

merary teeth. / M.I. Dmytrenko, O.V. Gurzhiy // J Wiadomości Lekarskie. – 2018; T. LXXI, №4. – P. 922-932.

8. **Tkachenko P.I.** Optimization of surgical-orthodontic treatment tactics in patients with impacted teeth / P.I. Tkachenko, M.I. Dmytrenko, M.O. Cholovskyi // J Wiadomości Lekarskie. – 2019; T. LXXII, № 5. – P. 838-845.

9. **Голованова І.А.** Медико-соціальне обґрунтування оптимізованої моделі надання ортодонтичної допомоги дитячому населенню на регіональному рівні / І.А. Голованова, Н.О. Ляхова // Економіка і право охорони здоров'я. – 2018. – № 2 (8). – С. 11-16.

10. **Ткаченко П.І.** Морфологічні особливості слизової оболонки над ретенними зубами залежно від умов їх розташування / П.І. Ткаченко, І.І. Старченко, М.І. Дмитренко, М.О. Чоловський // Український стоматологічний альманах. – 2020. – №1. – С. 31-36.

REFERENCES

1. **Kostenko Y.Y., Melnyk V.S., Horzov L.F., Kostenko S.B.** Prevalence of main dental diseases in children who live in conditions of biogeochemical fluorine and iodine deficiency. *Dent Res J* [serial online] 2019 [cited 2019 Jun 24];16: 271-5.

2. **Lokota Yu.Ye., Kukharchuk L.V., Kukharchuk V.M., Negrya A.V., Lokota M.Ye., Vovchok R.V., Malyar A.V.** Features of clinical research and establishment of etiology of dystopia and tooth retention in the frontal area with pathological occlusion (clinical case). *Problemy klinichnoyi pediatriyi*. 2017; 3-4 (37-38): 42-48.

3. **Kostenko Ye.Ya., Mel'nyk V.S.** Prevalence and structure of tooth-abdominal anomalies in children of the Transcarpathian region. *Naukovy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Ser.: Medytsyna*. 2016; 1. (53): 102-105.

4. **Boitsaniuk S.I., Falinskyi M.M., Ostrovskyi P.Yu.** Prevalence of dental anomalies among school children of Ternopil city. *Young Scientist*. 2017; 5(45): 57-60.

5. **Mis'kiv A.L., Bezvushko E.V.** The structure of the teeth anomalies in children Lviv region. *Acta medica Leopoliensia*. 2015; 21 (2): 10-13.

6. **Flis P.S., Leonenko H.P., Filonenko V.V., Doroshenko N.M.** *Ortodontia. Zuboshchelepni anomalii ta deformatsii - Dentognathic Anomalies and Deformation*. K.: VSV «Medytsyna». 2015;176.

7. **Dmytrenko M.I., Gurzhiy O.V.** Treatment algorithms of patients with impaction of maxillary central incisors caused by supernumerary teeth. *J Wiadomości Lekarskie*. 2018; T. LXXI, nr 4, cz II: 922-932.

8. **Tkachenko P.I., Dmytrenko M.I., Cholovskyi M.O.** Optimization of surgical-orthodontic treatment tactics in patients with impacted teeth. *J Wiadomości Lekarskie*. 2019; T. LXXII, nr 5, cz I: 838-845.

9. **Golovanova I.A., Lyakhova N.O.** Medico-social substantiation of the optimized model of rendering orthodontic care to the child population at the regional level. *Ekonomika i pravo okhorony zdorov'ya*. 2018; 2 (8):11-16.

10. **Tkachenko P.I., Starchenko I.I., Dmytrenko M.I., Cholovskyi M.O.** Morphological features of the mucous membrane over the retinal teeth depending on the conditions of their location. *Ukrayin's'kyj stomatologichnyj al'manakh*. 2020; 1: 31-36.

Надійшла 22.05.2020



DOI 10.35220/2078-8916-2020-36-2-88-92

УДК: 616.31-002-008.8-036:577.12]-053.2

**О.І. Годованець, д. мед. н., Л.В. Кузняк,
О.І. Вітковський, Т.І. Муринюк**

Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»

СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОТОВОЇ РІДИНИ ДІТЕЙ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ОДОНТОГЕННОГО ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Вступ. Сталість природної антиоксидантної системи захисту є одним з ключових показників стану гомеостазу організму людини, а також забезпечує функціонування захисних механізмів за умов розвитку типових патологічних процесів.

Мета дослідження. Проаналізувати антиоксидантну систему захисту ротової рідини дітей за умов розвитку одонтогенного запального процесу в тканинах щелепно-лицевої ділянки.

