

УДК 616.31+612.397+613.96+613.84

І.С. Лісецька, М.М. Рожко

Біохімічні показники ротової рідини як маркери оцінки стану антиоксидантно-прооксидантних систем в осіб підліткового та юнацького віку, що палять

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2023. 1(93): 51-56; doi 10.15574/PP.2023.93.51

For citation: Lisetska IS, Rozhko MM. (2023). Biochemical indicators of oral fluid as markers for assessing the state of antioxidant-prooxidant systems in teenagers and young adults who smoke. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 1(93): 51-56. doi: 10.15574/PP.2023.93.51.

Хвороби тканин пародонта, незважаючи на розроблені лікувально-профілактичні комплекси, залишаються актуальною проблемою не тільки сучасної стоматології, але й медицини загалом. Захворювання тканин пародонта виникають унаслідок дії ряду факторів — місцевих і загальних. Патогенез захворювань тканин пародонта складний та багаторівневий, важливою ланкою якого є посилення перекисного окиснення ліпідів, ослаблення антиоксидантної системи захисту, а також порушення всіх обмінних процесів, характерних для цього захворювання, під дією різноманітних чинників, у тому числі під впливом паління. У нормі в організмі системи перекисного окиснення ліпідів — антиоксидантної системи захисту знаходяться в стані динамічної рівноваги, функціонують за принципом зворотного зв'язку, що підтримується певною організацією плазматичних і клітинних ліпідів, динамічною системою фосфоліпідів і холестерину (визначають ліпідний рівень окиснюваності клітинних мембран), та є провідним показником забезпечення адаптаційних можливостей організму.

Мета — вивчити біохімічні показники ротової рідини як маркери оцінки стану антиоксидантно-прооксидантних систем в осіб підліткового та юнацького віку, що палять.

Матеріали та методи. Вивчено біохімічні показники ротової рідини в 114 осіб підліткового та юнацького віку від 15 до 24 років, яких поділено на групи: до I групи залучено 26 осіб, що регулярно палять традиційні сигарети; до II групи — 22 особи, що регулярно палять електронні сигарети (Вейпи); до III групи — 23 особи, що регулярно палять пристрої для нагрівання тютюну (IQOS); до IV групи — 43 особи без шкідливої звички паління. Вивчено біохімічні показники: активність ферментів супероксиддисмутази і каталази, дієнові кон'югати (ДК) і продукти, що реагують на тіобарбітурову кислоту (ТБК-АП).

Результати. В осіб I групи виявлено зменшення активності супероксиддисмутази в ротовій рідині в 1,4 раза порівняно з особами IV групи ($p<0,05$); в осіб II і III груп — в 1,2 раза, відповідно ($p<0,05$). В осіб I групи активність ферменту значно знижена — в 2,6 раза порівняно з особами IV групи ($p<0,05$); в осіб II і III груп — в 1,8 раза, відповідно ($p<0,05$). В осіб I групи відмічено збільшення кількості ТБК-АП на 61% порівняно з особами IV групи; в осіб II і III груп — на 48% і 47% відповідно. Крім того, кількість ДК в ротовій рідині підвищилась як в осіб I групи, так і в осіб II і III груп — відповідно на 29%, 17% і 15% порівняно з особами IV групи.

Висновки. В осіб підліткового та юнацького віку, що палять, спостерігається посилення процесів перекисного окиснення ліпідів, що визначається підвищенням показника ТБК-АП і рівня ДК у ротовій рідині, та зниження антиоксидантних властивостей, що проявляється зниженням активності ферментів супероксиддисмутази і каталази, що може посилювати руйнацію мембран, порушувати їхні структурні і функціональні властивості, отже, призводити до розвитку та прогресування стоматологічних захворювань, у тому числі захворювань тканин пародонта.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнтів.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: підлітки, юнаки, антиоксидантна система захисту, перекисне окиснення ліпідів, ротова рідина, паління.

