

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-1-64-69  
УДК:616.313-002

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦИНКА НА ТЕЧЕНИЕ ДЕСКВАМАТИВНОГО ГЛОССИТА

Успенская О. А., Казарина Н. В., Шайхутдинова А. И., Магомедова Х. М.

Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия

### Аннотация

Десквамативный глоссит — заболевание, характеризующееся неясной этиологией, торпидностью течения, склонностью к рецидивам. В основе механизма развития лежит нарушение клеточной кинетики. Эссенциальный микроэлемент цинк является ингибитором апоптоза в различных клеточных системах, в том числе и в эпителии.

**Предмет исследования** — патологический очаг на слизистой оболочке языка при десквамативном глоссите при использовании цинксодержащих препаратов.

**Цель** — изучение влияния цинксодержащих препаратов общего и местного применения на течение десквамативного глоссита.

**Методология.** В исследовании участвовали 33 пациента с десквамативным глосситом. Во всех случаях было назначено традиционное местное лечение с помощью кератопластиков, дополненное назначением цинксодержащей зубной пасты (содержит лактат цинка) и препаратом для приема внутрь, содержащим оксид цинка (2 мг в одной таблетке). Определение цинка в ротовой жидкости проводили с помощью метода масс-спектрометрии с источником ионов в виде индуктивно-связанной плазмы (ИСП-МС). Единицы измерения мкмоль/л.

**Результаты.** При назначении препаратов цинка общего и/или местного действия концентрация цинка в ротовой жидкости увеличивается в каждой группе (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.001$ ).

Скорость эпителизации очагов поражения при десквамативном глоссите выше при приеме препаратов цинка внутрь, при этом максимальная скорость эпителизации наблюдается при одновременном местном и общем применении цинксодержащих средств ( $p < 0.05$ ).

**Выводы.** Проведенное нами исследование продемонстрировало клиническую эффективность цинксодержащих препаратов при лечении десквамативного глоссита, что подтверждается увеличением скорости эпителизации и уменьшением площади очагов поражения при их использовании с регистрацией повышения уровня цинка в ротовой жидкости.

**Ключевые слова:** десквамативный глоссит, цинк, площадь поражения, уровень цинка в ротовой жидкости, масс-спектрометрия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ольга Александровна УСПЕНСКАЯ ORCID ID 0000-0003-2395-511X  
д.м.н., доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Приволжский  
исследовательский медицинский университет, г.Нижний Новгород, Россия  
terstom@pimunn.ru

Наталья Владимировна КАЗАРИНА ORCID ID 0000-0001-5252-0217  
ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Приволжский исследовательский  
медицинский университет, г.Нижний Новгород, Россия  
kazna0202@yahoo.com

Алина Илдусовна ШАЙХУТДИНОВА ORCID ID 0009-0003-4536-4211  
к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Приволжский исследовательский  
медицинский университет, г.Нижний Новгород, Россия  
terstom@pimunn.ru

Хадиджат Махачевна МАГОМЕДОВА ORCID ID 0009-0002-2310-4227  
студентка 4 курса стоматологического факультета, Приволжский исследовательский  
медицинский университет, г.Нижний Новгород, Россия  
terstom@pimunn.ru

Адрес для переписки: Наталья Владимировна КАЗАРИНА  
603157, г. Нижний Новгород, ул. Коминтерна, д. 16, кв. 244  
+7 (920) 2504235  
kazna0202@yahoo.com

### Образец цитирования:

Успенская О. А., Казарина Н. В., Шайхутдинова А. И., Магомедова Х. М.  
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦИНКА НА ТЕЧЕНИЕ ДЕСКВАМАТИВНОГО ГЛОССИТА. Проблемы стоматологии. 2023; 1: 64-69.  
© Успенская О. А. и др., 2023  
DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-1-64-69

Поступила 10.04.2023. Принята к печати 06.05.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-1-64-69

## **THE ROLE OF ZINC IN THE TREATMENT OF DESQUAMATIVE GLOSSITIS**

**Uspenskaya O.A., Kazarina N.V., Shaykhutdinova A.I., Magomedova Kh.M.**

*Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia*

### **Annotation**

Desquamative glossitis is a disease characterized by an unclear etiology, torpidity of the course, recurrence-proneness. The mechanism underlying the disease development is cellular kinetics disorders. The essential micronutrient zinc is an apoptotic inhibitor in various cellular systems, including the epithelium.

