

## ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ У ТВАРИН З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ПАРОДОНТИТОМ ЗА ЗМІНЕНОЇ РЕАКТИВНОСТІ

*Метою експериментального дослідження стало вивчення активності перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантної системи у тварин з експериментальним пародонтитом за зміненої реактивності. При моделюванні гіпо- і гіперергічного пародонтиту відбувалася активація ліпопероксидації зі збільшенням початкових її продуктів. Активність антиоксидантної системи мала тенденцію до зменшення і при гіперергічному, і при гіпоергічному пародонтиті. Отримані дані свідчать про різний перебіг процесів ліпопероксидації та антиоксидантного захисту в дорослих тварин і тварин препубертатного вікового періоду.*

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** перекисне окиснення ліпідів, антиоксидантна система, щури, експериментальний пародонтит.

ВСТУП. Оновлення пошкоджених клітинних мембран, підтримка гомеостазу, небезпосередній активуючий вплив на елімінацію патогенних структур – усі ці процеси забезпечуються перекисним окисненням ліпідів (ПОЛ) біологічних мембран. Відомо, що даний процес є невід’ємною частиною запалення, в тому числі пародонтиту. Ступінь активації ПОЛ та системи протидії накопиченню вільнорадикальних сполук, тобто системи антиоксидантів, є факторами, що визначають тяжкість цього захворювання [3, 5]. Разом із тим, ступінь пошкоджувальної дії інфекції на пародонт залежить від реактивності організму. Саме реактивність організму детермінує силу запальної реакції з відповідними наслідками. Вивчення інтенсивності накопичення в крові тварин із різною реактивністю маркерних ферментів цитолізу та реакції антиоксидантної системи (АОС) може пояснити зв’язок між ступенем ураження тканин і реактивністю організму [1].

Для розробки методів діагностики з метою визначення змін реактивності дитячого організму при пародонтиті було проведено біохімічні дослідження сироватки крові експериментальних тварин з гіпо- та гіперергічним запальним процесом у пародонті.

Метою даного дослідження стало проведення аналізу стану перекисного окиснення ліпідів, антиоксидантної системи у тварин з гіпо- та гіперергічним запальним процесом у пародонті.

© А. Б. Бойків, 2014.

**МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Досліди проведено на 30 білих нелінійних щурах віком 2 місяці (що відповідає віку людини 8–12 років), яких поділили на три групи: 1-ша – 10 тварин із гіпоергічною реакцією; 2-га – 10 тварин із гіперергічною реакцією; 3-тя – 10 тварин із нормергічною реакцією (контрольна група), яким внутрішньом’язово вводили 1 мл фізіологічного розчину. Моделювання гіпоергічної реакції проводили шляхом внутрішньом’язового введення алкілюючого цитостатика циклофосфану (ВАТ “Київмедпрепарат”, Україна) протягом 7 днів щоденно з розрахунку 10 мг/кг [7]. Моделювання гіперергічної реакції здійснювали шляхом внутрішньом’язового введення імуностимулятора полісахаридної природи – пірогеналу (НДІЕМ ім. М. Ф. Гамалєї РАМН, Росія) протягом 7 днів щоденно з розрахунку 10 мкг/кг на одну тварину на фізіологічному розчині на основі високовуглеводної дієти [8].

Забій тварин і забір крові під тіопенталовим наркозом проводили через 7 діб після початку експерименту. В сироватці крові визначали вміст первинних і вторинних продуктів ПОЛ: дієнових кон’югатів (ДК), тіобарбітурово-кислих активних продуктів (ТБК-АП). Згадані метаболіти послідовно утворюються на шляхах вільнорадикального перетворення ненасичених жирних кислот мембранних фосfolіпідів, і їх одночасне визначення дає уявлення про вираження мембранної де-струкції. Використані у дослідженнях методи

визначення вмісту ДК ґрунтуються на здатності кон'югованих дієнових ацилів до інтенсивного поглинання при  $\lambda=233$  нм [10]. Вміст ТБК-АП у сироватці крові визначали колориметричним методом, який ґрунтується на утворенні забарвленого триметинового комплексу ТБК-АП з тіобарбітуровою кислотою, що має максимум поглинання при  $\lambda=532$  нм [10]. Активність АОС оцінювали за активністю каталази [6] і вмістом церулоплазміну (ЦП) [4]. Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням принципів Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986), ухвалених на Першому національному конгресі з біоетики [2].

