



Столыпинский  
вестник

Научная статья

Original article

УДК 612

## АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СЛЮНЫ ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SALIVA

**Зиников Рамиль Русланович**, студент 4 курс, Лечебный факультет, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, Россия, г. Пенза.

**Степанов Евгений Алексеевич**, ассистент кафедры «Физиология человека» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, Россия, г. Пенза.

**Zinikov Ramil Ruslanovich**, 4th year student, Faculty of Medicine, Penza State University, Medical Institute, Russia, Penza.

**Stepanov Evgeny Alekseevich**, Assistant of the Department of "Human Physiology", Penza State University, Medical Institute, Russia, Penza.

**Аннотация:** Современное развитие таких наук, как биология и медицина предполагает внедрение новых методов оценки состояния человека. «Окислительный стресс» является одним из механизмов воздействия окружающей среды на макроорганизм. Порой, из-за парадоксального характера изменения активности каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) затруднена интерпретация получаемых результатов, поэтому использование

интегральных показателей, а именно антиоксидантной активности, может внести существенный вклад в диагностике ряда заболеваний.

**Annotation:** The modern development of sciences such as biology and medicine involves the introduction of new methods for assessing the human condition. "Oxidative stress" is one of the mechanisms of environmental impact on the macroorganism. Sometimes, due to the paradoxical nature of changes in the activity of catalase and superoxide dismutase (SOD), it is difficult to interpret the results obtained, therefore, the use of integral indicators, namely antioxidant activity, can make a significant contribution to the diagnosis of a number of diseases.

**Ключевые слова:** слюна, антиоксидантная защита, полость рта, слюнные железы, ротовая жидкость.

**Keywords:** saliva, antioxidant protection, oral cavity, salivary glands, oral fluid.

Слюна человека, являясь прозрачной бесцветной жидкостью, выделяется в полость рта подчелюстной, околоушной и подъязычной слюнными железами, а также множеством мелких слюнных желез. Она играет важную роль в поддержании здоровья полости рта

В настоящее время большое количество исследований посвящено проблеме соотношения продукции свободных радикалов в норме и при различных патологиях, а также способности системы антиоксидантной защиты (АОЗ) эффективно блокировать их негативное воздействие [8].

Обзор литературы посвящен анализу отечественных и зарубежных представлений о роли антиоксидантной активности слюны. При исследовании работы были использованы труды следующих авторов: Винниченко Е.Л. [3]., Петров И.М. [11]., Бельская Л.В. [2]., Донцов, В.И. [4]., Зенков, Н.К. [6]., Мамажонова О.С. [8].

При исследовании труда Бельской Л.В. «Антиоксидантная активность смешанной слюны человека в норме» было выявлено, что активность индивидуальных антиоксидантных ферментов достаточно сильно варьирует

даже в течение суток. Наиболее перспективным показателем для оценки интенсивности «окислительного стресса» может выступать АОА биологических жидкостей, в частности слюны [2].

В работе автора Камилова Р.Ф. отмечено, что антиоксиданты являются одними из наиболее важных элементов слюны и помогают защитить от заболеваний полости рта, включая рак, и имеют жизненно важное значение для здоровья и заживления тканей [7].

Прогрессивное развитие генной инженерии за последние 20 лет сделало слюну объектом диагностики в судебно-медицинской практике, антропологии и во многих других направлениях. В зависимости от цели поиска исследуют те или иные компоненты слюны, ее биохимические и биофизические показатели. Казалось бы, слюна может рассказать о многом, но при обзоре мировой литературы (международных баз данных WoS, Scopus) выявлено, что слюна является наименее востребованной биологической жидкостью как в научных, так и в клинических исследованиях.

Антиоксидантная защита организма состоит из ферментативного звена, включающего антиоксидантные ферменты (супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатионредуктаза и др.), и неферментативного звена, содержащего низкомолекулярные вещества-антиоксиданты.

Одной из основных функций слюны является пищеварение. Жидкость и ферменты размягчают пищу и начинают процесс ее расщепления.

Слюна также важна для поддержания здоровья полости рта. Она смазывает зубы и язык и помогает смывать частички пищи. Хотя слюна может содержать бактерии и другие микроорганизмы, она также содержит природные антибактериальные соединения, в том числе тиоцианат, перекись водорода и иммуноглобулин А.

