезу зазвичай залежить від складності дефекту [3].

Проте протези, виконуючи свої основні функції, можуть мати і побічні впливи на структури та середовище ротової порожнини, оскільки являються для неї чужорідним тілом. Одним із таких ефектів може бути підвищення інтенсивності протікання процесів вільнорадикального окиснення ліпідів. Підвищена кількість вільних радикалів

змінює зовнішньо- та внутрішньоклітинні обмінні процеси шляхом ушкодження клітинних мембран. Це, у свою чергу, супроводжується порушенням прооксидантно-антиоксидантної рівноваги на тлі інертності антиоксидантної системи чи зниження активності природних антиоксидантних ферментів та виникненням оксидативного стресу [4]. Серед ферментів ротової рідини вираженою антиоксидантною активністю володіють супероксиддисмутаза (СОД), глутатіонпероксидаза (ГП) та глутатіонредуктаза (ГР). Вони утилізують супероксидний аніон-радикал, пероксид водню та інші гідропероксида, оберігаючи цим клітини від ушкодження [5]. З віком може поступово виснажуватись фізіологічний резерв системи антиоксидантного захисту, внаслідок чого активні форми кисню виявлятимуть більш суттєвий шкідливий вплив на тканини зубощелепної ділянки. Тому дуже важливим є дослідження співвідношення генерації вільних радикалів на тлі різного стоматологічного статусу, у тому числі за умов впливу конструкцій зубних протезів. Актуальними і дискусійними є дані щодо вікових особливостей показників ліпідної пероксидації та антиоксидантного захисту ротової рідини.

**Ціль:** дослідити вікові особливості прооксидантно-антиоксидантного балансу ротової рідини за умов інтактних зубних рядів, часткової і повної адентії та їх корекції.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні приймали участь 103 пацієнти, які були розділені на групи в залежності від віку. До I групи увійшли 25 пацієнтів юнацького віку (16-21 рік), до II – 21 пацієнт молодого віку (22-35 років), до III – 22 пацієнти середнього віку (36-59 років), IV групу склали 19 пацієнтів похилого віку (60-74 роки) і V – 16 пацієнтів старечого віку (75-89 років). Обстеження проведені за інформованою згодою пацієнтів на клінічні дослідження, яка була затверджена Комісією з питань біоетики Івано-Франківського національного медичного університету. Дослідження виконано з дотриманням «Правил естетичних принципів проведення наукових досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.) та згідно з етичними й морально-правовими вимогами наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р. Огляд проводили за допомогою стандартного набору інструментарію у стаціонарному стоматологічному кабінеті.

Ротову рідину отримували шляхом спльовування у стерильні пробірки вранці, натще, без сти-

муляції слиновиділення, попереднього чищення і полоскання ротової порожнини. Інтенсивність перебігу процесів вільнорадикального окиснення ліпідів у ротовій рідині оцінювали за вмістом дієнових кон'юатів (ДК) та продуктів, які реагують на тіобарбітурову кислоту (ТБК-АП) [6]. Антиоксидантний статус ротової рідини характеризували за активністю СОД, ГП та ГР [6].

