



# Мукозит полости рта как осложнение химиотерапии: методы лечения и профилактики

Т.Г. Петрова, Т.И. Поспелова, Е.Д. Фёдорова\*,  
Э.С. Абрамкина, В.В. Ванюнина, Т.М. Рагимова

Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Оральный мукозит – одно из наиболее ранних и распространенных осложнений химиотерапии, ухудшающее качество жизни пациентов и ограничивающее лечение. Частота мукозита составляет 30–40%. Потенциально применение любого цитостатика может привести к возникновению мукозита. Пациенты с оральным мукозитом могут испытывать сильную боль, трудности с глотанием, изменение вкусовых ощущений, снижение веса и присоединение вторичных инфекций, что в тяжелых случаях может привести к несоблюдению режима лечения или стать дозолимитирующей токсичностью, требующей изменения схемы лечения или его прерывания. Цель исследования: изучение методов лечения и профилактики мукозита полости рта, вызванного химиотерапией, на основе анализа данных литературы. **Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели проведен тематический обзор литературы по ключевым словам: оральный мукозит, побочные эффекты химиотерапии, лечение орального мукозита, терапия орального мукозита, профилактика орального мукозита. Найдено 2999 публикаций, представленных в международных электронных научных базах PubMed, MEDLINE, NCBI, eLibrary.RU, Cyberleninka, Google scholar, Crossref. На основе критериев отбора было проанализировано 60 публикаций, содержащих результаты исследований методов лечения и профилактики мукозита полости рта, возникающего вследствие химиотерапии. Методология данного анализа соответствует стандартам, предъявляемым к систематическим обзорам и метаанализам (PRISMA). **Результаты.** В 2020 году MASCC/ISOO опубликовали рекомендации по лечению мукозита, разделив методы на семь групп: базовый уход за полостью рта, противовоспалительные средства, фотобиомодуляция, криотерапия, антимикробные и анальгетические препараты, факторы роста и цитокины, натуральные средства. Однако, несмотря на разнообразие доступных средств, существующие терапевтические протоколы не всегда демонстрируют достаточную эффективность. **Заключение.** Для повышения эффективности лечения орального мукозита необходимо продолжать научные исследования в данной области, разрабатывать инновационные терапевтические подходы и улучшать координацию между специалистами различных медицинских направлений.

**Ключевые слова:** оральный мукозит, химиотерапия, лечение мукозита, профилактика мукозита, злокачественные новообразования

**Для цитирования:** Петрова ТГ, Поспелова ТИ, Фёдорова ЕД, Абрамкина ЭС, Ванюнина ВВ, Рагимова ТМ. Мукозит полости рта как осложнение химиотерапии: методы лечения и профилактики. *Пародонтология*. 2026;31(1):45-60. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2026-1204>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:** Фёдорова Екатерина Дмитриевна, Новосибирский государственный медицинский университет, 630091, ул. Красный проспект, д. 52, г. Новосибирск, Российская Федерация. Для переписки: Fedorova.Ek.Dm555@gmail.com

**Конфликт интересов:** Петрова Т.Г. является членом редакционной коллегии журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Oral mucositis as a complication of chemotherapy: approaches to treatment and prevention

T.G. Petrova, T.I. Pospelova, E.D. Fedorova\*, E.S. Abramkina,  
V.V. Vanyunina, T.M. Ragimova