Слюна человека богата антиоксидантными соединениями. К первичным антиоксидантам относятся мочевая кислота, альбумин, аскорбиновая кислота, глутатион и антиоксидантные ферменты. Кроме того, поскольку слюна отражает уровни различных гормональных, иммунологических,

токсикологических и инфекционных заболеваний в организме, она является отличным инструментом для мониторинга состояния полости рта и общего состояния организма [7].

Антиоксиданты имеют решающее значение для защитной системы организма. Они нейтрализуют свободные радикалы, в том числе активные формы кислорода (АФК) и активные формы азота (РНП), которые могут вызывать окислительный стресс, приводящий к разрушению клеток, повреждению тканей и мутациям ДНК. Также было показано, что антиоксиданты способствуют процессу заживления ран и ограничивают высвобождение организмом определенных белков, вызывающих воспаление.

Недавние размышления в стоматологической медицине сосредоточились на двух взаимосвязанных механизмах, с помощью которых слюна и ее компоненты, включая антиоксиданты, поддерживают здоровье полости рта. Механизмами является:

- контроль патогенов;
- управление реакцией ткани хозяина.

Борьба с патогенами заключается в уменьшении количества бактерий и других вредных микроорганизмов. Слюна содержит натуральные антимикробные компоненты, атакующие некоторые патогены, когда они попадают в ротовую полость, прежде чем они смогут подействовать.

Для других бактерий, таких как *porphyromonas gingivalis*, основной причины заболеваний пародонта, защитная реакция организма запускает высвобождение химических веществ, вызывающих воспаление, включая цитокины (например, интерлейкин 8), хемокины, простагландины и деструктивные ферменты, такие как ММР. матриксные металлопротеиназы).

Эти провоспалительные медиаторы сигнализируют об увеличении числа и активности полиморфноядерных нейтрофилов (PMN), то есть лейкоцитов. Когда PMN атакуют и поглощают бактерии, они выделяют дополнительные цитокины и при этом создают большое количество АФК.

Этот воспалительный процесс является реакцией хозяина на патогены, а также на инородные или токсичные вещества, такие как алкоголь, никотин, лекарства и даже стоматологические материалы, такие как металлы или связующие вещества [4].

Поскольку эта воспалительная реакция ткани хозяина продолжается, накопление АФК приводит к окислительному стрессу, который связан с разрушением клеток, разрушением тканей и даже повреждением ДНК. Считается, что слюна имеет решающее значение для управления организмом этой агрессивной защитной реакцией.

В частности, антиоксиданты нейтрализуют АФК, противодействуя окислительному стрессу и его последующему каскаду повреждений клеток, ДНК и тканей. Однако нормальный запас антиоксидантов в организме уменьшается, поскольку он продолжает нейтрализовать АФК. Уровни природных антиоксидантов в слюне также снижаются в процессе старения.

Общая антиоксидантная способность в сравнении с маркерами воспаления. Слюну можно измерить по ее общей антиоксидантной способности (ОАС), то есть по уровню доступных антиоксидантов. Конкретные исследования связывают низкий уровень пероральных антиоксидантов, т.е. низкий уровень ОАС, с воспалительными заболеваниями полости рта, включая заболевания пародонта, периимплантатные заболевания, красный плоский лишай и афтозные язвы, кариес зубов, ксеростомию и рак ротовой полости.

Точно так же воспаление полости рта можно измерить с помощью агентов, известных как «маркеры воспаления», в частности, 8-гидроксидезоксигуанозина (8-OHdG). Этот маркер обычно используется в рецензируемых исследованиях для оценки окислительного стресса [8].

Исследование за исследованием сравнивали уровни маркеров воспаления и ТАС при заболеваниях полости рта. Исследования показывают, что независимо от источника воспаления высокие уровни маркеров воспаления сопровождаются низкими уровнями ОАС [4].

Полифенольные антиоксиданты. Полифенолы, класс антиоксидантов, получаемых из фруктов, овощей и других растительных источников, имеют сильную поддержку в опубликованных научных исследованиях.

Полифенольные антиоксиданты могут инактивировать пародонтальные патогены и оказывать профилактическое действие против рака полости рта.

Считается, что полифенольные антиоксиданты участвуют в реакции ткани хозяина тремя способами.