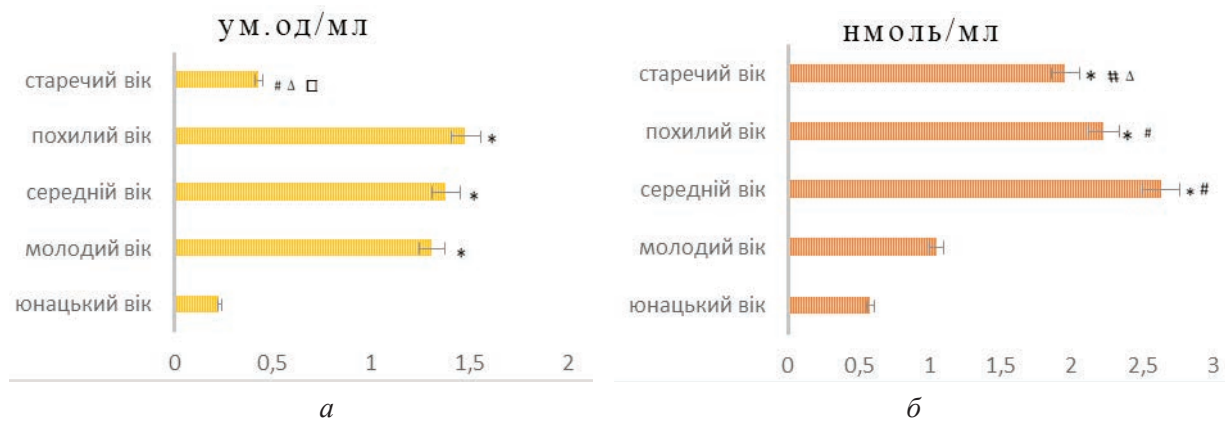
Статистичну обробку результатів проводили на основі Excel пакету Microsoft Office 365 ProPlus із застосуванням методів варіаційної статистики за допомогою критерію t Стьюдента. Різницю між досліджуваними показниками вважали достовірною при значенні  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

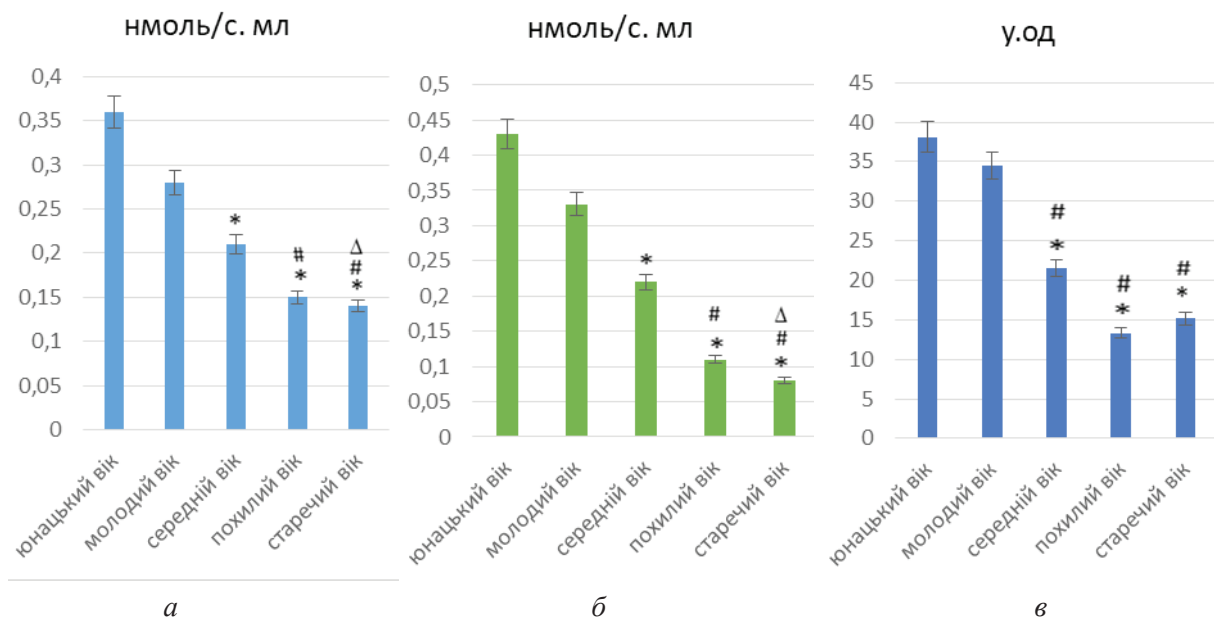
Результати проведених досліджень показали відмінності вмісту показників, що характеризують прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз ротової рідини обстежених різних вікових груп. Привертає увагу суттєве зростання показників ліпідної пероксидації у ротовій рідині, особливо у пацієнтів середнього віку (рис. 1). Зокрема, вміст ДК та ТБК-АП у обстежених III групи перевищив дані I у 5,9 ( $p_{I-III} < 0,05$ ) та 4,5 ( $p_{I-III} < 0,05$ ) рази, відповідно. У пацієнтів похилого та старечого віку рівень ліпідної пероксидації мав тенденцію до зниження, що може бути наслідком фізіологічного пригнічення обмінних процесів.