Матеріали та методи дослідження. Проведено обстеження 98 дітей віком 7-15 років соматично здорових та із супутньою патологією щитоподібної залози, які мали гострий одонтогенний запальний процес. У ротовій рідині дітей визначали рівень дієнових кон'югатів, малонового альдегіду, активність каталази, супероксиддисмутази та вміст HS-груп. Статистична обробка отриманих даних проведена стандартними методами варіаційної статистики.

Результати дослідження. Показники пероксидації у ротовій рідині дітей вказували на інтенсифікацію перекисного окиснення ліпідів, зокрема, рівень малонового альдегіду збільшувався на 78,57% ($p < 0,05$), дієнових кон'югатів – на 27,27%. Встановлено зниження активності супероксиддисмутази та різка інактивація каталази, що й призводило до лавиноподібного зростання кількості вільних радикалів у тканинах щелепно-лицевої ділянки з посиленням вільнорадикального окиснення.

Висновок. Встановлено розвиток складних дезадаптуючих механізмів у середині системи антиоксидантного захисту з недостатністю як антипероксидної так і антирадикальної складових.

Ключові слова: діти, гострий одонтогенний процес, антиоксидантна система захисту.

**О.І. Годованець, Л.В. Кузняк, О.О. Вітковський,
Т.І. Муринюк**

Высшее государственное учебное заведение Украины
«Буковинский государственный медицинский
университет»

СОСТОЯНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОДОНТОГЕННОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вступление. Устойчивость природной антиокси-

дантної системи захисту являється одним из ключевих показателей состояния гомеостаза организма человека, а также обеспечивает функционирование защитных механизмов в условиях развития типичных патологических процессов.

Цель исследования. Проанализировать антиоксидантную систему защиты ротовой жидкости детей в условиях развития одонтогенного воспалительного процесса в тканях челюстно-лицевой области.

Материалы и методы исследования. Проведено обследование 98 детей 7-15 лет соматически здоровых и с сопутствующей патологией щитовидной железы, которые имели острый одонтогенный воспалительный процесс. В ротовой жидкости детей определяли уровень диеновых конъюгатов, малонового альдегида, активность каталазы, супероксиддисмутазы и содержание HS-групп. Статистическая обработка полученных данных проведена стандартными методами вариационной статистики.

Результаты исследования. Показатели перекисидации в ротовой жидкости детей указывали на интенсификацию перекисного окисления липидов, в частности, уровень малонового альдегида увеличился на 78, 57% ($p < 0,05$), диеновых конъюгатов – на 27,27%. Установлено снижение активности супероксиддисмутазы и резкая инактивация каталазы, что приводило к лавинообразному росту количества свободных радикалов в тканях челюстно-лицевой области с усилением свободнорадикального окисления.

Выводы. Установлено развитие сложных дезадапционных механизмов внутри системы антиоксидантной защиты с недостаточностью как антипероксидной так и антирадикальной составляющих.

Ключевые слова: дети, острый одонтогенный процесс, антиоксидантная система защиты.

**O.I. Godovanets, L.V. Kuznyak, O.I. Vitkovsky,
T.I. Muryniuk**

Higher State Educational Establishment of Ukraine
«Bukovinian State Medical University»

STATE OF ANTIOXIDANT SYSTEM FOR PROTECTION OF CHILDREN'S ORAL FLUID UNDER THE DEVELOPMENT OF ODONTOGENIC INFLAMMATORY PROCESS

ABSTRACT

Introduction. Sustainability of the natural antioxidant defense system is one of the key indicators of the state of homeostasis of the human body, and also ensures the functioning of protective mechanisms in the development of typical pathological processes.

The aim of the study. To analyze the antioxidant system of oral fluid protection in children with the development of odontogenic inflammatory process in the tissues of the maxillofacial area.

Materials and methods. Materials and methods of research. Examination of 98 children aged 7-15 years, somatically healthy and with concomitant pathology of the thyroid gland, who had an acute odontogenic inflammatory process. The levels of diene conjugates, malonic aldehyde, catalase activity, superoxide dismutase, and HS

group content were determined in the children's oral fluid. Statistical processing of the obtained data was performed by standard methods of variation statistics.

Research results. Indicators of peroxidation in children's oral fluid indicated an intensification of lipid peroxidation, in particular, the level of malonic aldehyde increased by 78.57 % ($p < 0.05$), diene conjugates - by 27.27 %. A decrease in superoxide dismutase activity and a sharp inactivation of catalase were found, which led to an avalanche-like increase in the number of free radicals in the tissues of the maxillofacial area with increased free radical oxidation.