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Oral mucositis is one of the earliest and most common complications of chemotherapy. It adversely affects patients' quality of life and may limit the delivery of anticancer treatment. The reported incidence of oral mucositis is 30-40%. Any cytotoxic agent may potentially induce mucositis. Patients with oral mucositis may experience severe pain, dysphagia, altered taste perception, weight loss, and secondary infections. In severe cases, oral mucositis may lead to poor adherence to treatment or become a dose-limiting toxicity requiring modification or interruption of therapy. **Objective.** To review current approaches to the treatment and prevention of chemotherapy-induced oral mucositis based on published evidence. **Materials and methods.** To achieve this objective, a targeted literature review was conducted using the following search terms: oral mucositis, chemotherapy side effects, oral mucositis treatment, and oral mucositis prevention. A total of 2,999 records were identified through searches of PubMed, MEDLINE, NCBI, eLIBRARY.RU, CyberLeninka, Google Scholar, and Crossref. Based on the eligibility criteria, 60 publications reporting on the treatment and prevention of chemotherapy-induced oral mucositis were included in the analysis. The review methodology was consistent with PRISMA standards for systematic reviews and meta-analyses. **Results.** In 2020, MASCC/ISOO published clinical practice guidelines for the management of mucositis, grouping interventions into the following categories: basic oral care, anti-inflammatory agents, photobiomodulation, cryotherapy, antimicrobial and analgesic agents, growth factors and cytokines, and natural agents. However, despite the broad range of available interventions, existing treatment protocols do not consistently demonstrate sufficient clinical effectiveness. **Conclusion.** Further research is needed to improve the effectiveness of oral mucositis treatment, develop innovative therapeutic approaches, and improve interdisciplinary collaboration.

**Keywords:** oral mucositis, chemotherapy, mucositis treatment, mucositis prevention, malignant neoplasms

**For citation:** Petrova T.G., Pospelova T.I., Fedorova E.D., Abramkina E.S., Vanyunina V.V., Ragimova T.M. Oral mucositis as a complication of chemotherapy: approaches to treatment and prevention. *Parodontologiya*. 2026;31(1):45-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2026-1204>

**Corresponding author:** Ekaterina D. Fedorova, Novosibirsk State Medical University, 52 Krasny Prospekt Str., Novosibirsk, Russian Federation, 630091. For correspondence: Fedorova.Ek.Dm555@gmail.com

**Conflict of interest:** T.G. Petrova is a member of the *Parodontologiya* journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

**Acknowledgements:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgements to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

В 2022 году в мире было зарегистрировано около 20 миллионов новых случаев злокачественных новообразований, из которых 9,7 миллиона с летальным исходом [1]. Среди различных методов их лечения, таких как хирургическое вмешательство, лучевая терапия, иммунотерапия и гормональная терапия, химиотерапия остается одним из наиболее распространенных [2]. Однако данный метод лечения сопряжен с рядом побочных эффектов, которые возникают из-за системного повреждения ДНК и воспалительных процессов в здоровых клетках, вызванных химиотерапевтическими препаратами [3]. Одним из наиболее ранних и часто встречающихся осложнений противоопухолевого лечения является оральный мукозит. Это воспалительное и/или язвенное поражение слизистой оболочки полости рта и губ, развивающееся как побочный эффект проводимого или проведенного противоопухолевого лечения (химио- и/или лучевая терапия, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток) онкологических заболеваний и сопровождающееся выраженными болевым и ксеростомическим симптомами, функциональными нарушениями (дисфагия, дисгеузия, нейропатия, тризм жевательных мышц и др.) и ограничениями (прием пищи, речь и др.) [4]. Патогенетическую модель развития ораль-

ного мукозита можно представить в виде пяти последовательных стадий, включающих фазу инициации (или первичного повреждения), ответ на первичное повреждение, передачу сигнала, изъязвление и заживление [5]. Данное осложнение существенно ограничивает радикальность терапии, что может привести к продолженному росту опухоли и развитию рецидивов. Кроме того, при возникновении орального мукозита и его прогрессировании у пациентов снижаются способности самостоятельно питаться, говорить, осуществлять базовый гигиенический уход за ротовой полостью, что негативно сказывается на их общем состоянии и качестве жизни [6]. Частота развития мукозита составляет 30–40%. Применение любых цитостатических препаратов может привести к возникновению мукозита, но наиболее тяжелые осложнения наблюдаются у пациентов, получающих капецитабин, доцетаксел, 5-фторурацил, идарубицин [7]. В настоящее время для лечения орального мукозита в большинстве случаев используются симптоматические средства, такие как лидокаин для облегчения боли, дексаметазон для уменьшения воспаления и средства для стимуляции регенерации слизистой оболочки, при этом клиническая эффективность этих методов не всегда удовлетворительная [8]. В связи с этим поиск новых наиболее эффективных методов лечения и профилактики мукозита полости рта имеет важ-

ное значение для разработки протоколов поддержки пациентов, улучшения их общего состояния и повышения качества жизни в процессе лечения онкологических заболеваний. Актуальность исследования обусловлена также постоянным развитием медицинских технологий и появлением новых методов лечения и профилактики, которые требуют систематизации и анализа, что поможет определить наиболее перспективные направления для дальнейших исследований и практического применения.

