

# Коморбидность как фактор, инициирующий сдвиг микроэлементного состава слюны

© Иманов А.М., Мазур Ю.А., Гаджиев Ф.Я., Скальный А. А., Хабадзе З. С, Какабадзе Э. М.  
Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

## Резюме:

Коморбидность заболеваний отражает взаимное влияние патологических состояний отдельных органов и систем организма, что требует учета текущего состояния пациента. Присутствие коморбидности является в современной стоматологии одной из важных проблем, требующих внимания при диагностике состояния пациента, подборе тактики лечения и прогнозировании результатов осуществляемых вмешательств. Возможность диагностики сопутствующих заболеваний посредством изменения микроэлементного состава слюны позволяет более эффективно определять их наличие, тяжесть имеющейся сопутствующей патологии и определять оптимальную тактику лечения.

Микроэлементы, содержащиеся в слюне, регулируют ряд биологических процессов, а их уровень отражает состояние гомеостаза ротовой полости, а при системных заболеваниях состав слюны имеет сильную корреляцию с плазмой крови и, следовательно, может отражать состояние здоровья организма.

Различают как коморбидность исключительно стоматологической патологии, так и коморбидность стоматологических заболеваний с другими соматическими патологиями. При этом определение изменений микроэлементного состава слюны может свидетельствовать о развитии воспалительных процессов как в ротовой полости, так и в организме в целом, о снижении антиоксидантой защиты, повреждении ферментных систем и ионных каналов, патологическими изменениями слизистых оболочек и т.д. . Возможность анализа микроэлементного состава слюны при оценке коморбидности сопутствующих патологий пациента представляется перспективным направлением исследований в современной стоматологии.

**Ключевые слова:** микроэлементный состав слюны, коморбидность, сочетанная патология.

**Статья поступила:** 16.10.2022; **исправлена:** 07.12.2022; **принята:** 09.12.2022.

**Конфликт интересов:** Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности:** Финансирование и индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

**Для цитирования:** Иманов А.М., Мазур Ю.А., Гаджиев Ф.Я., Скальный А. А., Хабадзе З. С, Какабадзе Э. М. Коморбидность как фактор, инициирующий сдвиг микроэлементного состава слюны.. Эндодонтия today. 2022; 20(4):333-337. DOI: 10.36377/1683-2981-2022-20-4-333-337.

## Comorbidity as a factor initiating a shift in the microelement composition of saliva

© Araz M. Imanov, Yulia A. Mazur, Fahri Ya. Gadzhiev, Andrey A. Skalny, Zurab S. Khabadze, Eliso M. Kakabadze.  
RUDN University, Moscow, Russia

## Abstract:

The comorbidity of diseases reflects the mutual influence of pathological conditions of individual organs and systems of the body, which requires taking into account the current state of the patient. The presence of comorbidity in modern dentistry is one of the important problems that require attention in diagnosing a patient's condition, selecting treatment tactics and predicting the results of interventions. The possibility of diagnosing concomitant diseases by changing the microelement composition of saliva makes it possible to more effectively determine their presence, the severity of the existing concomitant pathology and determine the optimal treatment tactics.

Trace elements contained in saliva regulate a number of biological processes, and their level reflects the state of homeostasis of the oral cavity, and in systemic diseases, the composition of saliva has a strong correlation with blood plasma and, therefore, can reflect the state of health of the body.

There are both comorbidity of exclusively dental pathology, and comorbidity of dental diseases with other somatic pathologies. At the same time, the determination of changes in the microelement composition of saliva may indicate the development of inflammatory processes both in the oral cavity and in the body as a whole, a decrease in antioxidant protection, damage to enzyme systems and ion channels, pathological changes in mucous membranes, etc. . The possibility of analyzing the microelement composition of saliva in assessing the comorbidity of a patient's comorbidities seems to be a promising area of research in modern dentistry.

**Keywords:** trace element composition of saliva, comorbidity, combined pathology.

Received: 16.10.2022; revised: 07.12.2022; accepted: 09.12.2022.

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** There are no funding and individual acknowledgments to declare.

