

6. Итоги мониторингового исследования по выявлению и регистрации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в субъектах Уральского и Сибирского федеральных округов в 2023 году и в многолетней динамике : Информационный бюллетень / А. В. Семенов, С. С. Смирнова, Ю. С. Стагильская [и др.]. – Москва: Издательство "Знание–М", 2024. – 50 с. – ISBN 978– 5– 00255– 027– 2.

7. Всемирная организация здравоохранения. Глобальный доклад о профилактике инфекций и борьбе с ними в 2024 году. – Всемирная организация здравоохранения, 2024. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240103986>. Текст: электронный.

Сведения об авторах

А.А. Каменева – врач– эпидемиолог

С.С. Смирнова – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник

Information about the authors

A.A. Kameneva – Epidemiologist

S.S. Smirnova – Candidate of science (Medicine), Senior researcher

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

kameneva_aa@niivrom.ru

УДК 616– 053.02

АНТИОКИСЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ КАК ИНДИКАТОР УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ

Копенкин Максим Александрович, Семерикова Екатерина Андреевна, Базарный Владимир Викторович

Центральная научно– исследовательская лаборатория

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Старение населения является актуальным демографическим трендом современного общества. Возрастные преобразования затрагивают различные ткани и органы, в частности образующие полость рта. Сообщалось, что при старении снижается способность ротовой жидкости к обезвреживанию свободных радикалов, что способствует развитию окислительного стресса и ускоренному старению. **Цель исследования** – оценить изменения общего антиокислительного статуса РЖ у здоровых людей различных возрастных групп.

Материал и методы. Для участия в исследовании было отобрано 15 относительно здоровых человек, из которых 9 относились к группе зрелого возраста от 35 до 59 лет, а 6 – пожилого возраста от 60 до 75 лет. Участники прошли комплексное стоматологическое обследование, в ходе которого определяли индекс интенсивности кариеса папиллярно– маргинально– альвеолярный индекс и упрощенный индекс гигиены. Получали не стимулированную РЖ от всех участников исследования. Определяли общий антиоксидантный статус методом ABTS (Вектор– Бест, Россия) согласно инструкции производителя на фотометре РМ– 2111 – ROKI clinical photometer. Результаты стандартизовались по содержанию общего белка (метод с пирогаллоловым красным, Вектор Бест, Россия). **Результаты.** Абсолютные значения общего антиоксидантного статуса не отличались между рассмотренными группами. После стандартизации выявлено значительное снижение антиокислительной активности в пожилом возрасте. Выявлена выраженная отрицательная связь с хронологическим возрастом. **Выводы.** Результаты исследования показали, что антиокислительная активность РЖ снижалась при старении. Это указывает на то, что изменения данного показателя в определенной степени имеют возраст– зависимый характер.

Ключевые слова: ротовая жидкость, старение, общий антиоксидантный статус, биомаркер старения

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MIXED SALIVA AS AN INDICATOR OF ACCELERATED AGING

Kopenkin Maksim Aleksandrovich, Semerikova Ekaterina Andreyevna, Bazarnyi Vladimir Viktorovich

Central Research Laboratory

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The aging of the population is a primary demographic trend. Age– related metamorphosis affects various tissues and organs, particularly the oral cavity. It has been reported that aging reduces the ability of saliva to neutralize free radicals, which promotes oxidative stress and accelerates aging. **The aim of the study** was to evaluate changes of total antioxidant capacity of mixed saliva in healthy people of different age groups. **Material and methods.** 15 healthy people were selected to participate in the study. 9 people belonged to the mature age group, from 35 to 59 years old, and

6 elderly people from 60 to 75. The participants had a dental examination. The DMFT, PMA and OHI– S indexes were determined. Non– stimulated saliva was collected from participants, and total antioxidant capacity was measured using ABTS method (Vector– Best, Russia) according to the manufacturer's instructions on the PM– 2111 – ROKI clinical photometer. The data were standardized using total protein content (pyrogallol red method, Vector Best, Russia). **Results.** The absolute values of total antioxidant capacity did not differ between groups. After standardization, we revealed a significant decrease in antioxidant activity in the elderly age group. There was a significant negative relationship between antioxidant capacity and chronological age. **Conclusions.** Our results showed that the total antioxidant capacity of mixed saliva decreased with aging. This indicates that saliva antioxidant activity change has age– related pattern.