Biochemical indicators of oral fluid as markers for assessing the state of antioxidant-prooxidant systems in teenagers and young adults who smoke

I.S. Lisetska, M.M. Rozhko

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

Diseases of periodontal tissues, despite the developed treatment and prevention complexes, remain an urgent problem not only in modern dentistry but also in medicine in general. Periodontal tissue diseases occur as a result of a number of factors, both local and general. The pathogenesis of periodontal tissue diseases is complex and multilevel, with an important link being the increase in lipid peroxidation, weakening of the antioxidant defense system, as well as disruption of all metabolic processes characteristic of this disease under the influence of various factors, including smoking. Normally, the body's lipid peroxidation system — the antioxidant defense system is in a state of dynamic equilibrium, functioning on the principle of feedback, supported by a certain organization of plasma and cellular lipids, a dynamic system of phospholipids and cholesterol (determining the lipid level of oxidation of cell membranes), and is a leading indicator of the body's adaptive capabilities.

Purpose — to study the biochemical parameters of oral fluid as markers for assessing the state of antioxidant and prooxidant systems in adolescent and young adult smokers.

Materials and methods. The biochemical parameters of oral fluid were studied in 114 adolescents and young adults aged 15 to 24 years, who were divided into groups: the Group 1 included 26 people who regularly smoke traditional cigarettes; the Group 2 — 22 people who regularly smoke electronic cigarettes (vapes); the Group 3 — 23 people who regularly smoke tobacco heating devices (IQOS); the Group 4 — 43 people without a smoking habit. Biochemical parameters were studied: the activity of superoxide dismutase and catalase enzymes, dyne conjugants (DCs) and thiobarbituric acid-reactive products (TBA-RPs).

Results. In patients of the Group 1, a decrease in the activity of superoxide dismutase in the oral fluid was found by 1.4 times compared with patients of the Group 4 ($p<0.05$); in patients of the Group 2 and the Group 3 — by 1.2 times, respectively ($p<0.05$). In patients of the Group 1, the enzyme activity was significantly reduced — by 2.6 times compared to patients of the Group 4 ($p<0.05$); in patients of the Group 2 and the Group 3 — by 1.8 times, respectively ($p<0.05$). In patients of the Group 1, an increase in the number of TBA-RPs was noted by 61% com-

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

pared with patients of the Group 4; in patients of the Group 2 and the Group 3 — by 48% and 47%, respectively. In addition, the number of DCs in the oral fluid increased in the Group 1, as well as in the Group 2 and the Group 3 — by 29%, 17% and 15%, respectively, compared with the Group 4.

Conclusions. In adolescent and young adult smokers, there is an increase in lipid peroxidation, which is determined by an increase in TBA-RPs and the level of DCs in the oral fluid, and a decrease in antioxidant properties, which is manifested by a decrease in the activity of superoxide dismutase and catalase enzymes, which can increase the destruction of membranes, disrupt their structural and functional properties, and therefore lead to the development and progression of dental diseases, including periodontal tissue diseases.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the participating institution. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

No conflict of interests was declared by the authors.

Keywords: adolescents, young adults, antioxidant defense system, lipid peroxidation, oral fluid, smoking.

Хвороби тканин пародонта, незважаючи на розроблені лікувально-профілактичні комплекси, залишаються актуальною проблемою не тільки сучасної стоматології, але й медицини загалом. Багаточисельні дослідження свідчать про істотне зростання протягом останніх років захворювань тканин пародонта як серед дорослого, так і серед дитячого населення. За епідеміологічними даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 80% осіб віком 12 років, у 87% підлітків віком 14–15 років і в 90% осіб віком 20 років спостерігаються захворювання тканин пародонта. В осіб підліткового та юнацького віку переважно діагностуються запальні захворювання тканин пародонта. Поширеність гінгівіту в цій віковій категорії коливається в широких межах — від 60% до 99%, що свідчить про високий рівень захворювання. Водночас у підлітковому та юнацькому віці збільшується кількість запально-дистрофічних процесів. Пародонтит, за різними джерелами, у цій віковій категорії діагностується від 3–5% до 38% випадків [5,12].

За захворювання тканин пародонта виникають унаслідок дії ряду факторів: місцевих (стану гігієни ротової порожнини, порушення мікроциркуляції, факторів місцевої резистентності ротової порожнини, анатомічних особливостей будови слизової оболонки ротової порожнини, скупченості зубів) і загальних (супутньої соматичної патології, стресу, погіршення екології, шкідливої звички паління) [9,12,15,17]. Патогенез захворювань тканин пародонта складний та багаторівневий, важливою ланкою якого є посилення перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), ослаблення антиоксидантної системи захисту (АОСЗ), а також порушення всіх обмінних процесів, характерних для цього захворювання, під дією різноманітних факторів, у тому числі паління [4,6,8,14]. Крім того, порушення в системах ПОЛ — АОСЗ є основою патогенезу ендогенної інтоксикації, що ускладнює перебіг багатьох захворювань, у тому числі захворювань тканин пародонта [3,13].