**Methodology.** The study involved 33 patients with desquamative glossitis. In all cases, traditional local treatment with keratoplastics was prescribed, supplemented with the appointment of zinc-containing toothpaste (contains zinc lactate) and an oral preparation containing zinc oxide (2 mg in one tablet). The determination of zinc in the oral fluid was carried out using a method of mass spectrometry with an ion source in the form of inductively coupled plasma (ICP-MS). Units of measurement mmol/l.

**Results.** When prescribing zinc preparations of general and/or local action, the concentration of zinc in the oral fluid increases in each group (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.001$ ).

The rate of epithelization of lesions with desquamative glossitis is higher when taking zinc preparations orally, while the maximum rate of epithelization is observed with simultaneous local and general use of zinc-containing agents ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** Our study demonstrated the clinical effectiveness of zinc-containing drugs in the treatment of desquamative glossitis, which is confirmed by an increase in the rate of epithelization and a decrease in the area of lesions when they are used with the registration of an increase in the level of zinc in the oral fluid.

**Keywords:** *desquamative glossitis, zinc, area of lesions, zinc level in the oral fluid, mass spectrometry*

**The authors declare no conflict of interest.**

**Olga A. USPENSKAYA** ORCID ID 0000-0003-2395-511X

*Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia*

*terstom@pimunn.ru*

**Natalya V. KAZARINA** ORCID ID 0000-0001-5252-0217

*Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia*

*kazna0202@yahoo.com*

**Alina I. SHAYKHUTDINOVA** ORCID ID 0009-0003-4536-4211

*PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia*

*terstom@pimunn.ru*

**Khadizhat M. MAGOMEDOVA** ORCID ID 0009-0002-2310-4227

*4<sup>th</sup> year Student of the Faculty of Dentistry, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia*

*terstom@pimunn.ru*

**Correspondence address: Natalia Vladimirovna KAZARINA**

*603157, Nizhny Novgorod, Kominterny str., 16, sq. 244*

*+7 (920) 2504235*

*kazna0202@yahoo.com*

### **For citation:**

*Uspenskaya O.A., Kazarina N.V., Shaykhutdinova A.I., Magomedova Kh.M.*

*THE ROLE OF ZINC IN THE TREATMENT OF DESQUAMATIVE GLOSSITIS. Actual problems in dentistry. 2023; 1: 64-69. (In Russ.)*

*© Uspenskaya O.A. et al., 2023*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-1-64-69*

*Received 10.04.2023. Accepted 06.05.2023*

## Введение

Цинк — важнейший микроэлемент.

Эссенциальность микроэлемента для человеческого организма была признана в 1960-е гг. после проведения исследований А.С. Prasad и соавт. (1963) и J.A. Halsted и соавт. (1963) [1]. По представленности в организме цинк уступает только железу (среди микроэлементов). Этот микроэлемент входит в состав более 300 ферментов, регулируя процессы синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот, экспрессию ряда генов, является компонентом ряда металлоферментов (карбоангидраза, щелочная фосфатаза и др.), играет важную роль в функционировании Т-клеточного звена иммунитета. Является ингибитором апоптоза в различных клеточных системах (эпителий, эндотелий, лимфоидная и железистая ткани), хотя в печеночных и нейрональных клетках, он, наоборот, стимулирует апоптоз.

В последние годы получены многочисленные данные о взаимосвязи цинка и обмена витаминов. Показано, что цинк влияет на мобилизацию витамина А из печени, катализирует превращение каротина в ретинол в слизистой оболочке кишечника, а как известно, изменения эпителия связаны с влиянием ретинола на гистогенез и индукцию определенных типов эпителия [3].