Така вікова динаміка показників ліпопероксидації узгоджувалась зі зниженням активності досліджуваних антиоксидантних ферментів ротової рідини обстежених пацієнтів (рис. 2). Зокрема, активність СОД ротової рідини обстежених середнього віку знизилась на 43,6% ( $p_{I-III} < 0,05$ ), ГП – на 41,7% ( $p_{I-III} < 0,05$ ), ГР – на 48,8% ( $p_{I-III} < 0,05$ ) щодо даних в осіб юнацького віку. Таке суттєве зниження активності ферментів у обстежених цієї вікової групи може бути зумовленим підвищенням інтенсивності ліпопероксидації. У обстежених похилого віку активність згаданих антиоксидантних ферментів знизилась на 28,6-49,8 % ( $p_{III-IV} < 0,05$ ), старечого віку – на 29,6-63,6% ( $p_{III-V} < 0,05$ ) щодо значень у середньому віці. Суттєвих розбіжностей досліджуваних показників у пацієнтів похилого і старечого віку встановлено не було. При цьому динаміка зниження антиоксидантного резерву з віком була стабільною і стійкою.

Результати проведених досліджень показують, що у пацієнтів з частковою чи повною адентією спостерігаються зміни оксидативних процесів у ротовій рідині щодо даних у обстежених того ж віку з інтактними зубними рядами, особливо



**Рис. 1. Вікова динаміка показників вільнорадикального окиснення ліпідів ротової рідини:** *a* – дієних кон'югатів (ДК); *б* – продуктів, що реагують на тіобарбітурову кислоту (ТБК-АП).  
Примітки: достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ) \* – щодо осіб юнацького віку; # – щодо осіб молодого віку;  $\Delta$  – щодо осіб середнього віку;  $\square$  – щодо осіб похилого віку.



**Рис. 2. Вікова динаміка активності антиоксидантних ферментів ротової рідини:** *a* – супероксид-дисмутази (СОД); *б* – глутатіонпероксидази (ГП); *в* – глутатіонредуктази (ГР).  
Примітки: достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ) \* – щодо осіб юнацького віку; # – щодо осіб молодого віку;  $\Delta$  – щодо осіб середнього віку;  $\square$  – щодо осіб похилого віку.

це стосується тих осіб, які користуються зубними протезами (табл. 1). Так, встановили зростання рівня ДК та ТБК-АП у ротовій рідині при частковій втраті зубів відповідно у 4,2 ( $p < 0,05$ ) та 3,2 ( $p < 0,05$ ) рази, за умов повної втрати зубів – на 57,7% ( $p < 0,05$ ) та у 2,3 рази ( $p < 0,05$ ) щодо даних у обстежених з інтактними зубними рядами. При цьому тенденцію до пригнічення інтенсивності ліпопероксидації за умов повної адентії можна пов'язати зі зниженням біохімічних процесів через вік, адже це, головним чином, обстежені похилого та старечого віку. Використання мосто-подібних, часткових чи повних знімних пластинкових протезів супроводжувалось підвищенням рівня ліпопероксидації, на що вказують зростання

рівня проміжного та кінцевого продуктів перекисного окиснення ліпідів на 25,0-40,8 % ( $p < 0,05$ ) щодо даних без корекції зубних рядів.