**Цель исследования.** Изучение современных методов лечения и профилактики мукозита полости рта, вызванного химиотерапией онкологических заболеваний на основе анализа данных литературы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в соответствии с методологией, соответствующей стандартам систематических обзоров и метаанализов (PRISMA). Для поиска публикаций были задействованы семь электронных баз данных: PubMed, MEDLINE, NCBI, eLibrary.RU, Cyberleninka, Google Scholar и Crossref. Временной период исследования охватывает промежуток с 2015 по 2025 год. В процессе поиска использовались ключевые слова как на русском, так и на английском языках: oral mucositis, side effects of chemotherapy, treatment of oral mucositis, therapy of oral mucositis, prevention of oral mucositis, оральный мукозит, побочные эффекты химиотерапии, лечение орального мукозита, терапия орального мукозита, профилактика орального мукозита. Изначально публикации отбирались по дате, названию и аннотации (2999 публикации), после чего удалялись дубликаты исследований (1287 дубликатов), в результате все публикации в подборке находились в одном экземпляре (1712 публикаций). В отобранных статьях представлены результаты исследований, проведенных *in vitro* и *in vivo*, включая рандомизированные контролируемые исследования, которые касались современных методов лечения и профилактики мукозита полости рта, вызванного химиотерапией онкологических заболеваний. Публикации исключались из дальнейшего анализа, если: их полнотекстовые версии были недоступны из-за авторских прав; методы исследования не соответствовали критериям методологической строгости (например, при малом размере выборки, отсутствии контрольной группы или высоком проценте выбывших участников); работы были чисто описательными и не содержали структурированных результатов и выводов. В итоге на основании этих критериев для систематического обзора было отобрано 60 публикаций.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на внедрение разнообразных инновационных подходов к терапии мукозита полости рта, до настоящего времени не разработан унифицирован-

ный эффективный метод или лекарственный препарат для профилактики или лечения данной патологии, возникающей на фоне химиотерапии [9]. В 2020 году Многонациональная ассоциация поддерживающей терапии при раке (MASCC) и Международное общество онкологии полости рта (ISOO) представили научно обоснованные клинические рекомендации по лечению мукозита [10]. Методы лечения классифицировали на семь категорий: 1) базовый уход за полостью рта; 2) противовоспалительные средства; 3) фотобиомодуляция; 4) криотерапия; 5) антимикробные препараты, увлажняющие средства, анестетики и анальгетики; 6) факторы роста и цитокины; 7) натуральные и прочие средства (табл. 1).

### *Базовый уход за полостью рта*

Профилактика и лечение заболеваний полости рта напрямую зависят от уровня гигиены. Для достижения этой цели необходимо минимизировать микробную контаминацию и проводить систематическое обучение пациентов правилам ухода за полостью рта. У пациентов, строго соблюдающих правила гигиены полости рта, наблюдается менее выраженный мукозит, а его продолжительность короче по сравнению с пациентами, пренебрегающими данной практикой. Перед началом химиотерапии рекомендуется провести стоматологическое обследование. Тщательное предварительное обследование с оценкой состояния пародонта, зубов и рентгенографией, а также, при необходимости, восстановительные стоматологические процедуры, проведенные не менее чем за три недели до начала токсической для слизистой оболочки терапии, позволяют снизить частоту и продолжительность мукозита. В процессе лечения необходимо обеспечить профессиональный уход за полостью рта. Для оптимизации гигиены полости рта рекомендуется применять комбинированные протоколы, включающие использование нескольких средств и методов. Пациентам следует предоставить подробные инструкции по уходу за полостью рта, включающие в себя: 1) использование зубной щетки с мягкой щетиной; 2) полоскание полости рта раствором соли и бикарбоната, 5–6 раз в день (по одной столовой ложке каждого компонента на пол-литра воды); 3) ежемесячная замена зубной щетки; 4) чистка зубов и десен три раза в день вертикальными и/или круговыми движениями; 5) использование зубной пасты без фторида и мяты; 6) ежедневная чистка зубной нитью не менее одного раза [44].