В последнее время изучается взаимосвязь между цинком и COVID-19, в том числе влияние дефицита цинка на тяжесть течения и клиническая эффективность добавок цинка при коронавирусной инфекции [4].

Цинк поступает в организм через желудочно-кишечный тракт вместе с пищей, а также с панкреатическим соком, выводится металл с калом (90%) и 2–10% — с мочой.

В «Нормах физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения» (2008) рекомендуемое потребление цинка в детском возрасте составляет 3–12 мг/сут (для совершеннолетних индивидов — 12 мг/сут, для беременных женщин и кормящих матерей — 15 мг/сут) [12].

Диагноз цинкдефицита ставится в том случае, если содержание микроэлемента в крови менее 13 мкмоль/л. Уровень цинка сыворотки, равный  $8,2 \pm 0,9$  мкмоль/л является прогностически неблагоприятным (Карлинский В.М., 1979 г.) [6].

В слюне цинк также оказывает влияние на многие метаболические процессы. Доказано, что Zn легко замещает ионы Ca<sup>++</sup>. Его включение в эмаль помогает уменьшить ее растворимость. Цинк выступает как важный фактор снижения жизнеспособности бактерий, особенно анаэробных. Поэтому цинк добавляют в зубные пасты и ополаскиватели для полости рта в качестве антибактериального средства, помогающего контролировать зубной налет, уменьшать неприятный запах полости рта и

уменьшать образование конкрементов. После местного применения относительно большие количества применяемой дозы цинка сохраняются во рту в течение 2 часов, после чего падают в течение 30–60 мин, а низкие концентрации, но значительно повышенные по сравнению с исходным уровнем, сохраняются в течение многих часов. Цинк может связываться с поверхностью зуба, покрытой пелликулой, и впоследствии десорбироваться в слюну [2, 13–15].

На основании изучения содержания цинка в сыворотке крови и ротовой жидкости у пациентов с различными формами КПЛ СОР выявлено достоверное снижение его содержания в указанных биологических средах, уровень цинка в ротовой жидкости в контрольной группе —  $10,35 \pm 1,11$  мкг/дл [11] (в переводе на используемые нами единицы измерения — 1.5 мкмоль/л) [11].

Установлена высокая клиническая эффективность применения цинксодержащих препаратов в комплексной терапии пациентов с КПЛ СОР, что подтверждается повышением среднего уровня цинка в сыворотке крови и ротовой жидкости [10].

При местном применении цинк оказывает противовоспалительное действие (снижает хемотаксис нейтрофилов, продукцию фактора некроза опухолей и интерлейкина-6, уменьшает активность 5-редуктазы) [5].

Существуют исследования, сообщающие о эффективности цинка в восстановлении слизистой оболочки желудка, есть доказательства того, что он восстанавливает ткань и в других отделах желудочно-кишечного тракта. Подтверждена его роль в лечении вкусовых расстройств, расстройств ЖКТ, кожи, печени и орального мукозита в результате химиотерапии и/или лучевой терапии [16].

Это необходимо учитывать при поддержании здоровья и целостности эпителиальной ткани в любом участке ЖКТ, в том числе и в полости рта.

На основании данной информации возникает интерес изучить влияние применения цинксодержащих препаратов общего и местного действия на содержание цинка в ротовой жидкости при патологии слизистой оболочки полости рта, связанной с нарушением эпителизации и повышенной десквамации эпителия, — десквамативным глосситом.

