

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ПАРОДОНТА

Тишков Денис Сергеевич

к.м.н., доцент,

Курский государственный медицинский Университет

den-tishkov@yandex.ru

Григорьева Татьяна Михайловна

к.ф.н., доцент,

Курский государственный медицинский университет

hobotata@rambler.ru

Заболотная Арина Николаевна

Курский государственный медицинский университет

arinazab2001@mail.ru

THE INVESTIGATION OF THE INTENSITY OF THE PROCESS OF LIPID PEROXIDATION IN THE ORAL FLUID IN DISEASES OF THE HARD TISSUES OF THE TEETH AND PERIODONTIUM

**D. Tishkov
T. Grigorieva
A. Zabolotnyaya**

Summary: This investigation is based on the determination the intensity of the process of lipid peroxidation in groups of patients with dental diseases (caries, gingivitis), totaling 70 subjects. The aim of the study is to compare the intensity of lipid peroxidation in the oral fluid in the norm and in the listed pathologies based on an experimental investigation of the oral fluid by the chemiluminescent method used. The study of the listed processes in the oral fluid is a poorly covered aspect in the scientific literature and has a direct applied value, which determines the relevance of this study. The study of the unique biochemical properties of the oral fluid makes it possible to develop and apply new minimally invasive diagnostic approaches, and also makes it possible to comprehensively assess the effectiveness of treatment and the metabolic state of a patient with dental pathology. In addition, changes in the level of lipid peroxidation can be used as a criterion for assessing the adequacy of preventive and therapeutic approaches aimed at reducing the intensity of redox reactions and neutralizing the toxicity of lipid peroxidation products (LPO). The study revealed the relationship between the prevalence of dental pathology and LPO intensity indicators, as well as the effect of general somatic pathologies and smoking on the level of peroxidation.

Keywords: lipid peroxidation, dental caries, gingivitis, antioxidant protection, oral fluid, chemiluminescence.

Аннотация. В основе исследования лежит изучение интенсивности процесса липидной пероксидации в группах пациентов со стоматологическими заболеваниями (кариес, гингивит) общей численностью — 70 испытуемых. Целью исследования является сравнение интенсивности липидной пероксидации в ротовой жидкости в норме и при перечисленных патологиях на основе экспериментального исследования проб хемилуминесцентным методом. Изучение этих процессов в ротовой жидкости является малоосвещённым аспектом в научной литературе и имеет непосредственное прикладное значение, чем обуславливается актуальность данного исследования. Изучение уникальных биохимических свойств ротовой жидкости позволяет разрабатывать и применять новые малоинвазивные диагностические подходы, а также дает возможность комплексно оценивать эффективность лечения и состояние метаболизма больного со стоматологической патологией. Кроме того, изменение уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ) может использоваться как критерий для оценки адекватности профилактических и лечебных подходов, направленных на снижение интенсивности окислительно-восстановительных процессов и нейтрализацию токсичных продуктов ПОЛ. В ходе исследования была выявлена взаимосвязь между распространенностью и интенсивностью стоматологической патологии и показателями интенсивности ПОЛ, а также влияние на уровень перекисного окисления общесоматических патологий и курения.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов (ПОЛ), кариес зубов, гингивит, антиоксидантная защита, ротовая жидкость, хемилуминесценция.

Важнейшим патогенетическим процессом в организме человека является генерация активных форм кислорода (АФК), происходящая в результате окислительно-восстановительных реакций. Свободнорадикальные реакции протекают как в физиологических, так и в патологических условиях, и за счет своих высоких реакционных свойств способны модифицировать в организме липиды, углеводы, белки и нуклеиновые кислоты [4]. Кроме того, активные формы кислорода играют в важную роль в поддержании гомеостаза организма и влияют на его резистентность к воздействиям окружающей среды. Повышение уровня образования свободных радикалов является одним из важнейших звеньев патологических процессов, приводящим к воз-

никновению в клетках и тканях окислительного стресса, защита организма от которого в норме осуществляется специальными антиоксидантными системами (АОС) [5]. Окислительный стресс представляет собой реакцию клеток на воздействия свободных радикалов. В его основе лежит активация перекисного окисления липидов, подавление активности АОС, инициация процессов протеолиза, дисбаланс соотношения активности таких ферментов как кислая и щелочная фосфатазы в результате чего происходит ингибирование локальной иммунной системы комбинированно с дезорганизацией микроциркуляторных процессов в тканях [2]. Итогом этих процессов является окислительная дегградация липидов.