Такі дані узгоджувались з показниками антиоксидантного захисту ротової рідини пацієнтів одного віку зі збереженими зубними рядами, втраченою зубів та за умов корекції дефектів зубними протезами. Зокрема, у ротовій рідині обстежених з частковою втратою зубів активність СОД знизилась на 22,8% ( $p < 0,05$ ), ГП – на 38,3% ( $p < 0,05$ ), ГР – на 28,6% ( $p < 0,05$ ) щодо даних у обстежених без дефектів зубних рядів. Ще суттєвішого зниження дані показники зазнавали за умов корекції даних дефектів мосто-подібними та частковими знімними пластинковими протезами

**Зміни показників вільнорадикального окиснення ліпідів,  
активності антиоксидантних ферментів ротової рідини обстежених з частковою  
і повною втратою зубів та за умов корекції (M±m)**

Групи обстежених	ТБК-АП, нмоль/мл	ДК, ум.од/мл	СОД, ум.од	ГП, нмоль/с мл	ГР, нмоль/с мл
Інтактні зубні ряди	0,67±0,15	0,26±0,05	39,14±3,09	0,47±0,11	0,35±0,04
Часткова втрата зубів:					
без корекції	2,12±0,11*	1,08±0,07*	30,21±2,12*	0,29±0,03	0,25±0,06
корекція мостоподібними протезами	3,43±0,29*#	1,44±0,15*#	23,20±1,33*#	0,18±0,04*#	0,19±0,05*
корекція частковими знімними пластинковими протезами	2,65±0,16*#Δ	1,22±0,21*	21,6±1,18*#	0,22±0,03*	0,21±0,03*
Повна втрата зубів:					
без корекції;	1,52±0,12*#Δ□	0,41±0,08#Δ□	15,24±2,87*#Δ□	0,11±0,04*#□	0,16±0,02*
повні знімні пластинкові протези	2,14±0,23*Δ•	0,49±0,06#Δ□	13,5±2,24*#Δ□	0,15±0,02*#	0,10±0,03*

**Примітки:** достовірні розбіжності ( $p < 0,05$ ) \* – щодо інтактних зубних рядів; # – щодо часткової втрати зубних рядів без корекції; Δ – щодо корекції дефекту зубних рядів мостоподібними протезами; □ – щодо корекції дефекту зубних рядів знімними пластинковими протезами; • – щодо повної втрати зубів без корекції.

(відповідно на 30,8-61,7% та 44,8-40,0%,  $p < 0,05$ ). У пацієнтів з повною втратою зубів активність досліджуваних ферментів у ротовій рідині на 60,3-76,6 % ( $p < 0,05$ ) була нижчою, ніж у людей зі збереженими зубними рядами, а за умови заміщення їх повними знімними пластинковими протезами знижувалась ще суттєвіше.

Такі зміни показників оксидативних процесів та антиоксидантного складу ротової рідини можуть бути пов'язані як безпосередньо з хімічними взаємодіями матеріалів, з яких були виготовлені протези, з ротовою рідиною, так і фізичною дією протезів на тканини протезного ложа. Слід зазначити, що каркаси мостоподібних протезів виготовлені з металевих сплавів і виділяють у слину іони металів, що можуть чинити токсичний вплив на тканини. Те саме стосується і знімних протезів, основним матеріалом яких являються акрилові пластмаси, які містять вільний мономер, що також може потрапляти в слину і несприятливо впливати на тканини порожнини рота, змінюючи активність ферментів слини [7]. Це порушує мембранний транспорт і відповідно склад слини. Наступним чинником, який може впливати на склад ротової рідини є те, що застосування протезів може ускладнювати догляд за гігієною ротової порожнини, оскільки мікроорганізми можуть накопичуватися як у самих матеріалах протезів, наприклад у порах акрилових пластмас, так і у важкодоступних місцях, утворених ними. Ще однією проблемою можуть бути травматичні ушкодження тканин, з якими контактує протез

[8]. Таке часто буває на етапах адаптації до протезів або коли завершився рекомендований період служби протезів, і часових змін зазнали вже самі тканини протезного ложа. Внаслідок цього погіршується фіксація протезів і можливі травми. Не виключенням також можуть бути і помилки на етапах виготовлення чи фіксації протезів особами, які проводили дані маніпуляції.