Десквамативный глоссит — воспалительно-дистрофическое заболевание собственно слизистой оболочки языка, связано с десквамацией рогового слоя эпителия и нитевидных сосочков языка. Клинически начинается с появления на каком-либо участке языка небольшой зоны серовато-белого цвета, что обусловлено постепенным отторжением поверхностного слоя эпителия. Вскоре эпителий полностью отторгается, обнажая участок ярко-красного цвета. Участок десквамации окружен белым ободком из нитевидных сосочков, покрытых неотторгнувшимися слоями

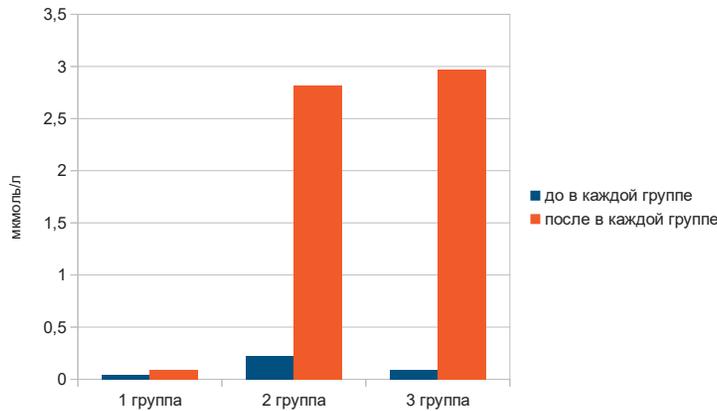


Рис. 1. Изменение показателей уровня цинка в ротовой жидкости относительно изначального содержания в каждой группе при местном и общем использовании цинксодержащих препаратов в схеме лечения десквамативного глоссита

Fig. 1. Comparison of zinc levels in the oral cavity fluid before and after the administration of zinc-containing medication as part of a treatment regimen for desquamative glossitis

эпителия. В центральной зоне нитевидные сосочки полностью атрофированы, грибовидные сохранены. Постепенно на периферии происходит дальнейшее отслоение эпителия, распространение процесса, чередование участков, не вовлеченных в патологический процесс создает картину, напоминающую географическую карту.

**Целью** работы является изучение влияния цинксодержащих препаратов общего и местного применения на течение десквамативного глоссита.

#### Материалы и методы исследования

Всего было обследовано 33 пациента с десквамативным глосситом.

Во всех случаях было назначено традиционное местное лечение с помощью кератопластиков, дополненное назначением цинксодержащей зубной пасты (содержит лактат цинка) и препарата для приема внутрь, содержащего оксид цинка (2 мг в одной таблетке). Исследуемых разделили на 3 группы: 1-я группа — пациенты, которые использовали при индивидуальной гигиене дважды в день пасту с цинком, 2-я группа пациентов получала препарат для приема внутрь с оксидом цинка (по 1 таблетке 2 раза в день), 3-я группа использовала и то и другое по описанным схемам. У пациентов проводили забор ротовой жидкости с утра натощак до начала лечения и на 7-й день лечения.

Также для оценки динамики площади поражения производили фотографирование участков поражения на слизистой оболочке языка в день обращения и на 7-й день лечения. Фотографирование производилось

с предварительно размещенной на поверхности языка крестообразной меткой — перпендикулярно пересекающихся в своих серединах отрезках определенной длины. На цифровых изображениях метку и очаг поражения выделяли определенным цветом и с помощью программы «AREA COUNTER», производился подсчет площади [14].

Определение цинка в ротовой жидкости проводили с помощью метода масс-спектрометрии с источником ионов в виде индуктивно-связанной плазмы (ИСП-МС). Единицы измерения — мкмоль/л.

Для оценки статистической значимости выполнялись параметрические и непараметрические методы статистики с использованием парного t-критерия Стьюдента, критерия Вилкоксона, критерия Краскелла–Уоллиса.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Среднее содержание цинка в ротовой жидкости до назначения цинксодержащих препаратов у 33 пациентов с десквамативным глосситом в нашем исследовании —  $0,1196 \pm 0,03$  мкмоль/л.

При назначении препаратов цинка общего и/или местного действия концентрация цинка в ротовой жидкости увеличивается в каждой группе (\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,001$ ) При этом значительное увеличение наблюдается в группах, получающих внутрь цинксодержащий препарат, с наибольшим результатом в группе, использующей одновременно цинксодержащую пасту и препарат цинка внутрь ( $p > 0,05$ ) — при наименьшем исходном уровне (рис. 1).