Результати дослідження піддавали математичній обробці за загальноприйнятими методами [9].

**РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ.** У щурів на 7 день експерименту спостерігали зменшення маси тіла, появу гіперемії, набряку, кровоточивості, ерозій ясен, зменшення висоти ясенного сосочка, руйнування кругової зв'язки, оголення кореня зуба з виникненням пародонтальних кишень, заповнених шерстю тварин.

Проведені дослідження стану ПОЛ та АОС показали (табл.), що відбувалися зміни, які вказували на розвиток деструктивних процесів у клітинах із пошкодженням мембран, водночас спостерігали зменшення активності АОС.

Таблиця – **Зміни інтенсивності ПОЛ і стану АОС у сироватці крові експериментальних тварин ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Показник	Дослідна група тварин		
	інтактна	гіпоергічна	гіперергічна
ТБК-АП, мкмоль/л	0,29±0,08	0,13±0,02*	0,22±0,03*
ДК, мкмоль/л	0,18±0,03	0,31±0,04*	0,32±0,06*
ЦП, г/л	0,29±0,02	0,23±0,01	0,24±0,04
Каталаза, мкат/л	5,11±0,05	5,08±0,08	4,86±0,08*

Примітка. \* – відхилення показника достовірно відносно контрольної групи ( $p \leq 0,05$ ).

Встановлено, що у щурів рівень ТБК-АП зменшився в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ) при гіпоергічному перебігу пародонтиту та в 1,3 раза – при гіперергічному ( $p < 0,05$ ). Дещо іншою була картина змін вмісту ДК: він зростав у 1,7 та 1,8 раза при гіпо- і гіперергічному перебігу пародонтиту відповідно. Слід відмітити, що зміни вмісту ДК у всіх групах були достовірними ( $p < 0,05$ ). Зменшення вмісту ТБК-АП у двомісячних щурів, можливо, пов'язане з особливостями пренупубертатного вікового періоду.

У двомісячних щурів вміст ЦП зменшувався від показника групи контролю: в гіпоергічній групі – на 20,7 %, в гіперергічній – на 17,2 %.

Ступінь активації АОС було оцінено за ступенем активності каталази. Так, у двомісячних щурів спостерігали зменшення активності каталази і в гіпоергічній, і в гіперергічній групах – на 0,6 і 4,9 % відповідно.

Аналіз отриманих даних показав, що розвиток пародонтиту на основі зміненої реактивності організму спричиняв зниження активності АОС. Так, за гіпоергічного перебігу пародонтиту спостерігали зменшення активності ферментативної та неферментативної ланок.

За гіперергічного перебігу пародонтиту активність каталази – ферменту першої ланки захисту від активних сполук кисню – достовірно знижувалася. Зменшення вмісту ЦП, найімовірніше, свідчило про пригнічення цього ферменту в пренупубертатний період за розвитку пародонтиту.

Отже, вищевикладене демонструє, що за розвитку гіперергічного та гіпоергічного пародонтиту відбуваються інтенсифікація процесів ПОЛ і пригнічення АОС. У даному напрямку перспективним буде дослідити біохімічні зміни за розвитку запального процесу в тканинах пародонта при зміні реактивності організму.