Conclusion. The development of complex maladaptive mechanisms in the middle of the system of antioxidant protection with insufficiency of both antiperoxide and antiradical components is established.

Key words: children, acute odontogenic process, antioxidant defense system.

Сталість природної антиоксидантної системи захисту (АОСЗ) є одним з основних показників нормального гомеостазу та є важливою частиною загального адаптаційного синдрому Сельє [1]. Запалення як типовий патологічний процес призводить до виснаженням АОСЗ, коли напрямок процесів вільнорадикального окиснення (ВРО) виходить з-під контролю і набуває патологічного змісту. За умов формування одонтогенного запального процесу активація вільнорадикальних процесів відбувається під впливом як місцевих чинників – хронічне вогнище інфекції, зубні відкладення, мікрофлора тощо, так на тлі системних метаболічних змін [2,3].

Система ВРО та АОСЗ за фізіологічних для організму умов добре збалансована і працює за принципом зворотнього зв'язку. Збільшення рівня антиоксидантів призводить до зниження процесів ВРО, що, у свою чергу, змінює властивості ліпідних мембран – у них з'являються легкоокиснюючі фракції, які прискорюють процеси пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та окиснювальної модифікації білків (ОМБ). При цьому спостерігається підсилене споживання ендогенних оксидантів і система повертається до вихідного рівня [4].

Мета дослідження. Проаналізувати АОСЗ ротової рідини дітей за умов розвитку одонтогенного запального процесу в тканинах щелепно-лицевої ділянки.

Матеріали та методи дослідження. Проведено обстеження 98 дітей віком 7-15 років. Розподіл на групи проводився таким чином: I група (n=30) –соматично та стоматологічно здорові діти; II група (n=30) – діти, хворі на гострий одонтогенний періостит (ГОП) без супутньої соматичної патології; III група (n=38) – діти, хворих на ГОП на тлі патології щитоподібної залози, яка

була представлена дифузним нетоксичним зобом (ДНЗ) Іа, Іб та ІІ ступенів тяжкості.

У ротовій рідині дітей визначали рівень білка за Лоурі (для мікрометодів); рівень дієнових кон'югатів (ДК) за принципом екстрагування останніх в суміші гексану та ізопропану із визначенням оптичної густини гексанового шару методом В.Б. Гаврилова, М.И. Мишкорудной; рівень малонового альдегіду (МА) по здатності взаємодіяти із тіобарбітуровою кислотою за методом Н.Д. Стальної, Т.Г. Гаришвили; активність каталази з використанням молібдату амонію за методикою М.А. Королюк та співавт.; активність супероксиддисмутази (СОД) за здатністю ферменту конкурувати з нейтральним тетразолам за супероксидні аніони за методом С.Чевари та співавт. [5]; вміст HS-груп визначали за допомогою

реактиву Елмана за методикою І.Ф.Мешишена та Н.П. Григор'євої, 2002 [6].

Статистична обробка отриманих даних проведена на персональному комп'ютері Pentium MMX CPU з використанням пакету прикладних програм для проведення медико-біологічних досліджень «STATGRAPHICS».

Результати дослідження. Оцінка стану ПОЛ у ротовій рідині дітей груп спостереження за дами рівня ДК засвідчила наявність вірогідної різниці між показниками в дітей ІІ та ІІІ груп відносно соматично та стоматологічно здорових дітей (табл. 1). Розвиток ГОП за умов ДНЗ супроводжувався зростанням рівня ДК на 27,27 %, порівняно з пацієнтами, в яких ГОП перебігав без супутньої соматичної патології.

Таблиця 1

Показники вільнорадикального окиснення ротової рідини дітей за умов одонтогенного запального процесу

Показник	I група (n=30)	II група (n=30)	III група (n=38)
ДК (нмоль/мг білка)	0,7±0,02	1,1±0,07 *	1,4±0,10 ***
МА (мкмоль/мл білка)	145,6±11,08	240,2±21,83 *	268,0±13,17 *

Примітка: * – вірогідна відмінність від показників І групи, $p < 0,05$, ** – вірогідна відмінність показників ІІ та ІІІ груп, $p < 0,05$.