- 1) Антиоксиданты могут снижать выработку лейкоцитами цитокинов и хемокинов, провоспалительных белков, ответственных за разрушение клеток и других структур[6].
- 2) Антиоксиданты нейтрализуют АФК, защищая фибробласты от токсичных веществ, выделяющих АФК . и обращение вспять окислительного стресса.
- 3) Было показано, что антиоксиданты способствуют заживлению ран .

Однако в процессе управления реакцией ткани хозяина антиоксиданты истощаются. Это демонстрируется снижением ОАК, сопровождающимся увеличением воспалительных маркеров. Преобладание научных исследований указывает на вывод о том, что для управления реакцией ткани хозяина « следует рассмотреть введение местных антиоксидантов в полость рта».

Думается, что полифенольные антиоксиданты, не только работают вместе со слюной и ее компонентами, но и обеспечивают длительную защиту от свободных радикалов в ротовой полости. «Поэтому устойчивое, медленное высвобождение полифенолов-антиоксидантов, остающихся в полости рта, может быть полезным для борьбы с повреждением тканей» [6].

Антиоксидантные ферменты, такие как супероксиддисмутаза и глутатионпероксидаза, обеспечивают защиту внутри клеток, в то время как низкомолекулярные антиоксиданты присутствуют во внеклеточной жидкости

Существует множество методов сбора слюны . Они включают сбор цельной нестимулированной слюны, слюны, стимулированной с помощью

таких материалов , как парафин, основа жевательной резинки или лимонная кислота, или сбор специфической слюны желез.

При проведении анализа слюны на наличие антиоксидантов более актуальна цельная слюна, поскольку она содержит десневую щелевую жидкость, иммунные клетки и тканевые метаболиты

Кроме того, стимуляция может увеличить вытеснение десневой щелевой жидкости из пародонтального кармана в процессе жевания.

Это может искусственно увеличить концентрацию антиоксидантов в слюне. Предыдущие исследования, посвященные изучению антиоксидантного статуса слюны [14].

Клинические исследования ежедневного применения местных пероральных антиоксидантов подтверждают понимание того, что повышение уровня антиоксидантов в ротовой полости может обратить вспять повреждение мягких тканей, вызванное защитными тканевыми реакциями хозяина[13].

Все методы антиоксидантного анализа, касающиеся химических условий, реакций и их механизма, представляют собой только общую оценку антиоксидантной способности образца в лабораторных условиях и имеют некоторые ограничения, которые влияют на результаты различных исследований. Антиоксиданты необходимы для здоровья, но их основной механизм, особенно при патологии полости рта, неизвестен. Поэтому необходимы дополнительные исследования, чтобы понять их роль, а также их функции

### **Заключение.**

Слюну исследовали в течение многих десятилетий и многогранно. Многие количественные и качественные характеристики слюны вполне могут служить биомаркерами различных как физиологических, так и патологических состояний организма.

Трудно диагностические системы, связанные с саливадиагностикой, входят в нашу жизнь, несмотря на свои преимущества. Однако

биодоступность и безопасность забора материала могут позволить расширить исследования слюны, выявить новые предикторы различных патологических состояний организма и шире применять их в оценке здоровья населения, при проведении профилактических мероприятий/

Один из механизмов, через которые реализуется влияние факторов окружающей среды на организм человека, это «окислительный стресс». Виду смешанного изменения характера активности каталазы и интерпретация СОД имеющихся результатов может быть затруднена, поэтому более стандартно-интегральные показатели, в частности антиоксидантную активность.

### Список использованной литературы

1. Бельская Л. В. Биохимия слюны: методы исследования. Омск: Омскбланкиздат, 2015. 70 с.
2. Бельская Л.В. Антиоксидантная активность смешанной слюны человека в норме // Экология человека. 2017. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-smeshannoy-slyuny-cheloveka-v-norme> (дата обращения: 12.07.2022).
3. Виниченко Е.Л. Состояние тиолового звена антиоксидантной защиты ротовой жидкости при различных степенях частичной адентии /Е.Л.Виниченко // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.
4. Донцов, В.И. Активные формы кислорода как система: значение в физиологии, патологии и естественном старении / Донцов В.И., Крутько В. Н., Мрикаев Б.М., Уханов С.В. // Тр. ИСА РАН. – 2006. – Т. 19. –С. 50-69.
5. Зеленова, Е. Г. Микрофлора полости рта: норма и патология : учебное пособие / Е.Г. Зеленова, М.И. Заславская, Е.В. Салина, СП. Рассанов – Нижний Новгород: НГМА Нижний Новгород. – 2014.- 233 с.
6. Зенков, Н.К. Окислительный стресс / Н. К. Зенков, В.З. Ланкин, Е.Б. Меньщикова // М.: МАИК «Наука/Интерпериодика» – 2001. – 343 с.