**ВИСНОВКИ.** При моделюванні гіпо- і гіперергічного пародонтиту відбувалася активація ліпопероксидації зі збільшенням початкових її продуктів. Зменшення ТБК-АП можна пояснити активацією детоксикуючих систем організму. Активність АОС мала тенденцію до зниження і при гіперергічному, і при гіпоергічному пародонтиті. Отримані дані свідчать про різний перебіг процесів ліпопероксидації та антиоксидантного захисту в дорослих тварин і тварин пренупубертатного вікового періоду.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авдеев О. В. Динаміка перекисного окиснення ліпідів і стану антиоксидантної системи у пародонті в експерименті / О. В. Авдеев, А. Б. Бойків // Вісник стоматології (спецвипуск). – 2012. – № 6 (79). – С. 2–4.
2. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах // Ендокринологія. – 2003. – 8, № 1. – С. 142–145.
3. Ковач И. В. Состояние антиоксидантной системы при воспалении десен крыс под действием токсических факторов / И. В. Ковач // Совр. стоматология. – 2005. – № 2. – С. 156–159.
4. Колб В. Г. Определение активности церулоплазмина в крови / В. Г. Колб, В. С. Камышников // Клиническая биохимия. – Минск : Беларусь, 1976. – С. 219–220.
5. Левицкий А. П. Состояние перекисного окисления липидов и антирадикальной защиты в тканях слизистой оболочки полости рта при профилактике острой лучевой болезни средней тяжести / А. П. Левицкий, В. Я. Скиба, В. Н. Почтарь // Вісник стоматології. – 2000. – № 5. – С. 9–10.
6. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
7. Пат. 57189 Україна, МПК (2011.01) А61К 31/00 G09В 23/28 (2006.01). Спосіб моделювання пародонтита / Авдеев О. В. ; Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського. – № u201010071 ; заявл. 16.08.10 ; опубл. 10.02.11, Бюл. № 3, 2011 р.
8. Пат. 66298 Україна, МПК А61К 39/104 (2006.01); G09В 23/28 (2006.01). Спосіб моделювання пародонтиту / Авдеев О. В. ; Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського. – № u201108090 ; заявл. 29.06.11 ; опубл. 26.12.11, Бюл. № 24, 2011 р.
9. Поляков И. В. Практическое пособие по медицинской статистике / И. В. Поляков, Н. С. Соколова. – Л. : Медицина, 1975. – 151 с.
10. Современные методы в биохимии / под ред. В. Н. Ореховича. – М. : Медицина, 1977. – С. 42–44, 66–68.

А. Б. Бойків

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. Я. ГОРБАЧЕВСКОГО

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ПАРОДОНТИТОМ ПРИ ИЗМЕНЕННОЙ РЕАКТИВНОСТИ

## Резюме

Целью экспериментального исследования стало изучение активности перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы у животных с экспериментальным пародонтитом при измененной реактивности. При моделировании гипо- и гиперэргического пародонтита происходила активация липопероксидации с увеличением начальных ее продуктов. Активность антиоксидантной системы имела тенденцию к уменьшению и при гиперэргическом, и при гипоэргическом пародонтите. Полученные данные свидетельствуют о различном течении процессов липопероксидации и антиоксидантной защиты у взрослых животных и животных препубертатного возрастного периода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, крысы, экспериментальный пародонтит.

А. В. Boikiv

I. YA. HORBACHEVSKY TERNOPIL STATE MEDICAL UNIVERSITY

## CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM IN ANIMALS WITH EXPERIMENTAL PERIODONTITIS AT REACTIVITY CHANGES

## Summary

The purpose of the pilot study was to evaluate the activity of lipid peroxidation and antioxidant system in animals with experimental periodontitis with altered reactivity. In the simulation of hypo- and hyperergic periodontitis occurred activation of lipid peroxidation with increasing initial of its products. The activity of the antioxidant system tended to decrease and hyperergic, and hypoergic periodontitis. The findings suggest that different from adults during lipid peroxidation and antioxidant protection in animals pre-pubertal age period.

KEY WORDS: lipid peroxidation; antioxidant system; rats; experimental periodontitis.

Отримано 16.07.14

Адреса для листування: А. Б. Бойків, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, м. Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна.