

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЕФИЦИТА МИКРОНУТРИЕНТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА И ПАРОДОНТА ПРИ НОШЕНИИ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Махсуда Махсудовна Тухтаева¹

¹Бухарский государственный медицинский институт, Бухара, Узбекистан

Аннотация

Длительное отсутствие зубов приводит к различным функциональным и морфологическим нарушениям. Изменяется характер нагрузки на ткани пародонта, снижается биоэлектрическая активность жевательных мышц, возникает новый тип жевания. Вызывает атрофические изменения в височно-нижнечелюстном суставе и костной ткани челюстно-лицевой системы. Атрофия вестибулярной поверхности преобладает на верхней челюсти, тогда как на нижней челюсти наблюдается значительная атрофия язычной поверхности. В результате альвеолярная дуга на верхней челюсти уменьшается, а на нижней — увеличивается.

Ключевые слова: Микронутриенты, макро- и микроэлементы, одиночные коронки, съемные протезы, фиксация

TOPICAL PREVENTIVE MEASURES FOR MICRONUTRIENT DEFICIENCY TO PREVENT COMPLICATIONS OF THE ORAL MUCOSA AND PERIODONTAL DISEASE WHEN WEARING REMOVABLE DENTURES

Makhsuda Makhsudovna Tukhtayeva¹

¹Bukhara State Medical Institute, Bukhara, Uzbekistan

Abstract

The long-term absence of teeth leads to various functional and morphological disorders. The nature of the load on the periodontal tissues changes, the bioelectric activity of the masticatory muscles decreases, and a new type of chewing occurs. This leads to atrophic changes in the temporomandibular joint and the bone tissues of the maxillofacial system. Atrophy of the vestibular surface predominates in the upper jaw, while a significant atrophy of the lingual surface is observed in the lower jaw. As a result, the alveolar arch in the upper jaw decreases in size, and in the lower jaw it increases.

Keywords: Micronutrients, macro-and microelements, single crowns, removable prostheses, fixation

© 2025. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Актуальность темы

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), наиболее распространёнными заболеваниями полости рта являются кариес зубов, пародонтит (заболевания дёсен), рак полости рта, инфекционные заболевания, травмы и

врождённые патологии. Во всём мире кариес наблюдается у 60–90% детей школьного возраста и почти у 100% взрослых, что часто приводит к боли и дискомфорту. Пародонтит тяжёлой степени, который может привести к потере зубов, выявляется у 15–20% людей в возрасте 35–44 лет. Основными причинами потери зубов являются осложнения кариеса и пародонтит. Полная потеря зубов широко распространена, особенно среди пожилых людей.

Использование съёмных зубных протезов может привести к целому ряду осложнений со стороны слизистой оболочки полости рта и тканей пародонта. Одним из ключевых факторов, способствующих развитию этих осложнений, является дефицит микронутриентов, в том числе макро- и микроэлементов, необходимых для поддержания здоровья полости рта. В этой статье обсуждается важность профилактики таких нарушений у пациентов, пользующихся съёмными протезами, и дается обзор биохимических изменений, которые могут произойти из-за элементарного дисбаланса. Также представлены рекомендации по профилактическим и терапевтическим стратегиям.

Съёмные зубные протезы (СЗП) остаются широко используемым методом стоматологической реабилитации. Однако их длительное использование часто приводит к местным осложнениям, таким как воспаление слизистой оболочки, стоматит и прогрессирование заболеваний пародонта. Одной из часто упускаемых из виду, но важных причин этих осложнений является дефицит необходимых микронутриентов, в том числе, макро- и микроэлементов в организме, особенно в слюне и плазме крови.

Съёмные зубные протезы могут оказывать постоянное механическое и биологическое воздействие на ткани пародонта. Это воздействие, особенно при неправильном подборе или уходе за протезами, может вызывать воспаление, атрофию и другие осложнения в тканях. Поэтому для поддержания гигиенического здоровья полости рта и укрепления тканей пародонта важную роль играют макро- и микроэлементы.

Макро- и микроэлементы, такие как кальций (Ca), магний (Mg), калий (K), натрий (Na), фосфор (P), цинк (Zn), железо (Fe) и медь (Cu), играют важную роль в поддержании структурной и функциональной целостности тканей пародонта. Дефицит этих элементов может нарушить обменные процессы, ослабить иммунную защиту и привести к повышенной восприимчивости тканей к механическим и микробиологическим травмам.

Значение макро- и микроэлементов: макроэлементы, такие как кальций, фосфор и магний, обеспечивают прочность костной ткани. Микроэлементы — цинк, фтор, селен, марганец и другие — способствуют ограничению воспалительных процессов и ускоряют регенерацию тканей. Недостаток этих элементов может привести к дистрофическим изменениям в тканях пародонта.

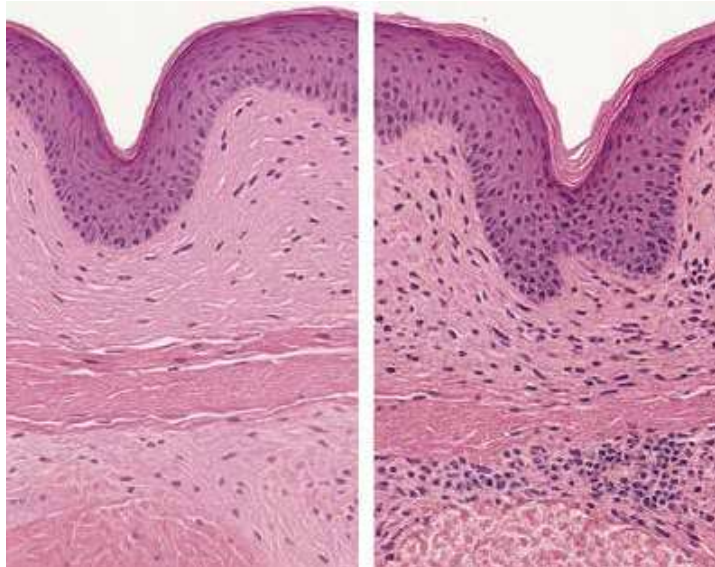
Цель исследования: Совершенствование комплексного лечения и разработка актуальных профилактических мероприятий дефицита макро- и микроэлементов в полости рта при очаговом пародонтите, развивающемся после использования съёмных зубных протезов.

Этапы развития осложнений при дефиците питательных микроэлементов [Изображение: схема со стрелками]:

1. Дефицит питательных микронутриентов (макро- и микроэлементы) →

2. Снижение иммунитета и метаболических функций →
3. Ослабление слизистой оболочки и пародонтит →
4. Развитие воспалений и инфекций →
5. Ускоренная потеря зубов, осложнения при протезировании.

Ниже представлено изображение, где показано отличие между нормальной и воспалённой тканью с дистрофией из-за дефицита минеральных веществ в тканях пародонта у пациента со съёмным зубным протезом.



• Рисунок 1. Сравнение нормальной ткани (левая) и воспалённой ткани с дистрофией из-за дефицита минеральных веществ (правая).

• Таблица 1. Микро- и макроэлементы и их влияние на ткани полости рта

Элемент	Роль в гигиене полости рта	Последствия дефицита
Кальций	Формирование эмали, передача сигнала	Потеря зубов, воспаление пародонта
Магний	Активация ферментов, минерализация костей	Ослабленный иммунитет, воспаление десен
Калий	Мембранный потенциал, нервная проводимость	Мышечная усталость, снижение секреции слюнных желез
Натрий	Баланс жидкости, нервная функция	Отек слизистой оболочки, проблемы, связанные с гипертонией
Цинк	Заживление ран, укрепление иммунитета	Замедленное заживление, нарушение вкуса
Железо	Транспорт кислорода, тканевое дыхание	Атрофия слизистой оболочки, глоссит

Материалы и методы исследования: В исследование были включены 120 пациентов в возрасте от 18 до 69 лет, которые пользовались съёмными частичными или

полными зубными протезами более года (основная группа групп исследования была разделана на 3 категории по сроку использования съёмных протезов), у которых был диагностирован очаговый пародонтит. Также была обследована контрольная группа из 62 практически здоровых людей без протезирования. Были взяты образцы слюны и крови для биохимического анализа концентраций элементов с использованием атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Также была проведена клиническая оценка состояния пародонта и слизистых оболочек. Для ввода исходных данных в компьютер с целью последующей статистической обработки была разработана специальная кодировочная карта обследования, включающая клинические показатели, связанные с течением и исходом заболевания у пациентов.

Достоверность результатов исследования основана на использовании современных, дополняющих друг друга стоматологических, клинко-функциональных, лабораторных и статистических методов в научно-исследовательской работе. Это также подтверждается включением достаточного числа пациентов с локализованным пародонтитом после использования съёмных зубных протезов. Представленные результаты прошли теоретическую и практическую проверку, являются достоверными при сравнении с данными, полученными отечественными и зарубежными исследователями, и подтверждены обоснованными выводами и одобрением уполномоченных учреждений.

В последние годы особый интерес приобрело изучение минерального состава в различных биологических средах при заболеваниях пародонта. Информация о качественном и количественном составе микро- и макроэлементов помогает полностью понять патогенез изменений в полости рта при заболеваниях пародонта. По данным ряда авторов, количество микроэлементов в слюне увеличивается по мере прогрессирования степени повреждения пародонта [1,3].

Структурные изменения в пародонте связаны с дефицитом макро- и микроэлементов, которые отвечают за многие процессы клеточного метаболизма. Дефицит макро- и микроэлементов в различных биологических средах приводит к повышенной восприимчивости тканей пародонта к инфекциям, замедлению репаративной активности, метаболическим и структурным изменениям. Это происходит потому, что функционирование и активность иммунокомпетентных клеток, а также их участие в иммунобиологических процессах тесно связаны с минеральным обменом в организме. Трансмембранные эффекты в клетках зависят от активности кальциево-магниевого и натриево-калиевого каналов. Активность сложных ферментных систем определяется метаболизмом химических элементов [2,5].

Многие иммунные функции организма связаны с магнием. Магний играет роль кофактора в синтезе иммуноглобулинов и регуляции системы комплемента. При дефиците магния снижается выработка антител и повышается восприимчивость к аутоиммунным реакциям. Магний также участвует в минерализации костной ткани. Дефицит магния повышает нестабильность атеросклеротических бляшек и приводит к кальцификации в атеросклеротических сосудах [1,4].

Магний входит в состав 325 клеточных ферментов, которые контролируют образование АТФ, перенос и высвобождение фосфатных групп (кислая фосфатаза, пиррофосфатаза, АТФаза). Благодаря взаимодействию с АТФ магний является необходимым компонентом реакций энергетического обмена и транспортных систем. Он действует как активатор более чем 300 ферментов, включая АТФазу, которая транспортирует ионы через клеточные мембраны, и аденилатциклазу, которая катализирует образование цАМФ

при взаимодействии агониста с рецептором. Магний подавляет дегрануляцию тучных клеток и обеспечивает расслабление гладкой мускулатуры бронхов и кровеносных сосудов. Дефицит магния играет значительную роль в утомлении дыхательных мышц, что играет важную роль в патогенезе легочных заболеваний. Биологическая роль магния определяется его способностью конкурировать с кальцием в местах связывания в мембранах и белках [3,6].

Кальций считается универсальным внутриклеточным посредником. Связываясь с различными белковыми структурами в клетке и изменяя их структуру, ионы кальция способны инициировать или модулировать практически все жизненно важные клеточные функции. У пациентов с очаговым пародонтитом, несмотря на отсутствие существенных изменений в экскреции кальция, количество кальция, поступающего в клетки, значительно увеличивается. Высокий уровень внутриклеточного кальция активирует сокращение гладкой мускулатуры, секрецию основных клеток, образование секрета и повышение тонуса вегетативной нервной системы. Повышение внутриклеточной концентрации кальция приводит к развитию гиперреактивности бронхов и прогрессированию очагового пародонтита. Это повышение может быть связано с интенсивной реакцией перекисного окисления липидов. Избыток продуктов перекисного окисления липидов нарушает двухслойную структуру фосфолипидных мембран и вызывает образование гидрофильных участков, способствующих высокой диффузии ионов и повышенной внутриклеточной концентрации кальция [2,5,6].

Натрий и хлорид являются основными внеклеточными ионами, определяющими осмолярность внеклеточной жидкости. Количество натрия в плазме крови очень стабильно и колеблется в пределах 135-150 ммоль/л. Значительные изменения концентрации натрия в любом направлении могут привести к серьезным нарушениям. Гипонатриемия связана со снижением осмотического давления во внеклеточной жидкости, что приводит к перемещению воды из внеклеточного пространства в клетки. Это приводит к набуханию клеток и функциональным нарушениям. Гипернатриемия возникает при респираторных заболеваниях и респираторном ацидозе. Избыток натрия может привести к гипертонии, поскольку он усиливает действие адреналина на гладкую мускулатуру артериол и повышает тонус сосудов. Отек сосудистых стенок и сужение просвета сосудов приводят к задержке натрия и связанной с этим воды. У пациентов с очаговым пародонтитом после установки съемных протезов уровень ионов натрия в эритроцитах был повышен на 10-20%. По мнению авторов, увеличение содержания натрия, выявленное в результате активации обмена $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$, может привести к накоплению кальция в клетках. Нарушения обмена натрия могут негативно сказываться на органах полости рта, особенно при хроническом локализованном пародонтите [1,3,4].