**For citation:** Araz M. Imanov, Yulia A. Mazur, Fahri Ya. Gadzhiev, Andrey A. Skalny, Zurab S. Khabadze, Eliso M. Kakabadze. Comorbidity as a factor initiating a shift in the microelement composition of saliva. 2022; 20(4):333-337. DOI: 10.36377/1683-2981-2022-20-4-333-337.

## ВВЕДЕНИЕ

Среди пациентов, обращающихся за стоматологической помощью, присутствует значительное число людей, страдающих соматическими заболеваниями различной степени выраженности. Наличие двух и более заболеваний, патогенетически взаимосвязанных между собой, определяется как коморбидность [1], которая усугубляет течение основного заболевания, приводя к его синхронизации, а также снижая эффективность диагностики и лечения [2]. Присутствие коморбидности является в современной стоматологии одной из важных проблем, требующих внимания при диагностике состояния пациента, подборе тактики лечения и прогнозировании результатов осуществляемых вмешательств. Стоматологические вмешательства в данном случае могут усугубить имеющееся сопутствующее заболевание, оказать негативное влияние на общее состояние человека, спровоцировать развитие нежелательных осложнений при стоматологическом вмешательстве, как немедленных, так и отложенных [3]. Учет индивидуальных физиологических и патофизиологических особенностей состояния органов и систем организма пациента дает возможность обеспечения эффективной коррекции его состояния, в том числе управление рисками развития ожидаемых осложнений.

## ЦЕЛЬ

Системный анализ современных отечественных и зарубежных литературных источников, касающихся исследования коморбидности в качестве фактора, инициирующего сдвиг микроэлементного состава слюны. Поиск и изучение оригинальных научных статей осуществлялся в базах данных eLibrary, PubMed, Elsevier по ключевым словам

Изменения микроэлементного состава слюнной жидкости рассматриваются в качестве исследования функционального состояния организма, включая мониторинг общего состояния здоровья, диагностику системных заболеваний, при анализе риска возникновения заболеваний и т.д. [4-6]. Отмечается, что при системных заболеваниях состав слюны имеет сильную корреляцию с плазмой крови и, следовательно, может отражать состояние здоровья организма [7, 8].

Состав и количество выделяемой слюны подвержены регулированию со стороны различных факторов, включая особенности диеты, возраст человека, прием им лекарственных препаратов и наличие заболеваний [9, 10]. Так, многие классы лекарств, особенно с антихолинергическим действием (анксиолитики, антидепрессанты, антигистаминные и антигипертензивные средства) могут изменять состав слюны. Отмечается также возможное влияние массы тела, что определяет размер слюнных желез и концентрацию определенных элементов в ротовой жидкости, рассматриваются изменения микроэлементного состава слюны в зависимости от индекса ее текучести (по мере увеличения слюноотделения увеличивается концентрация натрия, кальция,

хлоридов и бикарбонатов в слюне наряду с уменьшением концентрации магния и неорганических фосфатов) [11].

В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам учета присутствия у стоматологических пациентов сопутствующих заболеваний в анамнезе. Так, многие авторы указывают на высокий уровень распространенности полиморбидности, который у молодых пациентов доходит до 69%, а с возрастом увеличивается до 98% [12]. При этом наиболее часто встречающиеся заболевания (сердечно-сосудистые заболевания, заболевания желудочно-кишечного тракта, патология органов дыхания, онкологическая патология), формирующие полиморбидность, одновременно являются основными причинами хронизации патологического состояния и смертности среди населения [13, 14].

Коморбидность стоматологической патологии подразумевает присутствие у пациента двух или более патологий полости рта (кариес и его осложнения, заболевания слизистой оболочки полости рта и заболевания пародонта), взаимосвязанных между собой. Отмечается, что наиболее распространенной патологией среди разных возрастных групп пациентов является кариес. На втором месте находятся заболевания пародонта в виде катарального и гипертрофического гингивита, затем – заболевания периодонтальных тканей. При этом коморбидность стоматологических заболеваний увеличивается с возрастом пациента [15].