Вміст МА також збільшувався: у дітей ІІ групи в 1,65 рази ($p < 0,05$), у дітей ІІІ груп в 1,84 рази ($p < 0,05$) відносно групи порівняння (рис. 2). Це означає, що прооксидантна ланка зазнає значної активації, яка посилюється тиреоїдною дисфункцією. Слід зауважити, що ВРО є вкрай необхідним для нормального функціонування організму процесом, що забезпечує оновлення білково-ліпідного шару мембран (так реалізуються механізми адаптації), синтез простагландинів, стероїдних гормонів, підтримання процесів збудження та гальмування в нервовій системі, бактерицидні властивості фагоцитів, адекватний метаболізм клітини та перебіг запальної реакції. Однак функціонування вище перерахованих механізмів можливе лише при низькій інтенсивності процесів ВРО, що в свою чергу забезпечується збалансованою роботою системи антиоксидантного захисту [1].

Аналіз рівня МА не встановив вірогідної різниці між його концентрацією в дітей ІІ та ІІІ груп. Проте наявність позитивної кореляційної залежності середнього ступеня між рівнем проміжного та кінцевого продуктів окислення ліпідів, яку виявлено в усіх групах спостереження,

вказує на односпрямованість змін показників (відповідно в І групі $r = 0,65$, $p < 0,05$; ІІ групі $r = 0,44$, $p < 0,05$; ІІІ групі $r = 0,54$, $p < 0,05$). Враховуючи встановлені залежності, можна припустити, що дані показники є відображенням послідовних ланок одного процесу – наростання ПОЛ.

Таким чином, вивчення показників пероксидації у ротовій рідині дітей, хворих на ГОП, показало значну інтенсифікацію ПОЛ, що посилюється у разі наявності ДНЗ.

З метою оцінки стану АОСЗ нами були визначені такі показники: рівень загального білка, HS-груп та активність основних ферментів антиоксидантної системи ротової рідини дітей: каталази та СОД (табл. 2).

Аналіз рівня білка в ротовій рідині дітей груп спостереження показав, що він зростає в 2,42 рази в дітей ІІ групи ($p < 0,05$) та в 3,04 рази в обстежених ІІІ групи ($p < 0,05$) та має залежність від стану тканин ротової порожнини. В основі виникнення різкого зростання рівня загального білка у ротовій рідині дітей за умов розвитку запального процесу в тканинах щелепно-лицевої ділянки може бути деструкція білкових структур біологічних мембран, внутрішньо- та позаклі-

тинних компонентів за рахунок активації протеолізу в місцях запалення; дисфункція вегетативної нервової системи з порушенням регуляції ді-

яльності великих та малих слинних залоз із відповідною модуляцією білкового складу слини.

Таблиця 2

Показники антиоксидантної системи захисту ротової рідини дітей за умов одонтогенного запального процесу

Показник	I група (n=30)	II група (n=30)	III група (n=38)
білок (г/л)	2,67±0,13	6,45±0,38 *	8,11±0,23 *
каталаза (мкмоль/хв×мг білка)	8,44±0,31	3,68±0,21 *	2,15±0,94 *
СОД (ОД/хв×мг білка)	0,89±0,05	0,54±0,03 *	0,48±0,02 *
НС-груп (нмоль/мл)	160,32±14,07	85,73±4,56 *	66,53±4,71 *

Примітка. * – вірогідна відмінність від показників I групи, $p < 0,05$.

На тлі підвищення загального рівня білка спостерігається інактивація ферментів АОСЗ. Зокрема, функціонування ферменту каталази в групах спостереження характеризується як недостатнє. Активність ферменту знижується в 2,29 рази у випадку ГОП без супутньої соматичної патології ($p < 0,05$) та в 3,93 рази – при поєднаному перебігу ГОП та ДНЗ ($p < 0,05$).

Значна інактивація каталази, на нашу думку, пояснюється наявністю в активному центрі ензиму Fe^{2+} – основної мішені дії вільних радикалів. Гіпофункція каталазної системи зумовлює недостатність АОСЗ вже на перших її етапах, що значно погіршує умови функціонування всіх наступних її компонентів.

Другим ключовим ферментом АОСЗ є СОД, яка забезпечує утилізацію надлишку супероксиданіону та нормальне функціонування мієлопероксидазної системи фагоцитів. Активність цього ферменту в дітей II групи була знижена на 64,81 % ($p < 0,05$), у дітей III групи – на 85,42 % ($p < 0,05$), порівняно з відповідними показниками соматично здорових дітей.

Виявлений позитивний кореляційний зв'язок між рівнем активності каталази та СОД у дітей II групи ($r=0,41$, $p < 0,05$) та III групи ($r=0,61$, $p < 0,05$), що свідчить про інгібування ензима надлишком пероксиду водню, що виникає при інактивації каталази та недостатності антипероксидних систем.