Keywords: mixed saliva, aging, total antioxidant capacity, aging biomarker

ВВЕДЕНИЕ

Старение населения является актуальным трендом современного общества, который наблюдается по всему миру. Увеличение продолжительности жизни, благодаря достижениям медицины и улучшению условий и уровня жизни, происходит одновременно с уменьшением рождаемости, что приводит к изменению демографической структуры. Вместе с ростом численности пожилых людей, растет распространенность возраст– ассоциированных заболеваний [1]. Возрастные изменения тканей полости рта становятся причиной ухудшения стоматологического здоровья у людей пожилого и старческого возраста. Одним из важнейших механизмов ускоренного старения является окислительный стресс – процесс, характеризующийся дисбалансом между образованием свободных радикалов и антиоксидантной защитой организма. Избыточное накопление свободных радикалов приводит к повреждению внутриклеточных структур и является одним из базовых механизмов старения [2].

Морфологические и функциональные преобразования, наблюдаемые при старении, затрагивают ткани и органы, образующие полость рта, в том числе слюнные железы [1]. Меняются свойства ротовой жидкости (РЖ) – органоспецифического субстрата полости рта, представляющего собой смесь секретов слюнных желез, десневой жидкости и отделяемого слизистой оболочки. Данная биожидкость, непосредственно контактируя с факторами внешней среды, выполняет защитные функции и насыщена компонентами ферментативных (пероксидаза, каталаза, супероксиддисмутаза) и неферментативных (глутатионы, витамины А, Е, С, мелатонин) антиоксидантных систем. Сообщалось, что при старении снижается способность РЖ к обезвреживанию свободных радикалов, что способствует развитию окислительного стресса и ускоренному старению [3]. Чтобы дать интегральную характеристику этих процессов, созданы методы оценки общей антиокислительной способности, наиболее распространённым из которых является способ, основанный на ингибировании образования радикальных катионов 2,2 – азинобис(3– этилбензтиазолин)– 6– сульфоновой кислоты (ABTS метод).

Цель исследования – оценить изменения общего антиокислительного статуса РЖ у здоровых людей различных возрастных групп.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ (протокол № 8 от 21.10.2022). Отобрано 15 относительно здоровых человека, из которых 9 относились к группе зрелого возраста от 35 до 59 лет, а 6 – пожилого возраста от 60 до 75 лет. Обследование участвовавших лиц проводилось на базе стоматологической клиники УГМУ. Проводилось комплексное стоматологическое обследование, в ходе которого определяли такие индексы как индекс интенсивности кариеса (КПУ), папиллярно– маргинально– альвеолярный индекс (РМА) и упрощённый индекс гигиены (УИГ). Критериями включения являлись: соответствие требованиям возрастной периодизации, отсутствие хронических соматических заболеваний в анамнезе. Критериями исключения пациентов были наличие острых травм лицевого скелета, наличие соматической патологии в стадии суб– и декомпенсации, наличие признаков стоматологических заболеваний.