Наиболее распространенные патологические реакции организма, такие как гипоксия и воспаление, являющиеся ключевым звеном патогенеза большинства соматических и инфекционных заболеваний, всегда приводят к избыточному синтезу АФК и продуктов ПОЛ с развитием синдрома липидной пероксидации. Гиперактивность процессов ПОЛ приводит к окислительной деструкции фосфолипидов мембран, что приводит к мембранной ригидности [7]. Данный процесс ингибирует ферментную активность, чувствительность рецепторов и интегральных белков мембраны, препятствуя элиминации Ca^{2+} из саркоплазмы с последующим пагубным влиянием на клеточные органеллы [9]. Эти процессы являются универсальным пусковым фактором в развитии разнообразных патологических процессов, что делает их исследование и изучение важным для понимания клиницистов и дальнейшего использования в схемах лечения [8].

В стоматологической практике показатели состояния ротовой жидкости могут служить маркером заболеваний полости рта [10]. Важно отметить, что сбор ротовой жидкости является более простым и менее инвазивным способом исследования физиологического состояния организма, по сравнению со сбором крови, но при этом биохимические показатели слюны достаточно полно отражают наличие и течение патологических процессов [1]. Основными факторами, влияющими на состав ротовой жидкости и появление в ней свободных радикалов, выявляемых методом хемилюминесценции является наличие патологии, при которой происходит запуск воспалительных реакций и нарушение гомеостаза. Нарушение свободнорадикального баланса ротовой жидкости можно также отследить по наличию в ней гидроперекиси и малонового диальдегида [6]. При этом нужно отметить, что интенсивность липидной пероксидации неразрывно связана с функционированием антиоксидантной системы человека, его микрофлоры и иммунитета, а также с уровнем тяжести и продолжительностью заболевания [3].

Материалы и методы

Для проведения работы первоначально выделили три группы испытуемых:

- 1-ая группа — практически здоровые испытуемые, мужчины и женщины — 20 человек, курящие и некурящие;
- 2-ая группа — пациенты, страдающие кариесом, мужчины и женщины — 20 человек, некурящие;
- 3-я группа — пациенты, страдающие гингивитом, мужчины и женщины — 30 человек, не курящие.

Перед обследованием было проведено предварительное анкетирование, выявляющее наличие жалоб стоматологического профиля, наличие общесоматических патологий, вредный привычек (курение, употребление алкоголя), а также уровень гигиены пациентов

(использование дополнительных средств гигиены и регулярность их применения, частота и периодичность чистки зубов). Для разделения исследуемых по группам использовались основные и дополнительные методы диагностики кариеса и гингивита — осмотр, зондирование, окрашивание и расчёт индексов гигиены (индексы ОНI-S, РМА), транслюминесценция. По результатам предварительного обследования были рассчитаны и занесены в анкеты индексы КПУ, ОНI-S, РМА каждого из испытуемых. Объектом исследования служила ротовая жидкость, в количестве 5 мл на каждую пробу. Взятые образцы центрифугировались для уплотнения осадка на скорости 1000 об/мин в течение 10 минут. Непосредственно для анализа использовалась жидкая часть слюны, без осадка. Реакцию проводили с 0,01 мМ раствором сульфата железа (II), 2% раствором перекиси водорода и фосфатным буфером, а затем оценивали максимум быстрой вспышки хемилюминесценции (I_{\max}), свидетельствующий о содержании гидроперекиси липидов. Для экспериментального определения использовали прибор биохемилюминометр БХЛ-06, анализ проводили по оригинальной методике завода-изготовителя.

При статистической обработке данных рассчитывали среднее значение и величину стандартного отклонения. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$. Статистическую проверку проводили, используя t-критерий Стюдента в программе «Statistica».

Выводы

Для сравнения полученных результатов сначала был установлен уровень нормы (группа испытуемых без стоматологических патологий). Внутри данной группы испытуемых был выявлен более высокий уровень липидной пероксидации у лиц, имеющих вредную привычку — курение ($I_{\max} = 445,2 \pm 7,8$) по сравнению с некурящими испытуемыми ($I_{\max} = 332,0 \pm 5,8$).

Согласно полученным результатам, в группе пациентов, страдающих кариесом наиболее высокие показатели интенсивности перекисного окисления липидов ($I_{\max} = 784 \pm 9,8$) были отмечены у лиц с индексом КПУ = 7–12. В группе, где индекс КПУ = 5–6, показатели составили $I_{\max} = 634,3 \pm 6,9$; что свидетельствовало о более низком уровне липидной пероксидации, тем не менее различие со значением «нормы» было достоверно.