Відомо, що під час перебігу вільнорадикального ПОЛ утворюються продукти, які є результатом взаємодії вільних радикалів як між собою, так і з біологічними макромолекулами — активні форми кисню, та інші активні радикали (пероксиди, епоксиди, альдегіди, діальдегіди, кетони та ін.), що призводять до зміни структури ДНК пошкоджених клітин, структурних і функціональних властивостей мембран, інактивують клітинні і мембранні ферменти, викликають процеси десіалізації рецепторів, гальмування антипротеазної активності. Накопичення вільних радикалів та активних форм кисню в організмі є причиною розвитку оксидативного стресу, що посідає центральне місце в розвитку патологічного процесу. Продукти вільнорадикального ПОЛ можуть слугувати біомаркерами ушкодження тканин, оскільки за їхнім вмістом можна зробити висновок про інтенсивність перебігу вільнорадикальних процесів, серед яких найбільш важливими і інформативними є продукти ПОЛ — дієнові кон'югати (ДК), малоновий діальдегід тощо. Активність перебігу вільнорадикального ПОЛ залежить як від концентрації кисню в тканинах, так і від ферментних і неферментних систем, які становлять систему захисту організму — багатоступеневу АОСЗ. Ферментну систему, що генетично запрограмована, спеціалізована та найбільш ефективна, становлять такі ензими, як супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатіонпероксидаза, глутатіон-S-трансфераза, церулоплазмін тощо. До неферментної системи належать вітаміни А, Е, С, каротиноїди, вітаміноподібні речовини (убіхінон, ліпоєва кислота), окремі мікроелементи-метали (селен, цинк, залізо, марганець) тощо [2,7,8,18].

У нормі системи ПОЛ-АОСЗ в організмі знаходяться у стані динамічної рівноваги і функціонують за принципом зворотного зв'язку, що підтримується певною організацією плазмових і клітинних ліпідів, динамічною системою фосфоліпідів і холестерину (визначають ліпідний рівень окиснюваності клітинних мембран),

та є провідним показником забезпечення адаптаційних можливостей організму [18].

Результати досліджень зміни біохімічних показників у ротовій рідині при стоматологічних захворюваннях висвітлювалися неодноразово в літературі, проте вплив різних видів паління на маркери антиоксидантно-прооксидантної систем в осіб підліткового та юнацького віку недостатньо вивчений.

Мета дослідження — вивчити біохімічні показники ротової рідини як маркери оцінки стану антиоксидантно-прооксидантних систем в осіб підліткового та юнацького віку, що палять.

Матеріали та методи дослідження

Для досягнення поставленої мети вивчено біохімічні показники ротової рідини в 114 осіб підліткового та юнацького віку віком від 15 до 24 років — 50 осіб підліткового (від 15 до 18 років) і 64 особи юнацького (від 18 до 24 років) віку (класифікація вікової періодизації запропонована ООН 1982 року — Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications), яких поділено на групи: до I групи залучено 26 осіб, що регулярно палять традиційні сигарети; до II групи — 22 особи, що регулярно палять електронні сигарети (Вейпи); до III групи — 23 особи, що регулярно палять пристрої для нагрівання тютюну (IQOSi); до IV групи — 43 особи без шкідливої звички паління. Усі учасники спостереження на період обстеження не скаржилися на порушення соматичного здоров'я і не перебували на диспансерному обліку в суміжних спеціалістів.

Збір ротової рідини для дослідження здійснено вранці, натщесерце, без стимуляції, після попереднього полоскання ротової порожнини дистильованою водою, шляхом її спльовування через 3 хвилини після полоскання в мірні стерильні ємності. Транспортування та зберігання матеріалу виконано за температури — 5°C. Перед проведенням біохімічних аналізів здійснено центрифугування ротової рідини протягом 15 хвилин за 3000 об/хв. Для вивчення АОСЗ використано біохімічні методи визначення СОД і каталази. Рівень ПОЛ оцінено за накопиченням ДК ненасичених жирних кислот і продуктів, які реагують на тіобарбітурову кислоту (ТБК-АП).