Получали не стимулированную РЖ от всех участников исследования. Использовали метод пассивного истечения слюны в микропробирку через полипропиленовую трубочку. Подготовка испытуемых к исследованию предполагала исключение приёма пищи и чистки

зубов в течение 2 часов перед исследованием. Непосредственно перед сбором РЖ полость рта ополаскивали кипяченой водой. Полученную РЖ доставляли в лабораторию, центрифугировали с ускорением 3000 об/мин в течение 20 минут. Супернатант переносили в чистую микропробирку и замораживали при температуре – 40°C. Перед проведением исследования пробы размораживали в течение 1 часа, затем содержимое перемешивали путём покачивания пробирок. Определяли ОАС методом ABTS (Вектор– Бест, Россия) согласно инструкции производителя на фотометре РМ– 2111 – ROKI clinical photometer. Поскольку РЖ является нестандартизированным биоматериалом, свойства которого зависят от разведения и вязкости, был использован общепринятый способ корректировки результатов по содержанию общего белка [4]. Использовали метод с красителем пирогаллоловым красным (Вектор– Бест, Россия).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью языка программирования Python (версия 3.9.12) и открытой библиотеки SciPy (версия 1.7.3). Уровень значимости был установлен на уровне $p \leq 0,05$. Распределение данных оценивали с помощью теста Шапиро– Уилка. Поскольку распределение отличалось от нормального, использовали непараметрические статистические критерии. Результаты представлены как медиана, 25– й; 75– й квартиль – Ме (Q1; Q3). Различия между двумя независимыми группами оценивали с помощью критерия Манна– Уитни. Корреляционный анализ проводили с помощью теста Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Физико– химические свойства РЖ изменяются под влиянием множества факторов, из которых определяющее значение имеет стоматологический статус. Участвовавшие в исследовании лица прошли комплексное стоматологическое обследование, включавшее определение ряда стоматологических индексов, а именно КПУ, РМА, УИГ (Таблица 1).

Таблица 1.

Клиническая характеристика

Индекс	Участники зрелого возраста	Участники пожилого возраста	р
КПУ	14,00 (10,00 – 21,00)	16,50 (12,80 – 19,50)	0,745
РМА	24,00 (19,00 – 31,00)	48,50 (41,30 – 52,00)	0,012
УИГ	1,70 (1,30 – 1,90)	2,00 (2,00 – 2,00)	0,048

Пациенты пожилого возраста отличались слабовыраженным воспалением дёсен, что принято рассматривать как типичную возрастную особенность. Повышенное значение индекса УИГ указывает на ухудшение гигиенического состояния полости рта в группе пациентов старшего возраста. Статистически значимых различий по индексу интенсивности кариеса обнаружено не было.

Сообщалось, что при старении антиокислительный потенциал РЖ, насыщенной как ферментативными, так и неферментативными антиоксидантами, истощается [3]. Чтобы охарактеризовать антиокислительную способность РЖ при старении мы оценили значение ОАС (Таблица 2). Результаты представлены как абсолютные значения ОАС и стандартизированные по общему белку, учитывающие разведение и вязкость РЖ [4].

Таблица 2.

Значение ОАС в ротовой жидкости здоровых лиц зрелого и пожилого возраста

Показатель	Участники зрелого возраста	Участники пожилого возраста	р
Общий белок, г/л	0,63 (0,56 – 0,71)	1,09 (0,79 – 1,21)	0,018
ОАС, ммоль/л	2,26 (2,10 – 2,38)	1,96 (1,93 – 2,00)	0,145
Стандартизированный ОАС	3,40 (3,11 – 4,03)	1,70 (1,65 – 2,44)	0,003

Установлено, что абсолютные значения ОАС не отличались между рассмотренными возрастными группами, хотя медиана и межквартильный диапазон в пожилом возрасте были несколько ниже. После пересчёта по концентрации общего белка было выявлено, что ОАС был значительно снижен в пожилом возрасте. Чтобы оценить связь ОАС с паспортным

возрастом был проведён корреляционный анализ (Таблица 3). Мы установили характерную возрастную динамику стандартизированного ОАС: выявлена выраженная отрицательная связь с хронологическим возрастом.

Таблица 3.