Калий – это внутриклеточный ион, 98% которого находится внутри клеток. Он необходим для поддержания трансмембранного потенциала покоя. Калий участвует в проведении мембранных импульсов, стимулирует синтез ацетилхолина и необходим для синтеза белка и гликогена. Локальное лечение может привести к дефициту калия в организме. Калиевые каналы, вероятно, играют важную роль в контроле проницаемости клеток, позволяя калию выходить из клеток и приводя к гиперполяризации мембран. Калиевые каналы находятся в гладких мышцах, секреторных клетках, периферических нервных окончаниях, эфферентных волокнах и эпителии дыхательных путей. Они были обнаружены в Т-лимфоцитах, базофилах и макрофагах, участвующих в

воспалительном процессе при астме. Высвобождение калия через эти каналы является частью бронходилатирующего эффекта β 2-адренорецепторов и метилксантинов.

Результаты

Анализ выявил статистически значимые различия в концентрациях некоторых макро- и микроэлементов между пользователями протезов и контрольной группой.

• Таблица 2. Средние концентрации элементов в слюне (мг/л)

Элемент	Контрольная группа	Пользователи протезов	% Разница	Клиническое значение
Кальций (Ca)	2.3 ± 0.4	1.5 ± 0.3	-34.8%	Деминерализация костной ткани, повышенная подвижность зубов
Магний (Mg)	0.35 ± 0.05	0.21 ± 0.06	-40.0%	Снижение иммунитета, замедление заживления
Калий (K)	16.2 ± 2.1	12.3 ± 1.9	-24.1%	Ослабленная функция мышц и нервов
Натрий (Na)	14.5 ± 1.8	18.6 ± 2.0	+28.3%	Риск обезвоживания тканей, воспаления
Цинк (Zn)	0.12 ± 0.02	0.07 ± 0.01	-41.7%	Плохая регенерация эпителия
Железо (Fe)	0.09 ± 0.01	0.05 ± 0.01	-44.4%	Атрофические изменения слизистой оболочки
Медь (Cu)	0.06 ± 0.01	0.04 ± 0.01	-33.3%	Снижение антиоксидантной защиты

Обсуждение

Результаты показывают, что у пользователей съёмных протезов часто наблюдается дефицит ключевых элементов, жизненно важных для здоровья полости рта. Недостаток кальция и магния вызывает особую обеспокоенность, поскольку они играют важную роль в поддержании стабильности альвеолярной кости и периодонтальных связок. Более низкие уровни цинка, меди и железа могут нарушать регенерацию эпителия и иммунную защиту, увеличивая риск хронического воспаления и атрофии слизистой оболочки.

В контрольной группе уровень натрия был повышен, что может отражать компенсаторные изменения или субклинические воспалительные процессы. Повышенный уровень натрия может привести к повышению осмотического давления и обезвоживанию слизистой оболочки, усугубляя воспалительное состояние.

Заключение

Длительное отсутствие зубов приводит к различным функциональным и морфологическим нарушениям. Меняется характер нагрузки на ткани пародонта, снижается биоэлектрическая активность жевательных мышц, формируется новый тип жевания. Это вызывает атрофические изменения в височно-нижнечелюстном суставе и костной ткани челюстно-лицевой системы. В верхней челюсти преобладает атрофия вестибулярной поверхности, в то время как в нижней челюсти — на язычной поверхности. В результате объём альвеолярной дуги уменьшается в верхней челюсти и увеличивается в нижней. Макро- и микроэлементы играют решающую роль в профилактике осложнений пародонтальных тканей. При использовании съёмных зубных протезов питание, обогащённое этими элементами, и правильные гигиенические меры

обеспечивают долговременное здоровье пародонта. Профилактика дефицита макро- и микроэлементов имеет решающее значение для снижения осложнений, связанных со слизистой оболочкой полости рта и тканями пародонта, у пациентов, использующих съемные протезы. Регулярный мониторинг биохимических маркеров, индивидуальные диетические рекомендации и протоколы приема пищевых добавок должны быть включены в ортопедическую помощь, чтобы улучшить результаты лечения пациентов и продлить срок службы протезов.