Для статистичної обробки матеріалу під час дослідження застосовано комп'ютерні програми на основі «Microsoft Excel», в якій згруповано матеріали за контингентом вивчення

(розрахунок відносних і середніх величин, їхніх похибок, t-тесту). Частина завдань щодо розробки даних виконано з використанням ліцензованих пакетів статистичного аналізу «Microsoft Excel» і «Statistica 12.0», зокрема, програм описової статистики, парного і множинного кореляційно-регресійного аналізу та графічного зображення.

Дослідження проведено з дотриманням основних положень GCP (1996), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997), Гельсінської декларації всевітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказів Міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009 № 690 і від 03.08.2012 № 616. Протокол клініко-лабораторних досліджень схвалено комісією з питань етики Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 119/21 від 24.02.2021).

Результати дослідження та їх обговорення

Відомо, що ротова рідина, у тому числі компоненти антиоксидантно-прооксидантної систем, впливають на стан тканин пародонта, місцевий гомеостаз, місцевий імунітет і специфічну резистентність органів ротової порожнини. За визначенням змін біохімічних показників ротової рідини можна оцінити стоматологічний статус. Зміни ротової рідини можуть бути першими ознаками захворювань, у тому числі викликані негативним впливом шкідливої звички паління [10,16,19]. Дослідження ротової рідини порівняно з дослідженням крові є неінвазивним, простим, безпечним у виконанні та водночас інформативним — результати аналізу хімічного складу ротової рідини і плазми крові є віддзеркаленням один одного [1].

З метою оцінки стану АОСЗ визначено активність основних ферментів АОСЗ ротової рідини: СОД і каталази. СОД із каталазою та іншими антиоксидантними ензимами захищають організм від високотоксичних кисневих радикалів. СОД — металовмісний фермент, є основним з ферментів внутрішньоклітинного антирадикального захисту аеробних організмів, які каталізують реакцію інактивації, тобто дисмутації супероксидних радикалів з утворенням перекису водню і кисню, і таким чином бере участь у регуляції вільнорадикальних процесів на початковій стадії. Каталаза — генвмісний фермент класу оксиредуктаз, локалізується в пероксисомах,

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

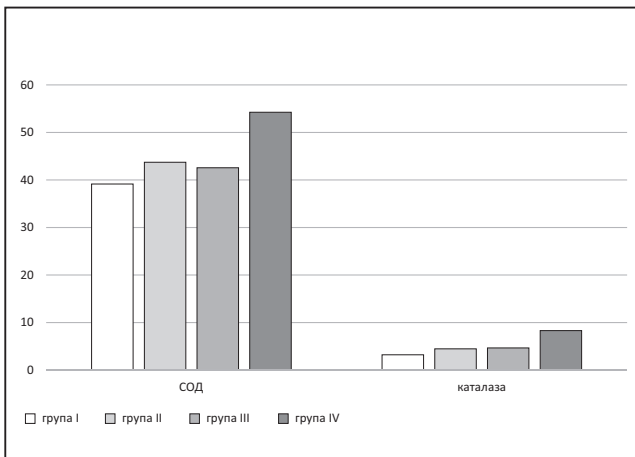


Рис. 1. Показники активності ферментів супероксиддисмутазу і каталази в ротовій рідині в осіб підліткового та юнацького віку

бере участь у дезінтоксикації нерадикальної активної форми кисню — H_2O_2 . Активність цього ферменту є одним із прогностичних тестів інтенсивності ендотоксикозу [2,11].

Під час аналізу отриманих результатів біохімічних показників ротової рідини виявлено зміни АОСЗ — спостерігалася інактивація ферментів АОСЗ. Зокрема, активність ферменту СОД в ротовій рідині в осіб груп спостереження, що мають шкідливу звичку паління, характеризувалася як недостатня. Так, в осіб підліткового та юнацького віку, що палять традиційні сигарети, виявлено зменшення активності СОД у ротовій рідині в 1,4 раза порівняно з особами, що не палять ($p < 0,05$); в осіб підліткового та юнацького віку, що палять альтернативні види сигарет, також виявлено зменшення активності СОД у ротовій рідині в 1,2 раза порівняно з особами, що не палять ($p < 0,05$) (рис. 1).