Учитывая, что минеральные элементы являются важными участниками иммунно-воспалительного процесса и модуляции окислительного метаболизма, происходящего в ответ на микробиологическую нагрузку, в слюне будут содержаться минералы, участвующие в воспалении и окислительном метаболизме. Так, при развитии пародонтита изменение содержания кальция, магния, железа и селена отражает тяжесть данного заболевания. При этом увеличение кальция в слюне может сигнализировать об инициации воспалительного процесса. Увеличение ионов магния и калия в слюне, в свою очередь, может свидетельствовать о развитии воспалительного процесса. Увеличение в слюне содержания натрия рассматривается как результат развития хронического периодонтита [16]. Обнаружена взаимосвязь между увеличением концентрации в слюне ионов никеля и положительной ее корреляцией при лихеноидных поражениях полости рта [17].

Помимо коморбидности исключительно стоматологических заболеваний, активно изучаются взаимодействия между микроэлементным составом слюны и другими соматическими патологиями. Так, анализируются возможные изменения микроэлементного состава слюны при сердечно-сосудистых заболеваниях. В частности, существуют исследования, посвященные диагностике ишемической болезни сердца, имеющей воспалительный фон, отражающийся в изменениях содержания в слюне, моче и сыворотке крови меди, магния, кальция и цинка [34].

В настоящее время одним из наиболее изученных явлений коморбидности является взаимосвязь между микроэлементным составом ротовой жидкости и наличием сахарного диабета 2 типа. Так, отмечается, что при сахарном диабете изменение в слюне содержания кальция и фосфора вызывает нарушение ряда функций ротовой жидкости (очищающей, минерализующей, защитной) и преобладание процессов деминерализации над реминерализацией, а изменения концентрации кальция могут способствовать развитию периферической резистентности к инсулину и повышают риск развития сахарного диабета 2 типа [19, 20]. Кроме того, предполагается, что изменение уровней меди, цинка, марганца и хрома в слюне свидетельствует о нарушении антиоксидантной способности ротовой жидкости и оказывает влияние на прогрессирование сахарного диабета [21]. Увеличение содержания ионов хлора отражает повреждения хлорных каналов при данном заболевании, вследствие чего в ротовой полости наблюдается развитие ксеротомии. Одновременное увеличение хлора и калия рассматривается и как наличие развивающейся патологии работы желудочно-кишечного тракта и почек [22].

В настоящее время активно исследуются вопросы изменения микроэлементного состава слюны при патологии желудочно-кишечного тракта. Так, доказана взаимосвязь между рядом заболеваний желудочно-кишечного тракта (заболевания желудка, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, панкреатит и хронические заболевания печени) и стоматологическими заболеваниями в виде гингивита, пародонтита, кариеса, гранулемы, синдрома жжения во рту и т.д. Отмечается некоторое увеличение уровня магния в слюне пациентов при наличии синдрома жжения во рту, что определяет актуальность дальнейших исследований в данном направлении [23]. Кроме того, прием лекарственных препаратов для коррекции заболеваний желудочно-кишечного тракта также может вызывать изменения в ротовой полости и, в частности, в ротовой жидкости [24].

При заболеваниях желудочно-кишечного тракта в слюне пациентов было выявлено достоверное уменьшение содержания ионов натрия, калия, кальция, магния – микроэлементов, участвующих в гомеостатических реакциях, что характеризует снижение про-

текторного воздействия ротовой жидкости на пищеварительный тракт. Кроме того, обнаружена определенная закономерность между соотношением содержания кальция и магния в зависимости от вида гастроудоденального заболевания: так, в случае гиперацидной секреции содержание ионов кальция и магния было относительно одинаковым, а при неспецифической язвенном колите и в случае наличия постхолецистэктомического синдрома отмечалось различие их значений. Соотношение концентраций натрия и калия в слюне, в свою очередь, отражает функциональное состояние водно-электролитного обмена регулирующих систем. При этом отмечается, что сниженное содержание калия в слюне может иметь связь с развитием альдостеронового эффекта и свидетельствовать о развитии эрозивных образований в слизистых оболочках, нарушении нервно-мышечной проводимости, а также о присутствии астении и снижении работоспособности [25].