## ВИСНОВКИ

В онтогенезі змінюється прооксидантно-антиоксидантний баланс ротової рідини в бік активації ліпопероксидації. Найбільш суттєві зміни оксидативних процесів спостерігаються у середньому віці з тенденцією до зниження у похилому та старечому. Рівень вільнорадикальних процесів зростає за умов часткової та повної адентії, корекції різними видами конструкцій зубних протезів і залежить від матеріалу, з якого вони виготовлені. Такі зміни відбуваються на тлі пригнічення антиоксидантного захисту ротової рідини (зниження активності антиоксидантних ферментів, особливо глутатіонової системи). Показники ліпідної пероксидації та антиоксидантної системи можуть бути достовірними біохімічними маркерами, що дозволяють оцінити ступінь впливу ортопедичних конструкцій на формування окисного стресу в ротовій порожнині.

**Подяка.** Висловлюємо подяку завідувачу Центру стоматології Івано-Франківського національного медичного університету Кривенькому Т.П. за можливість проведення дослідження.

**Конфлікт інтересів.** Автор даного рукопису стверджує, що конфлікт інтересів під час виконання дослідження та написання рукопису відсутній.

**Джерела фінансування.** Робота виконана в контексті планової науково-дослідної роботи Івано-Франківського національного медичного університету на тему: «Комплексне дослідження морфологічних, функціональних та клінічних особливостей тканин протезного ложа та їхнє значення при ортопедичному лікуванні знімними конструкціями зубних протезів» (номер державної реєстрації 0119U003667).

## REFERENCES

1. Dnistriansky MS. [Demographic crisis in Ukraine: objective historical and geographical preconditions and subjective geopolitical interpretations]. *Scientific herald of the Volyn National University named after Lesya Ukrainka. Geographical sciences*. 2012;9:76-81. [in Ukrainian].  
View at:  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvvnug\\_2012\\_9\\_16](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvvnug_2012_9_16)
2. Germanchuk SM, Bida VI. [Results of clinical study of persons with partial loss of teeth in diseases of periodontic tissues]. *Bulletin of problems of biology and medicine*. 2019; 1(2):346-350. [in Ukrainian]. DOI 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-346-350  
View at:  
Publisher Site: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ20210498345>
3. Kovalishin AY., Rozhko MM, Dmitrishin TM. Features of the functional condition of the dental and jaw system in patients using removable and removable orthopedic constructions. *Bulletin of problems of biology and medicine*. 2019; Issue 4 Part 2(154):377-382. [in Ukrainian]. DOI 10.29254/2077-4214-2019-4-2-154-377-382  
View at:  
Publisher Site: [https://vpbm.com.ua/en/vyipusk-4-tom-2-\(154\),-2019/13494](https://vpbm.com.ua/en/vyipusk-4-tom-2-(154),-2019/13494)
4. Nespryadko VP, Kirilyuk VV. Effect of partial loss of teeth and fixed dentures on organs and tissues of the oral cavity. *Bulletin of problems of biology and medicine*. 2015; 1:13-18. [in Ukrainian].  
View at:  
URL: <https://vpbm.com.ua/upload/2015-1/4.pdf>
5. Grigorov SM, Ruzin GP, Chirik OI, Kalinichenko SV. The state of lipid peroxidation and antioxidant activity of oral tissues in young people in the treatment of mandibular fractures. *Bulletin of problems of biology and medicine*. 2014; 4(2):308-311. [in Ukrainian].  
View at:  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stan-perekisnogo-okisnennya-lipidiv-y-antioksidantnoyi-aktivnosti-tkanin-rotovoyi-porozhnini-v-osib-molodogo-viku-pri-likuvanni>
6. Semeniuk HD, Melnichuk GM, Ostapyak IZ. Influence of complex treatment on indicators of oxidative modification of proteins and activity of antioxidant enzymes in patients with generalized periodontium. *Innovations in dentistry*. 2014;4:51-55. [In Ukrainian].  
View at:  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/innvstom\\_2014\\_4\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/innvstom_2014_4_14)
7. Ryabushko NO. Changes in quantitative and qualitative properties of oral liquids in replacement of dental defects in patients on ischemic heart disease. *Ukrainian Dental Almanac*. 2020;4:64-69. [In Ukrainian].  
View at:  
URL: <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/download/456/450>
8. Sokolovs'ka VM, Nidzel's'kyi MYA, Dudchenko MO. Influence of acrylic plastics on the mucous membrane of the oral cavity. *Dermatovenereology. Cosmetology. Sexopathology*. 2015; 3-4:212-215. [In Ukrainian].  
View at:  
URL: <https://repo.dma.dp.ua/id/eprint/3125>