7. Камилов Р.Ф. Хемилюминесценция как метод оценки общей антиокислительной активности крови, слюны, слезной жидкости и мочи /Р.Ф.Камилов // Клиническая лабораторная диагностика. 2018. № 2. С. 21-22, 35—36.
8. Мамажонова О.С. Изменение активности амилазы слюны при различных значений PH // Universum: химия и биология. 2022. №5-1 (95). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-aktivnosti-amilazy-slyuny-pri-razlichnyh-znacheniy-rn> (дата обращения: 12.07.2022).
9. Масюк Н.Ю. Влияние стресса на твердые ткани зуба /Н.Ю.Масюк // Вестник ВГМУ. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stressa-na-tverdye-tkani-zuba> (дата обращения: 12.07.2022).
10. Несмеянова Н. Н.. Состояние микро экологии слизистых верхних дыхательных путей у подростков, проживающих в городах с химической промышленностью /Н.Н.Несмеянова // Экология человека. 2019. № 4. С. 32–38
11. Петров, И. М. Информационный анализ слюны / И. М. Петров // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – №3. – С. 62
12. Савичук И. О. Микроэкология полости рта, дисбактериоз и пути его коррекции / И. О. Савичук, А. В. Савичук // Современная стоматология. – 2002. – № 4. – С. 9–12
13. Сарф Е.А.. Мониторинг состояния окружающей среды по показателям слюны подростков на примере города Омска /Е.А.Сарф // Экология человека. 2021. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-sostoyaniya-okruzhayuschey-sredy-po-pokazatelyam-slyuny-podrostkov-na-primere-goroda-omska> (дата обращения: 12.07.2022).
14. Хасанов, В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 63–75
15. Brainina, Kh.Z.nPotentiometric method for evaluating the oxidant/antioxidant activity of seminal and follicular fluids and clinical significance of this

parameter for human reproductive function / Kh.Z. Brainina, D.P. Varzakova, E.L. Gerasimova, S.L. Balezin, I.G. Portnov, V.A. Makutina, E.V. Tyrchaninova // The Open Chemical and Biomedical Methods Journal. – 2012. – № 5. – P. 1–7

16. Mahmoud, R. Evaluation of Total Antioxidant Capacity of Saliva in High School Students / R. Mahmoud, G. Vahideh, R. Fatemeh., V. Asad., Glob J Health Sci. – 2016. –V. 8. – P. 89–94.
17. Potts, R.J. Antioxidant capacity of the epididymis / R.J. Potts, T.M. Jefferies, L.J. Notarianni // Hum Reprod – 1999. –V. 10. – P. 2513–2516
18. Fraga, C. G. In vitro measurements and interpretation of total antioxidant capacity / C. G. Fraga, P. I. Oteiza,, M. Galleano // Biochimica et Biophysica Acta – 2014 – № 1840 – P. 931–934.
19. Morry J., Ngamcherdtrakul W., Yantasee W. Oxidative stress in cancer and fibrosis: Opportunity for therapeutic intervention with antioxidant compounds, enzymes and nanoparticles. Redox Biology. 2017, 11, pp. 240
20. Roblegg E., Coughran A., Sirjani D. Saliva: An allrounder of our body. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics. 2019, 142, pp. 133-141

#### **List of used literature**

1. Belskaya L. V. Biochemistry of saliva: research methods. Omsk: Omskblankizdat, 2015. 70 p
2. Belskaya L.V. Antioxidant activity of human mixed saliva is normal // Human ecology. 2017. No.6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-smeshannoy-slyuny-cheloveka-v-norme> (date of reference: 12.07.2022).
3. Vinichenko E.L. The state of the thiol link of antioxidant protection of oral fluid at various degrees of partial adentia /E.L.Vinichenko // Modern problems of science and education. – 2018. – № 4.