Таблица 1

**Оценка изменения площади поражения слизистой оболочки языка при использовании цинксо­дер­жащих перпаратов общего и местного действия при лечении десквамативного глоссита**

Table 1. Evaluation of leasion areas in tongue mucosa before and after the administration of local and general zinc-containing medication as treatment of desquamative glossitis

	До назначений	После назначений
1 группа	2,955 ± 0,436	2,209 ± 0,376*
2 группа	3,000 ± 0,55	0,7 ± 0,278*
3 группа	4,109 ± 0,457	1,409 ± 0,308*

\*  $p < 0.01$

Во всех группах на 7-й день терапии зафиксировано уменьшение площади поражения ( $p < 0.01$ ). В первой группе площадь поражения при использовании цинксо­дер­жащей зубной пасты уменьшилась на 25%, во второй — на 77%, в третьей группе — на 66%. Таким образом, можно сделать вывод, что влияние цинксо­дер­жащей пасты на эпителизацию очагов при десквамативном глоссите незначительно. Уменьшение очагов поражения при приеме цинксо­дер­жащего препарата внутрь происходило более значительно (рис. 2).

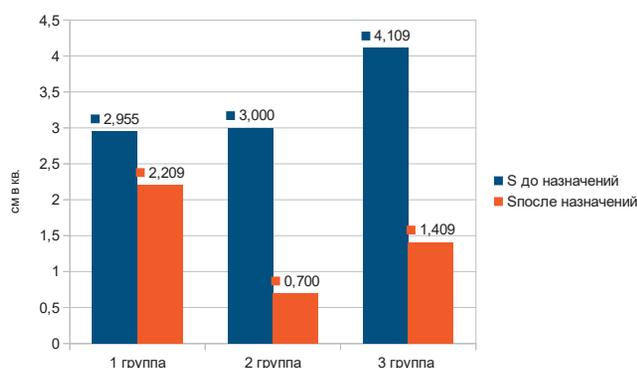


Рис. 2. Изменение показателей площади очагов поражения при десквамативном глоссите в зависимости от местного и общего использования цинксо­дер­жащих препаратов в схеме лечения на 7-й день

Fig. 2. Changes in the area of lesions on the seventh day of the administration of local and general zinc-containing medication as part of the treatment regimen

Таблица 2

**Скорость эпителизации очагов поражения у пациентов с десквамативным глосситом при использовании цинксо­дер­жащих препаратов**

Table 2. The epithelialization rate of lesions in desquamative glossitis patients during the treatment with zinc-containing medication

1 группа	2 группа	3 группа
0,11 ± 0,03	0,32 ± 0,05	0,41 ± 0,05

Таким образом, скорость эпителизации очагов поражения при десквамативном глоссите выше при приеме препаратов цинка внутрь, при этом максимальная скорость эпителизации наблюдается при одновременном местном и общем применении цинксо­дер­жащих средств ( $p < 0.05$ ) (рис. 3).

**Выводы**

Проведенное нами исследование продемонстрировало клиническую эффективность цинксо­дер­жащих препаратов при лечении десквамативного глоссита, что подтверждается увеличением скорости эпителизации и уменьшением площади очагов поражения с регистрацией повышения уровня цинка в ротовой жидкости.

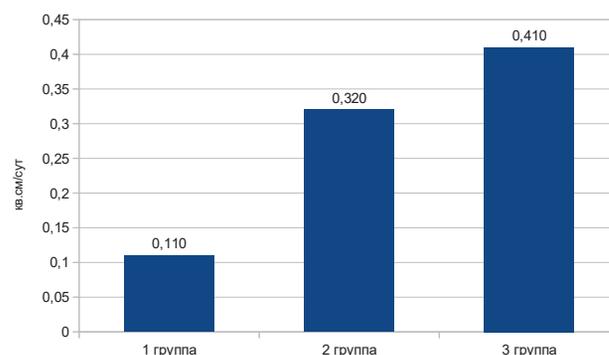


Рис. 3. Влияние цинксо­дер­жащих препаратов местного и общего действия на скорость эпителизации очага при десквамативном глоссите