Sarah Mubarak и соавт. (2020) провели проспективное интервенционное исследование, направленное на оценку эффективности применения ополаскивателя для полости рта с перенасыщенным фосфатом кальция и использования сверхмягкой зубной щетки два раза в день в дополнение к существующему протоколу гигиены полости рта для уменьшения выраженности орального мукозита у пациентов, получающих химиотерапию.

**Таблица 1.** Данные исследований по лечению мукозитов полости рта (источник: составлено авторами)  
**Table 1.** Summary of studies on the treatment of oral mucositis (Sources: compiled by the author)

Методы лечения Treatment methods	Источник Reference	Лечебные мероприятия Treatment interventions	Результат лечения Treatment outcome
Базовый уход за полостью рта Basic oral care	Sarah Mubarakі с соавт. (2020) [11]	Полоскание раствором с перенасыщенным фосфатом кальция Supersaturated calcium phosphate mouth rinse	Снижало число случаев и тяжесть мукозита Incidence and severity of mucositis is reduced
		Применение сверхмягкой зубной щетки Ultra-soft toothbrush use	Привело к увеличению тяжести орального мукозита Led to increased severity of oral mucositis
	Yokota T. с соавт. (2016) [12]	Индивидуальная гигиена полости рта Patient's oral care	Не является эффективным методом снижения тяжести мукозита: у 42,5% пациентов развился мукозит III или IV степени Not effective in reducing mucositis severity; 42.5% developed Grade III–IV mucositis
	de Lima Martins J.O. с соавт. (2023) [13]	Полоскание рта и протоколы гигиены Mouth rinses and hygiene protocols	Не снижали частоту возникновения мукозита, но значительно уменьшали его тяжесть Did not reduce incidence of mucositis, but significantly reduced its severity
Противо-воспалительные средства Anti-inflammatory agents	Elsaadany B. с соавт. (2024) [14]	Раствор для полоскания рта с бензидамином и раствор для полоскания рта с ребамипидом Benzydamine and Rebamipide mouth rinse	Предотвратили развитие стоматита IV степени; побочные эффекты: жжение в группе бензидаминa, тошнота в группе ребамипида Prevented progression to IV stomatitis; adverse effects: burning in benzydamine group; nausea in rebamipide group
	Rastogi M. с соавт. (2017) [15]	Раствор для полоскания рта с бензидамином Benzydamine mouth rinse	У пациентов, получавших лучевую терапию, мукозит III степень был реже; у пациентов, получавших химиотерапию, статистически значимых различий выявлено не было In radiotherapy patients, Grade III mucositis less frequent; in chemotherapy patients, no statistically significant difference
	Hata H. с соавт. (2021) [16]	0,25% индометациновый спрей .25% indomethacin spray	Эффективно облегчает боль через 30 минут после введения Effectively relieved pain within 30 minutes of administration
	Nagaoka H. с соавт. (2021) [17]	Спрей с индометацином Indomethacin spray	Обеспечивал обезболивание через 15 минут после применения, и его действие сохранялось до 180 минут Provided analgesia within 15 minutes; effect persisted up to 180 minutes
	Ruddy K. J. с соавт. (2023) [18]	Профилактическое применение ополаскивателя для полости рта с дексаметазоном Prophylactic dexamethasone mouthwash	Не превосходит по эффективности применение ополаскивателя с дексаметазоном в случае возникновения боли Not superior to dexamethasone mouthwash for pain management when pain present