При определении микроэлементного состава слюны в случае сочетания хронического гастроудоденита и хронического катарального гингивита было обнаружено снижение в слюне эссенциальных микроэлементов меди и цинка, при одновременном накоплении токсичных металлов (хром, свинец, стронций). В данном случае подчеркивается, что уменьшение эссенциальных микроэлементов в ротовой жидкости, вызывающее уменьшение антиоксидантной защиты, провоцирует увеличение свободных радикалов, дестабилизацию клеточных мембран и, как следствие, развитие воспалительных заболеваний пародонта [26].

## ВЫВОДЫ

Возможность анализа микроэлементного состава слюны при оценке коморбидности сопутствующих патологий пациента является перспективным направлением исследований в современной стоматологии. Диагностика коморбидности патологических состояний позволяет врачу-стоматологу адекватно выполнить планирование и провести стоматологическое лечение, а также заранее прогнозировать возможные результаты терапии и их эффективность в зависимости от изменений микроэлементного состава слюны, вызванных присутствием заболеваний пациента в анамнезе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Рединова Т. Л., Перова Н. Ю., Петрова О. С. Стоматологическая и соматическая коморбидность при пародонтите. руды Ижевской государственной медицинской академии : Сборник научных статей. Том 58. – Ижевск : Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ижевская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2020; 120-121.
2. Тлиш М. М., Наатыж Ж. Ю., Кузнецова Т. Г. Коморбидность как междисциплинарная проблема: возможности прогнозирования. Лечащий Врач. 2020; (10): 55-58. <https://doi.org/10.26295/OS.2020.52.84.012>.
3. Дмитриева В. Ф., Чибисова М. А., Батюков Н. М. и др. Коморбидные состояния в практике врача-стоматолога. Институт стоматологии. 2020; 2(87): 26-27.
4. Македонова А. А., Александрова Е. С., Дьяченко С. В., Афанасьева О. Ю. и др. Анализ кристаллограмм ротовой жидкости в динамике лечения пациентов с патологией слизистой полости рта. Эндодонтия Today. 2022; 20(1): 64-71. DOI 10.36377/1726-7242-2022-20-1-64-71.
5. Сметанина О. А., Казарина Л. Н., Гордеев А. С., Красникова О. В. Ранняя диагностика хронического катарального гингивита с использованием метода инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта. Эндодонтия Today. 2018.; 4: 60-63. DOI 10.25636/PMP.2.2018.4.14.

6. Успенская О. А., Трефилова О. В., Шевченко Е. А. Изменение уровня органических кислот в ротовой жидкости при отбеливании. Эндодонтия Today. 2018; 2: 22-24. DOI 10.25636/PMP.2.2018.2.5.
7. Цицашвили А. М., Панин А. М., Забардовский А. В., Юнина Д. В., Габидулла В. Р. Антибактериальная терапия при лечении пациентов с применением дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема альвеолярной кости // Эндодонтия Today. – 2019. – Т. 17. – № 4. – С. 21-24. – DOI 10.36377/1683-2981-2019-17-4-21-24.
8. Ebenezer V., Ramalingam B., Elumalai M. Role of Saliva in the Osseointegrated Implants—A Review Article // Indian journal of public health research and development. – 2019. – 10(12). – 2110. – DOI:10.37506/v10/i12/2019/ijphrd/192308.
9. Schulz B. L., Cooper-White J., Punyadeera C. K. Saliva proteome research: current status and future outlook. Critical reviews in biotechnology. 2013; 33(3): 246–259. <https://doi.org/10.3109/07388551.2012.687361>.
10. Uchida H., Ovitt C. Novel impacts of saliva with regard to oral health. The journal of prosthetic dentistry. 2021; 127. DOI:10.1016/j.prosdent.2021.05.009.
11. De Almeida P. V., Grégio A. M. T., Machado M. A. N. et al. Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review. The journal of contemporary dental practice. 2008; 9(3): 72-80.
12. Шарабчиев Ю. Т., Антипов В. В., Антипова С. И. Коморбидность – актуальная научная и научно-практическая проблема медицины XXI века. Медицинские новости. 2014; (6): 6-11.



13. Оганов Р. Г., Драпкина О. М. Полиморбидность: закономерности формирования и принципы сочетания нескольких заболеваний у одного пациента. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016; 15(4): 4-9.