Fig. 3. The effect of local and oral zinc-containing medication on the epithelialization rate of lesions in desquamative glossitis patients

## Литература/References

1. Легонькова Т.И., Штыкова О.Н., Войтенкова О.В., Степина Т.Г. Клиническое значение цинка: результаты проспективного наблюдения за детьми в течение 14 лет. МС. 2018;11. [T.I. Legonkova, O.N. Shtykova, O.V. Voitenkova, T.G. Stepina. Clinical Significance of Zinc: Results of the 14-year prospective study of children. Medical Council. 2018;11. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskoe-znachenie-tsinka-rezultaty-prospektivnogo-nablyudeniya-za-detmi-v-techenie-14-let>
2. Махсумова С.С., Досмухаммедов Э.Х., Хасанов Ф., Адьлова Ф.А. Профилактика кариеса: влияние цинка и фтора на резистентность эмали. Вестник науки и образования. 2021;13-2:116. [S.S. Makhsumova, E.Kh. Dosmukhammedov, F. Khasanov, F.A. Adylova. Prevention of caries: the effect of Zinc and Fluoride on enamel resistance. Scientific Journal. 2021;13-2:116. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-kariesa-vliyaniye-tsinka-i-flora-na-rezistentnost-emali>
3. Мухина Ю.Г., Ключников Ю.Г., Нетребенко О.К. и др. Клиническое значение нарушений метаболизма цинка. Авторские лекции по педиатрии. 2005. [Yu.G. Mukhina, S.O. Kliuchnikov, O.K. Ntrebenko et al. Clinical significance of zinc metabolism disorders. Author's lectures on pediatrics. Moscow. 2005. (In Russ.)]. <http://medvuz.com/med1808/t3/22.php>
4. Новикова В.П., Хавкин А.И. Дефицит цинка и микробиота кишечника. Вопросы практической педиатрии. 2021;16(3):92-98. [V.P. Novikova, A.I. Havkin. Zinc deficiency and intestinal microbiota. Clinical Practice in Pediatrics. 2021;16(3):92-98. (In Russ.)]. DOI:10.20953/1817-7646-2021-3-92-98
5. Панюкова С.В., Пирузян А.Л., Корсунская И.М. Себорейный дерматит: как помочь пациенту. Consilium Medicum. 2020;22(7):46-48. [S.V. Paniukova, A.L. Piruzyan, I.M. Korsunskaya. Seborrheic dermatitis: how to help the patient. Consilium Medicum. 2020;22(7):46-48. (In Russ.)]. DOI: 10.26442/20751753.2020.7.200314
6. Студеникин В.М., Турсунхужаева С.Ш., Шелковский В.И. Цинк в нейрорпедиатрии и нейродietetологии. Лечащий врач. 2012;1:44-47. [V.M. Studenikin, S.Sch. Tur-sunkhuzhaeva, V.I. Shelkovsky. Zinc in neuropediatrics and neurodietics. Physician. 2012;1:44-47. (In Russ.)]. <https://www.lvrach.ru/2012/01/15435320>
7. Успенская О.А., Шевченко Е.А., Казарина Н.В., Легостаева М.В. Состояние микробиоценоза полости рта при десквамативном глоссите, ассоциированном с синдромом избыточного бактериального роста в тонком кишечнике. Пародонтология. 2019;24;1-24(90):39-43. [O.A. Uspenskaya, E.A. Schevchenko, N.V. Kazarina, M.V. Legostaeva. The oral cavity micro-biocenosis in case of desquamative glossitis associated with small intestinal bacterial overgrowth. Periodontology. 019;24;1-24(90):39-43. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37096137>
8. Успенская О.А., Казарин Ф.А., Казарина Н.В., Успенский В.И. Свидетельство Российской Федерации о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020662169. № 2020661339. заявл. 02.10.2020. опубли. 09.10.2020. Заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. [O.A. Uspenskaya, F.A. Kazarin, N.V. Kazarina, V.I. Uspensky. Certificate Russian Federation of state registration of the computer program № 2020662169. № 2020661339. appl. 02.10.2020. publ. 09.10.2020. applicant - Privolzhsky Research Medical University (approved by Ministry of Health, Russian Federation). <https://elibrary.ru/vgilwf>