Другим ключовим ферментом АОСЗ є каталаза. Функціонування ферменту каталази в групах спостереження, що мають шкідливу звичку паління, характеризувалося як недостатнє. В осіб I групи активність ферменту була значно зниженою (у 2,6 раза) порівняно з особами IV групи ($p < 0,05$), а в осіб II та III груп — в 1,8 раза порівняно з особами IV групи ($p < 0,05$) (рис. 1). Отже, спостерігалася виснаження АОСЗ, що проявлялося зниженням активності ферментів СОД і каталази.

Основним маркером ПОЛ в організмі є ТБК-АП — високотоксична субстанція, стабільний метаболіт нерадикальної деструкції гідроперексидів поліненасичених жирних кислот. Встановлення підвищення ТБК-АП є методом раннього виявлення метаболічних

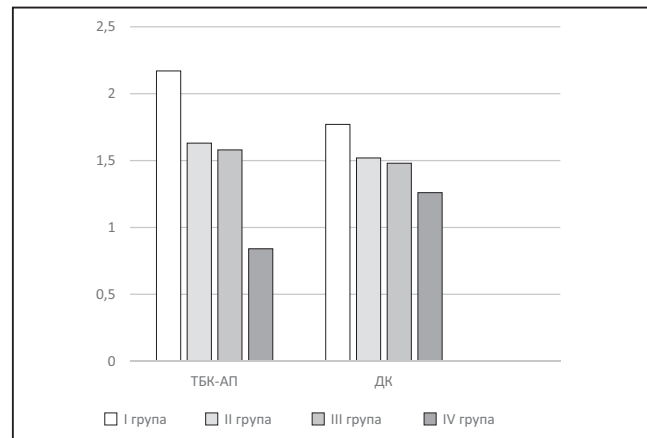


Рис. 2. Показники продуктів, які реагують на тіобарбітурову кислоту, і дієнових кон'югатів у ротовій рідині в осіб підліткового та юнацького віку

порушень в організмі, розвитку ендогенної інтоксикації, навіть на доклінічній стадії захворювання. ДК — проміжні продукти ПОЛ, які є кінцевими продуктами розпаду жирних кислот, належать до токсичних метаболітів, чинять пошкоджуючу дію на ліпопротеїди, білки, ферменти і нуклеїнові кислоти. ТБК-АП і ДК є показниками окисного стресу та ендогенної інтоксикації [7,11].

Оцінка стану ПОЛ у ротовій рідині учасників спостереження за даними рівня ТБК-АП показала вірогідну різницю між показниками в осіб підліткового та юнацького віку, що мають шкідливу звичку, та в осіб, що не палять. Аналіз отриманих даних виявив, що в осіб I групи кількість ТБК-АП була збільшеною на 61% порівняно з особами IV групи; в осіб II і III груп — відповідно на 48% і 47%. Крім того, кількість ДК у ротовій рідині була підвищеною як в осіб I групи, так і в осіб II і III груп — відповідно на 29%, 17% і 15% порівняно з особами IV групи (рис. 2).

Це означає, що прооксидантна ланка зазнає активації, що, своєю чергою, свідчить про ослаблення системи місцевого захисту та порушення гомеостазу тканин та органів ротової порожнини під впливом шкідливої звички паління, спричиняє розвиток та прогресування стоматологічної патології, у тому числі захворювань тканин пародонта. Розвивається оксидативний стрес, що підтверджується активацією процесів ПОЛ з одночасним пригніченням АОСЗ.

Висновки

В осіб підліткового та юнацького віку, що палять, спостерігається посилення процесів ПОЛ, що визначається підвищенням показ-

ника ТБК-АП, рівня ДК у ротовій рідині, а також зниження антиоксидантних властивостей, що проявляється зниженням активності ферментів супероксиддисмутази і каталази, що може призводити до посилення руйнації мембран та порушення їхніх структурних і функціональних властивостей, отже, сприяти розвитку та прогресуванню стоматологічних захворювань, у тому числі захворювань тканин пародонта.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні зміни маркерів антиоксидантно-прооксидантних систем ротової рідини залежно від вікової підгрупи, тривалості паління

і проведених лікувальних заходів в осіб підліткового та юнацького віку, що палять.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Наведене дослідження є фрагментом планової НДР: «Комплексне морфо-функціональне дослідження та обґрунтування застосування сучасних технологій для лікування та профілактики стоматологічних захворювань», № державної реєстрації 0121U109242.