4. Dontsov, V.I. Reactive oxygen species as a system: significance in physiology, pathology and natural aging / Dontsov V.I., Krutko V. N., Mrikaev B.M., Ukhanov S.V. // Tr. ISA RAS. – 2006. – Vol. 19. – pp. 50-69.
5. Zelenova, E. G. Microflora of the oral cavity: norm and pathology : textbook / E.G. Zelenova, M.I. Zaslavskaya, E.V. Salina, SP. Rasanov – Nizhny Novgorod: NGMA Nizhny Novgorod. – 2014. - 233 p.
6. Zenkov, N.K. Oxidative stress / N. K. Zenkov, V.Z. Lankin, E.B. Menschikova // Moscow: MAIK "Nauka/Interperiodics" – 2001. – 343 p.
7. Kamilov R.F. Chemiluminescence as a method for assessing the total antioxidant activity of blood, saliva, lacrimal fluid and urine /R.F.Kamilov // Clinical laboratory diagnostics. 2018. No. 2. pp. 21-22, 35-36.
8. Mamazhonova O.S. Change in saliva amylase activity at different PH values // Universum: chemistry and biology. 2022. No.5-1 (95). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-aktivnosti-amilazy-slyuny-pri-razlichnyh-znacheniy-rn> (accessed: 12.07.2022).
9. Masyuk N.Yu. The effect of stress on the hard tissues of the tooth / N.Yu.Masyuk // Vestnik VSMU. 2018. No.2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stressa-na-tverdye-tkani-zuba> (date of application: 12.07.2022).
10. Nesmeyanova N. N. The state of micro ecology of the mucous membranes of the upper respiratory tract in adolescents living in cities with chemical industry /N.N.Nesmeyanova // Human ecology. 2019. No. 4. pp. 32-38
11. Petrov, I. M. Informational analysis of saliva / I. M. Petrov // Modern high-tech technologies. - 2008. – No. 3. – p. 62
12. Savichuk I. O. Microecology of the oral cavity, dysbiosis and ways of its correction / I. O. Savichuk, A.V. Savichuk // Modern dentistry. - 2002. – No. 4. – pp. 9-12
13. Sarf E.A.. Monitoring of the state of the environment by indicators of adolescent saliva on the example of the city of Omsk / E.A.Sarf // Human ecology. 2021. No.11. Address: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring->

sostoyaniya-okruzhayuschey-sredy-po-pokazatelyam-slyuny-podrostkov-na-primere-goroda-omska (accessed: 12.07.2022).

14. Khasanov, V.V. Methods of research of antioxidants / V.V. Khasanov, G.L. Ryzhova, E.V. Maltseva // Chemistry of plant raw materials. - 2004. – No. 3. – pp. 63-75
15. Brainina, H.Z. A potentiometric method for assessing the oxidative/antioxidant activity of seminal and follicular fluids and the clinical significance of this parameter for human reproductive function / H.Z. Brainina, D.P. Varzakova, E.L. Gerasimova, S.L. Balezin, I.G. Portnov, V.A. Makutina, E.V. Tyrchaninova // Open Journal of Chemical and Biomedical Methods. - 2012. – No. 5. – pp. 1-7
16. Mahmud, R. Assessment of the total antioxidant capacity of saliva in high school students / R. Mahmud, G. Wahide, R. Fatemeh., V. Asad., Global J Health Sci. – 2016. – Vol. 8. – pp. 89-94.
17. Potts, R.J. Antioxidant capacity of the epididymis / R.J. Potts, T.M. Jeffries, L.J. Notarianni // Hum Reprod – 1999. –Vol. 10. – pp. 2513-2516
18. Fraga, K. G. Measurements and interpretation of the total antioxidant capacity In vitro / K. G. Fraga, P. I. Oteiza, M. Galleano // Biochimica et Biophysica Acta – 2014 – No. 1840 – pp. 931-934.
19. Morrie J., Ngamcherdtrakul U., Yantasi U. Oxidative stress in cancer and fibrosis: the possibility of therapeutic intervention using antioxidant compounds, enzymes and nanoparticles. Redox biology. 2017, 11, p. 240
20. Roblegg E., Kofran A., Sirjani D. Saliva: a universal component of our body. European Journal of Pharmacy and Biopharmaceutics. 2019, 142, pp. 133-141

© Зиников Р.Р., Степанов Е.А., 2022 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2022

**Для цитирования:** Зиников Р.Р., Степанов Е.А. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СЛЮНЫ// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2022