Корреляция между хронологическим возрастом и ОАС участников зрелого и пожилого возраста

Показатель	Коэффициент корреляции	p
Общий белок	0,409	0,130
ОАС	– 0,294	0,287
Стандартизированный ОАС	– 0,569	0,026

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что при старении наблюдается повышение активности окислительного стресса и нарушение механизмов антиоксидантной защиты [2]. Отмечается повышенное содержание маркеров окислительного стресса в пожилом и старческом возрасте, и напротив истощение антиокислительного потенциала. Так, на модели ускоренного старения лабораторных животных было показано значительное повышение концентрации малонового диальдегида – продукта реакций перекисного окисления липидов, рассматриваемого как вторичный маркер окислительного стресса [5]. Вместе с тем, авторы отмечали снижение ОАС. Данные результаты подтверждаются в клинических исследованиях: у людей в старших возрастных группах отмечается снижение активности антиоксидантных ферментов с увеличением содержания маркеров окислительного стресса [6]. Полученные в нашей работе данные указывают на истощение антиокислительной активности РЖ при старении, что может рассматриваться как фактор ускоренного старения.

Старение характеризуется морфологическими и функциональными преобразованиями всех тканей и органов, в том числе образующих полость рта [4]. С этим связано увеличение распространённости возраст– ассоциированных заболеваний, в частности хронического пародонтита. Результаты мета– анализа показали, что значение ОАС в биологических жидкостях пациентов с пародонтитом значительно снижается [7]. При этом лечебные мероприятия приводят к восстановлению ОАС до показателей контрольной группы сопоставимого возраста. Таким образом, выявленное в нашей работе снижение ОАС при старении можно рассматривать как потенциальный фактор риска развития возраст– ассоциированных стоматологических заболеваний.

ВЫВОДЫ

Результаты исследования показали, что антиокислительная активность РЖ снижалась при старении. Это указывает на то, что изменения данного показателя в определенной степени имеют возраст– зависимый характер. Мы считаем, что ОАС РЖ можно рассматривать как потенциальный биомаркер ускоренного стоматологического старения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. The aging mouth: differentiating normal aging from disease / I.B. Lamster, L. Asadourian, T. Del Carmen, P.K. Friedman // Periodontol. 2000. – 2016. – Vol. 72, №1. – P. 96– 107.
2. Hallmarks of aging: An expanding universe / C. López– Otín, M.A. Blasco, L. Partridge [et al.] // Cell. – 2023. – Vol. 186, №2. – P. 243– 278.
3. Xu, F. Aging– related changes in quantity and quality of saliva: Where do we stand in our understanding? / F. Xu, L. Laguna, A. Sarkar // J. Texture Stud. – 2019. – Vol.50, №1. – P. 27– 35.
4. Биохимические особенности ротовой жидкости при старении / М. А. Копенкин, Л. Г. Полушина, Е. А. Семенцова [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. – 2024. – Т. 69, № 3. – С. 108– 115.
5. Antioxidant effects of compound walnut oil capsule in mice aging model induced by D– galactose / H. Zhao, J. Li, J. Zhao J [et al.] // Food Nutr Res. – 2018. – Vol. 62.
6. Taurine as a possible antiaging therapy: A controlled clinical trial on taurine antioxidant activity in women ages 55 to 70 / G.F. Abud, F.G. De Carvalho, G. Batitucci [et al.] // Nutrition. – 2022. – Vol. 101. – P. 111706.
7. Meta– Analysis of Assessment of Total Oxidative Stress and Total Antioxidant Capacity in Patients with Periodontitis / K. Mohideen, K. Chandrasekaran, H. Veeraraghavan [et al.] // Dis Markers. – 2023. – Vol. 2023. – P. 9949047.