Дослідження проведено без участі фармацевтичних компаній.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

- Abiramidevi M, Nagappan V, Prasad APK. (2018). Saliva a Tool for Diagnosis in Periodontal Diseases. Journal of Academy of Dental Education. 4 (1): 1–7.
- Belenichev IF, Levitskyi EL, Gubskiy Yul, Kovalenko SI, Marchenko OM. (2002). Antioxidant defense system of the body (review). Modern problems of toxicology. 3: 8–19. [Беленічев ІФ, Левицький ЕЛ, Губський ЮІ, Коваленко СІ, Марченко ОМ. (2002). Антиоксидантна система захисту організму (огляд). Сучасні проблеми токсикології. 3: 8–19].
- Bodnar PY, Klish IM, Bodnar YA, Bodnar TV, Soroka YuV. (2021). The state of lipid peroxidation and antioxidant protection in experimental neoplastic intoxication. Medical and clinical chemistry. 2; 23: 22–24. [Боднар ПЯ, Кліш ІМ, Боднар ЯЯ, Боднар ТВ, Сорока ЮВ. (2021). Стан пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантний захист при експериментальній неопластичній інтоксикації. Медична та клінічна хімія. 2; 23: 22–24].
- Dmytrenko RR, Vambulyak AV, Boychuk IT. (2015). Mechanisms of periodontal tissue damage. Clinical dentistry. 3–4: 82. [Дмитренко РР, Бамбуляк АВ, Бойчук ІТ. (2015). Механізми ушкодження тканин пародонта. Клінічна стоматологія. 3–4: 82].
- Номенко ЛО, Біденко НВ, Остапко ОІ, Голубева ІМ. (2016). Pediatric periodontology: the state of problems in the world and in Ukraine. Dentistry news. 3 (88): 67–71. [Хоменко ЛО, Біденко НВ, Остапко ОІ, Голубева ІМ. (2016). Дитяча пародонтологія: стан проблем у світі та Україні. Новини стоматології. 3 (88): 67–71].
- Номенко ЛО. (2015). Therapeutic dentistry for children. Kyiv: 2: 328. [Хоменко ЛО (2015). Терапевтична стоматологія. Київ: 2: 328].
- Kaskova LF, Honcharenko VA. (2020). The effect of the treatment-prophylactic complex on indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection of the oral fluid of children with chronic catarrhal gingivitis. Clinical dentistry. 4: 93–100. [Каськова ЛФ, Гончаренко ВА. (2020). Вплив лікувально-профілактичного комплексу на показники пероксидного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту ротової рідини дітей із хронічним катаральним гінгівітом. Клінічна стоматологія. 4: 93–100].
- Kolesnikova OV, Radchenko AO. (2020). A modern view of the mechanisms of the development of oxidative stress and its biomarkers in the most common non-infectious diseases. Ukrainian therapeutic journal. 1: 51–61. [Колеснікова ОВ, Радченко АО. (2020). Сучасний погляд на механізми розвитку оксидативного стресу і його біомаркери при найбільш поширених неінфекційних захворюваннях. Український терапевтичний журнал. 1: 51–61].
- Lisetska IC. (2022). The condition of periodontal tissues in adolescents and young adults who smoke. Modern pediatrics. Ukraine. 3 (123): 33–37. [Лісецька ІС. (2022). Стан тканин пародонта в осіб підліткового та юнацького віку, що палять. Сучасна педіатрія. Україна. 3 (123): 33–37].
- Lisetska IC. (2022). The influence of smoking on biochemical indicators of oral fluid in adolescents and young adults. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 4 (92): 37–41. [Лісецька ІС. (2022). Вплив паління на біохімічні показники ротової рідини в осіб підліткового та юнацького віку. Український журнал перинатологія та педіатрія. 4 (92): 37–41].
- Lototska OV. (2013). Peroxidation of lipids and antioxidant protection in the body of experimental animals under the influence of subtoxic doses of copper against the background of drinking water with different contents of potassium stearate. Actual problems of transport medicine. 3 (33): 139–145. [Лотоцька ОВ. (2013). Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист в організмі піддослідних тварин під впливом субтоксичних доз мідді на фоні вживання питної води з різним вмістом стеарату калію. Актуальні проблеми транспортної медицини. 3 (33): 139–145].
- Malyi DU, Antonenko MJ. (2013). Epidemiology of periodontal disease: age aspect. Ukrainian Scientific Medical Youth Journal. 3: 41–43. [Малий ДЮ, Антоненко МЮ. (2013). Епідеміологія захворювань пародонта: віковий аспект. Український науково-медичний молодіжний журнал. 3: 41–43].
- Novikov EM. (2017). Indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection in oral fluid in chronic catarrhal gingivitis in children in the period of variable bite. Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy. 4 (36); 11: 45–47. [Но-