Исходя из такой актуальной проблемы, нами был разработан ряд актуальных профилактических мероприятий и рекомендаций для предупреждения дефицита микронутриентов, в том числе макро- и микроэлементов, у лиц с очаговым пародонтитом, вызванным при длительном использовании съёмных зубных протезов:

- регулярный элементный анализ у лиц, длительно использующих съёмные зубные протезы;
- консультации по питанию с акцентом на потребление кальция, магния и цинка;
- при необходимости назначение минеральных добавок;
- использование средств для местного применения, обогащенных биодоступными микроэлементами (масло гранатовых косточек).

Литература

1. Abakarov S. I. metall-keramika protezlaridan foydalanishda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xatolar va asoratlar // Butunjahon stomatologlar Kongressi ma'ruzalarining tezislari. - M., - 1987 yil.- S. 10
2. Agzamxodjayev S. S., Kalandarova Sh. S., Xodjimetrov A. A. olinadigan plastinka protezlaridan foydalanadigan odamlarda Tupurikning biokimyoviy ko'rsatkichlari // nazariy va klinik tibbiyot jurnali. Toshkent, 2009 yil. - № 4. - 69-72 betlar.
3. Akbarov A. N., Zokirova X. X., Ibrohimov A. A. Branxial astma bilan og'riqan bemorlarda protez asoslari materiallariga allergik reaksiyani aniqlash / O'zbekiston stomatologlar assotsiatsiyasi. Toshkent MCHJ Gredo Print Group. - 2022. - №1/1 - C/ 42 – 45.
4. Aleksandrov A. V., Matveyev S. V. // Stomatologiya. Toshkent, 2018 yil.- №3. 32-34 betlar.
5. Aliyeva N. M., Xodjaeva Sh. L., Asatullayev N. S., olinadigan plastinka protezlaridan foydalanadigan shaxslarning og'iz mikrobiotsenozi // dermatovenerologiya va reproduktiv salomatlik yangiliklari. ° Toshkent, 2015 yil. ° №2. ° S. 16-18.
6. M. M. Tuxtaeva., G. E. Idiev. Treatment and Prevention of Complications of Diseases of the Oral Mucosa After Removable Dentures // JOURNAL OF INTELLECTUAL PROPERTY AND HUMAN RIGHTS // Volume: 02 Issue: 04 | April – 2023 ISSN: 2720-6882
7. Панахов Н.А., Ниязова Г.А. Частота осложнений у пациентов после стоматологического ортопедического лечения съёмными протезами // Клиническая стоматология. – 2021. – №96, 4. – С.81–86.
8. Tukhtayeva M. M. Application of Modern Technologies in Rehabilitation // EUROPEAN MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF MODERN SCIENCE // Volume: 16 | Mar-2023 ISSN 2750-6274 Page 71-73.
9. Aurer, A., & Jorgić-Srdjak, K. (2005). Nutritional deficiencies and oral health. Acta Stomatologica Croatica, 39(2), 123–126.
10. Marciani, R. D., & Powers, J. M. (2016). Dental Materials: Properties and Manipulation (10th ed.). Elsevier.
11. Glick, M., & Williams, D. M. (2017). The role of nutrition in oral health: Conditions and interventions. Journal of the American Dental Association, 148(9), 719–727. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.06.002>
12. Khairnar, M. R., Dodamani, A. S., Karibasappa, G. N., & Naik, R. G. (2018). Micronutrients and oral health. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 12(8), ZE01–ZE04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2018/36885.11832>
13. Navazesh, M., & Christensen, C. M. (1982). A comparison of whole mouth resting and stimulated salivary measurement procedures. Journal of Dental Research, 61(10), 1158–1162.
14. Doundoulakis, J. H., & Karoussis, I. K. (2006). Influence of denture use on salivary composition. Gerodontology, 23(3), 170–176.

15. Siqueira, W. L., & Dawes, C. (2011). The salivary proteome: Challenges and perspectives. *Proteomics: Clinical Applications*, 5(11–12), 575–579. <https://doi.org/10.1002/prca.201100048>
16. World Health Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO Technical Report Series, No. 916.

Received / Получено 17.05.2025

Revised / Пересмотрено 23.06.2025

Accepted / Принято 08.08.2025