В группе пациентов с гингивитом наиболее высокие показатели ($I_{\max} = 762,9 \pm 8,2$) были отмечены у лиц с индексом ОНI-S = 1,7–2,6. У лиц с индексом ОНI-S = 1–1,6 интенсивность ПОЛ составила $I_{\max} = 570,9 \pm 9,9$, а в группе испытуемых с ОНI-S = 0,6–0,8 — этот показатель имел значение $I_{\max} = 470,1 \pm 9,6$. Таким образом, у лиц с генерализованным гингивитом средней и высокой тяжести уровень перекисного окисления выше, чем у лиц с локализованным процессом.

Полученные и обработанные результаты исследования позволяют выявить и охарактеризовать зависимость изменения уровня перекисного окисления липидов от наличия в организме стоматологической патологии. При сопоставлении индексов распространённости кариеса (КПУ) и индекса гигиены (ОНИ-S) со значениями интенсивности ПОЛ было выявлено увеличение уровня последнего показателя у испытуемых с высокой степенью распространённости исследуемых патологических процессов — гингивита и кариеса.

В будущем определение интенсивности перекисного окисления липидов в слюне человека может быть использовано как скрининговый метод диагностики заболеваний кариесом, гингивитом и другими стоматологическими патологиями. Кроме того, сравнение уровня перекисного окисления и характера патологического процесса может позволить оценить реактивность организма пациента и более успешно прогнозировать, и контролировать результат от проведенного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, И.М. Перспективы изучения ротовой жидкости в лабораторной диагностки нарушений окислительного метаболизма / И.М. Быков, Е.А. Алексеевко, К.А. Попов, Н.И. Быкова, А.А. Овсянникова, И.А. Егорова, Е.Е. Есуаленко, Т.В. Еремина // Кубанский научный медицинский вестник — 2016. — № 4. — С. 16–20.
2. Васильева, Н.А. Оценка локального иммунитета полости рта при традиционной терапии воспалительных заболеваний пародонта/ Н.А. Васильева, А.И. Имельбаева, Э.Ф. Васильев// Проблемы современной стоматологии — 2018. — Т.14. — №3. — С.11–16.
3. Васильева, Н.А., Характеристика стоматологического статуса пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта/Казанский медицинский журнал // Н.А. Васильева -2017. — Т. 98. — №2. — С. 204–206.
4. Гаврилова, О.А. Особенности процесса перекисного окисления липидов в норме и при некоторых патологических состояниях у детей / О.А. Гаврилова // Acta Biomedica Scientifica — 2016. — Т.2 — №4. — С. 15–22.
5. Галлиулина, Э.Ф. Новые подходы к этиологии заболеваний пародонта в свете современной концепции их патогенеза/ Э.Ф. Галлиулина // Пародонтология — 2017. — Т 22. — № 2 (83). — С. 21–24.
6. Контрощикова, К.Н. Использование показателей свободнорадикального окисления в ротовой жидкости в качестве маркеров функционального состояния спортсменов / К.Н. Контрощикова, Ю.Р. Тихомирова, А.Н. Овчинников, Т.И. Коллегова, Н.Н. Чуркина, С.Ю. Кузнецова, В.Н. Крылов// Клиническая медицина — 2017. — №3. — Т. 9. — С. 82–86.
7. Корочанская, С.П. Сравнительный анализ показателей антиоксидантной системы ротовой жидкости пациентов с частичным отсутствием зубов и хроническим генерализованным пародонтитом / С.П. Корчанская, Т.В. Еремина, Т.С. Хвостова, Л.О. Алуханян // Стоматология — №6 (81). — 2021.
8. Маснюк, Н.Ю. Влияние стресса на твердые ткани зуба / Н.Ю. Маснюк, И.В. Городецкая // Вестник ВГМУ. — 2018. — № 2(17). — С. 7–19.
9. Хабибова, Н.Н. Характерные особенности процессов перекисного окисления липидов и антиокислительной активности слюны в полости рта при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите / Н.Н. Хабибова, Н.М. Авезова // Биология и интегративная медицина. — 2019. — № 3. — С. 112–121.
10. Хабибова, Н.Н. Характерные особенности процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма в полости рта при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите/ Н.Н. Хабибова, Саибдова М.Р., Саидов М.Р. // Вестник советов молодых ученых и специалистов Челябинской области — 2018. — Т.2. — №3 (22). — С. — 21–23.

© Тишков Денис Сергеевич (den-tishkov@yandex.ru); Григорьева Татьяна Михайловна (hobotata@rambler.ru);
Заболотная Арина Николаевна (arinazab2001@mail.ru).
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»