Зниження активності ферментів до певної міри пояснюється процесами пероксидного окиснення білків та недостатністю ресинтезуючої функції за умов хронічного запалення. Легкість окиснення ферментів зумовлена наявністю функціональних груп на його поверхні та металів із змінною валентністю, які стають каталітичними

центрами реакцій ВРО в білкових молекулах.

Слід відмітити особливу чутливість до продуктів ВРО біомолекул, до складу яких входять активні NS-групи, що пов'язано з окисненням сульфгідрильних груп з утворенням дисульфідних (-S-S-) зв'язків. Значна небезпека проявляється у пригніченні активності ферментів, у молекулах яких NS-групи виконують каталітичну функцію або виступають у ролі кофакторів глутатіонової системи та багато інших.

Аналіз рівня NS-груп у ротовій рідині дітей встановив значне зниження вмісту даного метаболіту: у дітей II групи в 1,87 рази ($p < 0,05$), у обстежених III групи у 2,41 рази ($p < 0,05$), порівняно з показниками групи контролю.

Також встановлена вірогідна різниця між рівнем NS-груп у дітей II і III груп. Таким чином, виявлена значна чутливість показника рівня NS-груп від наявності запального процесу в тканинах щелепно-лицевої ділянки та умов його перебігу, що дає підстави говорити про можливість його використання в якості діагностичного критерію ступеня тяжкості уражень тканин.

Висновок. Таким чином, аналіз захисних компонентів ротової рідини дітей груп спостереження засвідчив розвиток складних дезадаптуючих механізмів у середині системи АОСЗ з недостатністю як антипероксидної, так і антирадикальної складових. Зокрема, встановлено зниження активності СОД та різка інактивація каталази, що призводить до лавиноподібного зростання кількості вільних радикалів у тканинах щелепно-лицевої ділянки з посиленням ВРО.

Список літератури

1. **Никонов В В.** Стресс: современный патофизиологический подход к лечению / Никонов В В. – Харьков: Консум, 2002. – 240 с.

2. Острые одонтогенные воспалительные заболевания, варианты течения различных клинических форм / К.С. Гандылян, С.М. Карпов, И.С. Романенко [и др.] // Медицинский вестник северного Кавказа. – 2015. – №10(4). – С. 394-8.

3. **Харьков Л.В.** Ускладнення лікування запальних захворювань тканин щелепно-лицевої ділянки у дітей. Причини та їх профілактика / Л.В. Харьков, Л.М. Яковенко, І.Л. Чехова // Современная стоматология. – 2016. – №5. – С. 48-52.

4. **Betteridge D.J.** What is oxidative stress? / D.J. Betteridge // Metabolism. – 2000. – 49(2). – P. 3-8.

5. **Магальяс В.М.** Сучасні методи експериментальних та клінічних досліджень Центральної науково-дослідної лабораторії БДМА / Магальяс В.М., Міхеєв А.О., Роговий Ю.Є. – Чернівці: БДМА, 2001. – 42 с.

6. **Мещишен І.Ф.** Метод кількісного визначення HS-груп у крові / І.Ф. Мещишен, Н.П. Григор'єва // Буковинський медичний вісник. – 2002. – №6(6). – С.190-2.

REFERENCES

1. **Nikonov V.V.** *Stress: sovremennyyu patofiziologicheskyy podkhod k lecheniyu.* [Stress: modern pathophysiological approach to treatment]. Khar'kov: Konsum;

2002:240.

2. **Gandylyan K.S., Karpov S.M., Romanenko I.S., Karakov K.G., Zelenskiy V.A., Porfiriadis M.P., i dr.** Acute odontogenic inflammatory diseases, variants of the course of various clinical forms. *Meditinskiy vestnik severnogo Kavkaza.* 2015;10(4):394-8.

3. **Har'kov L.V., Jakovenko L.M., Chehova I.L.** Complications of treatment of inflammatory diseases of the maxillo-facial tissues in children. Causes and prevention. *Sovremennaya stomatologiya.* 2016;5:48-52.

4. **Betteridge D.J.** What is oxidative stress? *Metabolism.* 2000;49(2):3-8.

5. **Magaljas V.M., Mihjejev A.O., Rogoviy Ju.Je.** Suchasni metody eksperymental'nyh ta klinichnyh doslidzhen' Central'noi' naukovy-doslidnoi' laboratorii' [Modern methods of experimental and clinical research at the Central research laboratory] *BDMA. Chernivci: BDMA;* 2001. 42 s.

6. **Meshhyshen I.F., Grygor'jeva N.P.** Method for quantitative determination of HS-groups in the blood. *Bukovyns'kyj medychny visnyk.* 2002;6(6):190-2.

Надійшла 14.05.2020