9. Успенская О.А., Казарина Н.В., Казарин А.С. и др. Пародонтопатогенная микрофлора при воспалительных заболеваниях пародонта и синдроме избыточного бактериального роста в тонком кишечнике. Dental Forum. 2019;3(74):14-19. [O.A. Uspenskaya, N.V. Kazarina, A.S. Kazarin, et. al. Pathogenic periodontal microflora in patients with inflammatory periodontal diseases and small intestinal bacterial overgrowth. Dental Forum. 2019;3(74):14-19. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39144608>
10. Чуйкин С.В., Акмалова Г.М., Ронь Г.И., Чернышева Н.Д., Хонина Т.Г. Обоснование применения цинксодержащих препаратов в комплексном лечении больных красным плоским лишаем слизистой оболочки полости рта. Проблемы стоматологии. 2016;12(3):40-45. [S.V. Chujkin, G.M. Akmalova, G.I. Ron, N.D. Chernysheva, T.G. Khonina. The rationale for the use of zinc-containing drugs treating patients with lichen planus of the oral mucosa. Actual problems in dentistry. 2016;12(3):40-45. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-primeneniya-tsinksoderzhaschih-preparatov-v-kompleksnom-lechenii-bolnyh-krasnym-ploskim-lishaem-slizистой-obolochki-rt>
11. Чуйкин С.В., Акмалова Г.М. Уровень содержания цинка в сыворотке крови и ротовой жидкости у пациентов с красным плоским лишаем. Современные проблемы науки и образования. 2015;6. [S.V. Chujkin, G.M. Akmalova. The concentration of Zinc in serum and oral fluid in patients with lichen planus. Modern problems of science and education. 2015;6. (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23932>
12. Щеплягина Л.А., Легонькова Т.И., Моисеева Т.Ю. Клиническое значение дефицита цинка для здоровья детей: новые возможности лечения и профилактики. РМЖ. 2002;16:730. [L.A. Scheplyagina, T.I. Legonkova, T. Y. Moiseeva. Clinical Significance of Zinc deficiency for children's health: new opportunities of treatment and prevention. Russian Medical Journal. 2002;16:730. (In Russ.)]. [https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Klinicheskoe\\_znachenie\\_deficita\\_cinka\\_dlya\\_zdorovyya\\_detey\\_novye\\_vozmoghnosti\\_lecheniya\\_i\\_profilaktiki/](https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Klinicheskoe_znachenie_deficita_cinka_dlya_zdorovyya_detey_novye_vozmoghnosti_lecheniya_i_profilaktiki/)
13. Afseth J., Helgeland K., Bonesvoll P. Retention of Cu and Zn in the oral cavity following rinsing with aqueous solutions of copper and zinc salts // Scand J Dent Res. – 1983;91(1):42-45. doi: 10.1111/j.1600-0722.1983.tb00773.x.
14. Creeth J.E., Abraham P.J., Barlow J.A., Cummins D. Oral delivery and clearance of antiplaque agents from Triclosan-containing dentifrices // Int Dent J. – 1993;43;4(1):387-397. PMID: 8282421.
15. Gilbert R.J., Ingram G.S. The oral disposition of zinc following the use of an anticalculus toothpaste containing 0.5% zinc citrate // J Pharm Pharmacol. – 1988;40(6):399-402. doi: 10.1111/j.2042-7158.1988.tb06303.x.
16. Hewlings S, Kalman D. A Review of Zinc-L-Carnosine and Its Positive Effects on Oral Mucositis, Taste Disorders, and Gastrointestinal Disorders // Nutrients. – 2020;12:665. <https://doi.org/10.3390/nu12030665>