Article history:

Received: 03.04.2022

Revision requested: 02.05.2022

Revision received: 11.06.2022

Accepted: 27.06.2022

Published: 30.06.2022

---

**AGE PECULIARITIES OF PROOXIDANT-ANTIOXIDANT BALANCE OF THE ORAL FLUID IN PATIENTS AGAINST THE BACKGROUND OF INTAKT DENTITIONS, PARTIAL AND COMPLETE ANODONTIA**

*Barabash O. Ya.*

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

obarabash@ifnmu.edu.ua

**Relevance.** The study is conditioned by a steady tendency of demographic aging of the population. On the part of the dental system, one of the most common age-related disorders is the tooth loss and the necessity to replace dentition defects. Changes in dental status can affect the course of oxidative reactions and antiradical protection of the oral fluid.

**Objective** is to investigate the age peculiarities of the prooxidant-antioxidant balance of the oral fluid against the background of intact dentitions, partial and complete anodontia and their correction.

**Material and methods.** There were examined 103 patients aged from 16 to 89, with intact dentitions, under the conditions of partial anodontia and correction with bridges or partial removable laminar dentures and complete anodontia and correction with complete removable laminar dentures. The intensity of the processes of free radical oxidation of lipids in oral fluid was assessed by the content of diene conjugates (DC) and products that respond to thiobarbituric acid (TBA-AP). The antioxidant reserve of the oral fluid was characterized according to the activity of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GP) and glutathione reductase (GR).

**Results.** There was a significant increase of the indices of lipid peroxidation in the oral fluid, especially in middle-aged patients, which is confirmed by an increase in the content of DC and TBA-AP 5.9- and 4.5-fold, respectively, compared with data in adolescents. Such changes were consistent with a decrease in the activity of SOD, GP, GR of the oral fluid at 41.7-48.8% ( $p<0.05$ ) relative to the values in adolescence. In elderly and senile patients, the level of lipid peroxidation tended to decrease. The activity of antioxidant enzymes in elderly patients decreased at 28.6-49.8% ( $p<0.05$ ), in the senile patients – at 29.6-63.6% ( $p<0.05$ ) relative to the values in the middle-aged patients. There has been an increase in the level of oxidative processes against the background of suppression of antiradical protection of the oral fluid in patients with partial or complete anodontia according to the data in the studied patients with intact dentitions, especially for people who use dentures.

**Conclusions.** Prooxidant-antioxidant balance of the oral fluid depends on age and dental status. The most significant changes in oxidative processes in the oral fluid are observed in the middle-aged people with a tendency to decrease in the elderly and senile patients. The level of free radical processes increases under the conditions of partial and complete anodontia, correction of various types of denture designs and depends on the material they were made of. Such changes occur against the background of suppression of the antioxidant reserve of the oral fluid (especially the glutathione system).

**Key words:** lipoperoxidation, antioxidant system, oral fluid, partial and complete anodontia, dentures.