- віков ЄМ. (2017). Показники перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту в ротовій рідині при хронічному катаральному гінгівіті у дітей в період змінного прикусу. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 4 (36); 11: 45–47].
14. Palasyuk BO, Palasyuk OI. (2012). Peroxidation of lipids and oxidative modification of proteins in oral fluid in middle school children with chronic catarrhal gingivitis. *Actual problems of modern medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Stomatological Academy*. 4 (40); 12: 50–54. [Паласюк БО, Паласюк ОІ. (2012). Перекисне окиснення ліпідів та окисна модифікація білків у ротовій рідині в дітей середнього шкільного віку з хронічним катаральним гінгівітом. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 4 (40); 12: 50–54].
15. PubMed. (2014). Periodontal disease. More than just gums. *Mayo Clin Health Lett*. 32; 10: ZE01–4.
16. Schneider SA, Saleh AYU. (2020). Biochemical indicators of oral fluid as a criterion for assessing the state of antioxidant-prooxidant systems in children with GERD manifestations. *Journal of dentistry*. 4 (113); 38: 96–101. [Шнайдер СА, Салех АЮ. (2020). Біохімічні показники ротової рідини, як критерій оцінки стану антиоксидантно-прооксидантних систем у дітей з проявами ГЕРХ. *Вісник стоматології*. 4 (113); 38: 96–101].
17. Shcherba VV, Lavrin OY. (2016). Smoking: prevalence and effects on organs and tissues of the oral cavity (literature review). *Clinical dentistry*. 2: 27–33. [Щерба ВВ, Лаврін ОЯ. (2016). Тютюнокуріння: розповсюдженість та вплив на органи і тканини порожнини рота (огляд літератури). *Клінічна стоматологія*. 2: 27–33].
18. Trokhimovych AA, Kishko MM, Slyvka Yal, Ganych OT. (2011). Free radical oxidation and antioxidant system in cardiovascular pathology. *Scientific Bulletin of Uzhgorod University, «Medicine» series*. 2 (41): 361–364. [Трохимович АА, Кишко ММ, Сливка ЯІ, Ганич ОТ. (2011). Вільнорадикальне окиснення і антиоксидантна система в серцево-судинній патології. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина»*. 2 (41): 361–364].
19. Trubka Y. (2018). Biochemical indicators of oral fluid in school-aged children with combined caries and chronic generalized catarrhal gingivitis under the influence of the treatment-prophylactic complex. *Child's health*. 3; 18: 269–273. [Трубка Ю. (2018). Біохімічні показники ротової рідини в дітей шкільного віку при поєднаному перебігу карієсу й хронічного генералізованого катарального гінгівіту під впливом лікувально-профілактичного комплексу. *Здоров'я дитини*. 3; 18: 269–273].

Відомості про авторів:

Лісецька Ірина Сергіївна — к.мед.н., доцент каф. дитячої стоматології Івано-Франківського НМУ. Адреса: м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2. <https://orcid.org/0000-0001-9152-6857>.

Рожко Микола Михайлович — д.мед.н., професор кафедри стоматології ПО, Заслужений діяч науки і техніки України. Адреса: м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2. <https://orcid.org/0000-0002-6876-2533>.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2022 р.; прийнята до друку 13.03.2023 р.