14. Успенская О. А., Шевченко Е. А., Иванченко Е. Ю. и др. Особенности стоматологического статуса полиморбидных пациентов с кардиометаболическим фенотипом. Проблемы стоматологии. 2019; 15(4): 66-71.

15. Мельниченко Д. И., Романенко И. Г. Взаимосвязь заболеваний тканей пародонта и поражений поджелудочной железы. Крымский терапевтический журнал. 2017; 3(34): 23-26.

16. İnönü E., Hakki S. S., Kayis S. A. et al. The Association Between Some Macro and Trace Elements in Saliva and Periodontal Status. Biological Trace Element Research. 2020; (197): 35-42. <https://doi.org/10.1007/s12011-019-01977-z>.

17. Ju H. M., Yu S. N., Ahn Y. W. et al. Correlation between metal ions and cytokines in the saliva of patients with oral lichenoid lesions. Yonsei medical journal. 2021; 62(8): 767-775. DOI: 10.3349/ymj.2021.62.8.767.

18. Urbanowicz T., Hanć A., Olasińska-Wiśniewska A. et al. Serum copper concentration reflect inflammatory activation in the complex coronary artery disease – A pilot study. Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the society for minerals and trace elements (GMS). 2022; (74): 127064. DOI: 10.1016/j.jtemb.2022.127064.

19. Simić A., Hansen A. F., Åsvold B. O., Romundstad P. R., Midtthjell K., Syversen T., Flaten T. P. Trace element status in patients with type 2 diabetes in Norway: the HUNT3 survey. Journal of trace elements in medicine and biology. 2017; (41): 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.001>.

20. Wolide A. D., Zawdie B., Alemayehu T., Tadesse S. Association of trace metal elements with lipid profiles in type 2 diabetes mellitus patients:

a cross sectional study. BMC endocrine disorders. 2017; 17(1): 64. DOI: 10.1186/s12902-017-0217-z; PMID: 29029608; PMCID: PMC5640941.

21. Martínez L. M., Pagán D. M., Jornet P. L. Trace elements in saliva as markers of type 2 diabetes mellitus. Biological Trace Element Research. 2018; (186): 354-360. <https://doi.org/10.1007/s12011-018-1326-x>.

22. Духовская Н. Е., Островская И. Г., Вавилова Т. П., Рубцова О. Г. Результаты рентгенофлуоресцентного спектрального анализа образцов смешанной слюны у пациентов с сопутствующей патологией. Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. 2022; (2): 45-47. DOI 10.54890/1694-6405\_2022\_2\_45.

23. Pekiner F. N., Gümrü B., Demirel G. Y. et al. Burning mouth syndrome and saliva: detection of salivary trace elements and cytokines. Journal of oral pathology & medicine: official publication of the international association of oral pathologists and the American academy of oral pathology. 2009; 38(3): 269-275. DOI: 10.1111/j.1600-0714.2008.00734.x.

24. Трухан Д. И., Голошубина В. В., Трухан Л. Ю. Изменения со стороны органов и тканей полости рта при гастроэнтерологических заболеваниях. 2015; 3(115): 90-93.

25. Маркина М. В., Вяткин О. К., Ляшенко В. П., Руденко А. И. Катионный состав слюны у людей с нарушениями деятельности желудочно-кишечного тракта. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2010; 1(1): 83-88.

26. Барановская И. А. Роль микроэлементов в развитии воспалительных заболеваний пародонта на фоне хронического гастродуоденита у детей школьного возраста. Казанский медицинский журнал. 2009; 90(1): 87-89.

## REFERENCES:

1. Redinova T. L., Perova N. Yu., Petrova O. S. Dental and somatic comorbidity in periodontitis. ores of the Izhevsk State Medical Academy: Collection of scientific articles. Volume 58. - Izhevsk: State budgetary educational institution of higher professional education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2020; 120-121.

2. Tlish M. M., Naatyzh Zh. Yu., Kuznetsova T. G. Comorbidity as an interdisciplinary problem: forecasting possibilities. Attending doctor. 2020; (10): 55-58. <https://doi.org/10.26295/OS.2020.52.84.012>.

3. Dmitrieva V. F., Chibisova M. A., Batyukov N. M. et al. Comorbid conditions in the practice of a dentist. Institute of Dentistry. 2020; 2(87): 26-27.