Сведения об авторах

М.А. Копенкин – аспирант

Е.А. Семерикова* – студент

В.В. Базарный – доктор медицинских наук, профессор

Information about the authors

M.A. Kopenkin – Postgraduate student
E.A. Semerikova* – Student
V.V. Bazarnyi – Doctor of Science (Medicine), Professor
*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
katsemerikova@yandex.ru

УДК 616– 053.9

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОБЩЕЙ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В ЛАБОРАТОРНОМ МОНИТОРИНГЕ ПАРОДОНТИТА ЗАВИСИТ ОТ ВОЗРАСТА

Копенкин Максим Александрович, Семерикова Екатерина Андреевна, Базарный Владимир Викторович

Центральная научно– исследовательская лаборатория

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России
Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Распространённость заболеваний пародонта значительно увеличивается в старших возрастных группах. В основе развития многих возраст– ассоциированных заболеваний лежит окислительный стресс. Ротовая жидкость богата ферментативными и неферментативными антиоксидантами. Сообщалось, что общая антиокислительная активность ротовой жидкости может быть ценным инструментом лабораторного мониторинга хронического пародонтита. **Цель исследования** – оценить информативность слюварного общего антиоксидантного статуса в лабораторном мониторинге хронического пародонтита у пациентов зрелого и пожилого возраста. **Материал и методы.** Для проведения исследования было отобрано 34 человека зрелого и пожилого возраста. Сформированы следующие группы: здоровые участники зрелого (n=9) и пожилого возраста (n=6); пациенты с хроническим пародонтитом зрелого (n=9) и пожилого возраста (n=10). Участники прошли комплексное стоматологическое обследование, в ходе которого определяли индекс интенсивности кариеса папиллярно– маргинально– альвеолярный индекс и упрощённый индекс гигиены. Получали не стимулированную РЖ от всех участников исследования. Определяли общий антиоксидантный статус методом ABTS (Вектор– Бест, Россия) согласно инструкции производителя на фотометре РМ– 2111 (ROKI clinical photometer). Использовали коррективную по общему белку (метод с пирогалловым красным, Вектор Бест, Россия). для стандартизации результатов. **Результаты.** Значение общего антиоксидантного статуса в группе зрелого возраста не отличалось от здорового контроля. После стандартизации значение было резко снижено относительно здоровых участников. Результаты, полученные в группе пожилого возраста, показали, что различия отсутствовали как по абсолютным значениям, так и после стандартизации. **Выводы.** Результаты исследования показали, что стандартизованное значение общего антиоксидантного статуса представляет интерес как информативный маркер хронического пародонтита у пациентов зрелого возраста. Отсутствие подобного результата в группе пациентов пожилого возраста может быть связано с изменениями, ассоциированными со старением.

Ключевые слова: ротовая жидкость, общий антиоксидантный статус, хронический пародонтит, старение, биомаркер старения

THE INFORMATIVITY OF THE TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY OF MIXED SALIVA DEPENDS ON AGE IN LABORATORY MONITORING OF PERIODONTITIS

Kopenkin Maksim Aleksandrovich, Semerikova Ekaterina Andreyevna, Bazarnyi Vladimir Viktorovich

Central Research Laboratory

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The prevalence of periodontal disease increases significantly in older age groups. Development of many age– related diseases is based on oxidative stress. Mixed saliva contains enzymatic and non– enzymatic antioxidants. It has been reported that the total antioxidant capacity of mixed saliva can be a valuable tool for laboratory monitoring of chronic periodontitis. **The aim of the study** was to evaluate the informativeness of salivary total antioxidant capacity for laboratory monitoring of chronic periodontitis in mature and elderly patients. **Material and methods.** 34 mature and elderly people were selected for the study. The following groups were formed: healthy mature– age (n=9) and elderly– age participants (n=6); patients with chronic periodontitis of the mature (n=9) and the elderly age group (n=10). The DMFT, PMA and OHI– S indexes were determined. Non– stimulated saliva was collected from participants, and total antioxidant capacity was measured using ABTS method (Vector– Best, Russia) according to the manufacturer's instructions on the ROKI clinical photometer. The data were standardized using total protein content (pyrogallol red