4. Makedonova Yu. A., Alexandrina E. S., Dyachenko S. V., Afanaseva O. Yu. et al. Analysis of crystallograms of oral fluid in the dynamics of treatment of patients with pathology of the oral mucosa. Endodontics Today. 2022; 20(1): 64-71. DOI 10.36377/1726-7242-2022-20-1-64-71.

5. Smetanina O. A., Kazarina L. N., Gordetsov A. S., Krasnikova O. V. Early diagnosis of chronic catarrhal gingivitis using infrared spectroscopy of oral biological fluids. Endodontics Today. 2018.; 4:60-63. DOI 10.25636/PMP.2.2018.4.14.

6. Uspenskaya O. A., Trefilova O. V., Shevchenko E. A. Changes in the level of organic acids in oral fluid during bleaching. Endodontics Today. 2018; 2:22-24. DOI 10.25636/PMP.2.2018.2.5.

7. Tsitsiashvili A. M., Panin A. M., Zabardovsky A. V., Yunina D. V., Gabidullina V. R. Antibacterial therapy in the treatment of patients with the use of dental implants in conditions of a limited volume of the alveolar bone // Endodontics Today . - 2019. - T. 17. - No. 4. - S. 21-24. - DOI 10.36377/1683-2981-2019-17-4-21-24.

8. Ebenezer V., Ramalingam B., Elumalai M. Role of Saliva in the Osseointegrated Implants—A Review Article // Indian journal of public health research and development. - 2019. - 10(12). - 2110. - DOI:10.37506/v10/i12/2019/ijphrd/192308.

9. Schulz B. L., Cooper-White J., Punyadeera C. K. Saliva proteome research: current status and future outlook. Critical reviews in biotechnology. 2013; 33(3): 246-259. <https://doi.org/10.3109/07388551.2012.687361>.

10. Uchida H., Ovitt C. Novel impacts of saliva with regard to oral health. The journal of prosthetic dentistry. 2021; 127. DOI:10.1016/j.prosdent.2021.05.009.

11. De Almeida P. V., Grégio A. M. T., Machado M. A. N. et al. Saliva Composition and Functions: A Comprehensive Review. The journal of contemporary dental practice. 2008; 9(3): 72-80.

12. Sharabchiev Yu. T., Antipov V. V., Antipova S. I. Comorbidity is an actual scientific and scientific-practical problem of medicine in the XXI century. Medical news. 2014; (6): 6-11.

13. Oganov R. G., Drapkina O. M. Polymorbidity: patterns of formation and principles of combination of several diseases in one patient. Cardiovascular therapy and prevention. 2016; 15(4): 4-9.

14. Uspenskaya O. A., Shevchenko E. A., Ivanchenko E. Yu. et al. Features of the dental status of polymorbid patients with a cardiometabolic phenotype. Problems of dentistry. 2019; 15(4): 66-71.

15. Melnichenko D. I., Romanenko I. G. Relationship between periodontal tissue diseases and pancreatic lesions. Crimean therapeutic journal. 2017; 3(34): 23-26.

16. İnönü E., Hakki S. S., Kayis S. A. et al. The Association Between Some Macro and Trace Elements in Saliva and Periodontal Status. Biological Trace Element Research. 2020; (197): 35-42. <https://doi.org/10.1007/s12011-019-01977-z>.

17. Ju H. M., Yu S. N., Ahn Y. W. et al. Correlation between metal ions and cytokines in the saliva of patients with oral lichenoid lesions. Yonsei medical journal. 2021; 62(8): 767-775. DOI: 10.3349/ymj.2021.62.8.767.

18. Urbanowicz T., Hanć A., Olasińska-Wiśniewska A. et al. Serum copper concentration reflect inflammatory activation in the complex coronary artery disease - A pilot study. Journal of trace elements in medicine and biology: organ of the society for minerals and trace elements (GMS). 2022; (74): 127064. DOI: 10.1016/j.jtemb.2022.127064.

19. Simić A., Hansen A. F., Åsvold B. O., Romundstad P. R., Midtthjell K., Syversen T., Flaten T. P. Trace element status in patients with type 2 diabetes in Norway: the HUNT3 survey. Journal of trace elements in medicine and biology. 2017; (41): 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.001>.

20. Wolide A. D., Zawdie B., Alemayehu T., Tadesse S. Association of trace metal elements with lipid profiles in type 2 diabetes mellitus patients: a cross sectional study. BMC endocrine disorders. 2017; 17(1): 64. DOI: 10.1186/s12902-017-0217-z; PMID: 29029608; PMCID: PMC5640941.

21. Martínez L. M., Pagan D. M., Jornet P. L. Trace elements in saliva as markers of type 2 diabetes mellitus. Biological Trace Element Research. 2018; (186): 354-360. <https://doi.org/10.1007/s12011-018-1326-x>.

22. Dukhovskaya N. E., Ostrovskaya I. G., Vavilova T. P., Rubtsova O. G. Results of X-ray fluorescence spectral analysis of mixed saliva samples in patients with concomitant pathology. Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev. 2022; (2): 45-47. DOI 10.54890/1694-6405\_2022\_2\_45.

23. Pekiner F. N., Gümrü B., Demirel G. Y. et al. Burning mouth syndrome and saliva: detection of salivary trace elements and cytokines. Journal of oral pathology & medicine: official publication of the international association of oral pathologists and the American academy of oral pathology. 2009; 38(3): 269-275. DOI: 10.1111/j.1600-0714.2008.00734.x.

24. Trukhan D. I., Goloshubina V. V., Trukhan L. Yu. Changes in the organs and tissues of the oral cavity in gastroenterological diseases. 2015; 3(115): 90-93.

25. Markina M. V., Vyatkin O. K., Lyashenko V. P., Rudenko A. I. Cationic composition of saliva in people with disorders of the gastrointestinal tract. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2010; 1(1): 83-88.

26. Baranovskaya I. A. The role of trace elements in the development of inflammatory periodontal diseases against the background of chronic

gastroduodenitis in schoolchildren. Kazan Medical Journal. 2009; 90(1): 87-89.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Иманов А.М.* – аспирант Медицинского института, ORCID ID: 0000-0002-0345-7503.

*Мазур Ю.А.* – аспирант Медицинского института.

*Гаджиев Ф.Я.* – ординатор.

*Скальный А. А.* – кандидат медицинских наук, доцент кафедры медицинской элементологии Медицинского института, ORCID ID: 0000-0001-5310-3853.

*Хабадзе З. С.* – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Медицинского института, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

*Какабадзе Э. М.* – студент Медицинского института.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), 117198, Россия, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

#### AUTHOR INFORMATION:

*Araz M. Imanov* – PhD student, Medical Institute, ORCID ID: 0000-0002-0345-7503.

*Yulia A. Mazur* – PhD student, Medical Institute.

*Fahri Ya. Gadzhiev* – resident student, Medical Institute.

*Andrey A. Skalny* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Elementology, Medical Institute, ORCID ID: 0000-0001-5310-3853.

*Zurab S. Khabadze* – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, ORCID ID: 0000-0002-7257-5503.

*Eliso M. Kakabadze* – student, Medical Institute.

Peoples' Friendship University of Russia" (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russia

#### ВКЛАД АВТОРОВ:

*Иманов А.М.* – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

*Мазур Ю.А.* – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

*Гаджиев Ф.Я.* – существенный вклад в замысел и дизайн исследования; сбор данных; окончательное одобрение варианта статьи для опубликования.

*Скальный А. А.* – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

*Хабадзе З. С.* – критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания.

*Какабадзе Э. М.* – анализ и интерпретация данных; подготовка статьи.

#### AUTHOR'S CONTRIBUTION:

*Araz M. Imanov* – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication.

*Yulia A. Mazur* – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication.

*Fahri Ya. Gadzhiev* – a significant contribution to the idea and design of the article; data collection; final approval of the version of the article for publication.

*Andrey A. Skalny* – critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

*Zurab S. Khabadze* – critical revision of the article in terms of significant intellectual content.

*Eliso M. Kakabadze* – analysis and interpretation of data; preparation of the article.

**Координаты для связи с авторами / Correspondent author:**

*Иманов А.М / Araz M. Imanov, E-mail: dentist001@mail.ru*