Продолжение / Continuation



Методы лечения Treatment methods	Источник Reference	Лечебные мероприятия Treatment interventions	Результат лечения Treatment outcome
Фотобиомодуляция Photobio-modulation	Kauark-Fontes, E. с соавт. (2022) [19]	Экстраоральная фотобиомодуляция Extraoral photobiomodulation	Задержка развития мукозита, а также более позднее начало мукозита; однако на последней неделе лечения наблюдалась высокая частота мукозита III степени Delays mucositis onset and/or results in later onset; however, high frequency of Grade III mucositis observed in final treatment week
	Vianna Camolesi G. C. с соавт. (2025) [20]	Экстраоральная фотобиомодуляция Extraoral photobiomodulation	Способна отсрочить начало и уменьшить тяжесть мукозита полости рта и гипосаливации; смягчать боль и дисгевзию; однако не оказала влияния на ксеростомию, тризм, прием обезболивающих или кандидоз полости рта Capable of delaying onset and reducing severity of oral mucositis and hyposalivation; attenuates pain and dysgeusia; no effect on xerostomia, trismus, analgesic use, or oral candidiasis
Криотерапия Cryotherapy	Askarifar M. с соавт. (2016) [21]	Криотерапия или полоскание рта физиологическим раствором Cryotherapy vs. saline mouth rinse	Криотерапия значительно более эффективна в плане снижения выраженности мукозита Cryotherapy more effective in reducing mucositis severity
	Rodrigues A. B. с соавт. (2020) [22]	Криотерапия или солевой раствор Cryotherapy vs. saline solution	Не было выявлено статистически значимых различий между группами No statistically significant differences between groups
	Walladbegi J. с соавт. (2022) [23]	Внутриротовое охлаждающее устройство или стандартный метод охлаждения на основе льда Intraoral cooling device vs ice-based cooling	Внутриротовое охлаждающее устройство эффективнее в профилактике мукозита у пациентов с лимфомой; у пациентов с миеломой эффективность двух методов сопоставима; переносимость внутриротового охлаждающего устройства выше в группе пациентов с миеломой Device more effective in mucositis prevention for lymphoma; in myeloma, efficacy similar; tolerability higher with the intraoral device in myeloma.
Анти-микробные препараты, увлажняющие средства, анестетики и анальгетики Antimicrobials, coating agents, anesthetics, and analgesics	Eslami H. с соавт. (2016) [24]	Ополаскиватель с хлоргексидином Chlorhexidine mouthwash	Через 5 дней у 8,33% не было признаков мукозита; у 25% был мукозит IV степени; у 50% – снижение выраженности ксеростомии By Day 5: 8.33% had no mucositis signs; 25% had Grade IV mucositis; 50% showed reduced xerostomia severity
	Cardona A. с соавт. (2017) [25]	Хлоргексидин Chlorhexidine	Не снижает значительно частоту возникновения и тяжесть мукозита; побочные эффекты: окрашивание зубов, изменение вкусовых ощущений Chlorhexidine did not significantly reduce incidence or severity; adverse effects include tooth staining and altered taste

Продолжение / Continuation



Методы лечения Treatment methods	Источник Reference	Лечебные мероприятия Treatment interventions	Результат лечения Treatment outcome
<b>Анти-микробные препараты, увлажняющие средства, анестетики и анальгетики</b> Antimicrobials, coating agents, anesthetics, and analgesics	Nuchit S. с соавт. (2020) [26]	<b>Заменители слюны: увлажняющее желе для полости рта и гель для полости рта GC</b> Saliva substitutes: moisturizing oral gel and GC oral gel	<b>Через 1 и 2 месяца после непрерывного использования субъективные и объективные показатели сухости во рту, субъективные показатели проблем с глотанием, время глотания и клиническое состояние питания значительно улучшились; у некоторых участников наблюдались несерьезные побочные эффекты, в том числе боль во рту (10%) и язвы во рту (7%)</b> After 1–2 months, subjective/objective xerostomia improved; subjective swallowing, swallowing time, and nutritional status improved; mild adverse effects (oral pain 10%, oral ulcers 7%)
	Dayaabaran Marimuthu с соавт. (2020) [27]	<b>Иммунологически активный заменитель слюны ополаскиватель для полости рта Oral7®</b> Immunologically active saliva substitute Oral7® mouthwash	<b>Значительно эффективнее улучшает субъективные и объективные показатели ксеростомии по сравнению с неиммунологически активными ополаскивателями для полости рта; метод лечения безопасен и имеет меньше побочных эффектов</b> Significantly more effective for xerostomia outcomes than non-immunologically active rinses; safe with fewer adverse effects
	Harkirat Kaur с соавт. (2023) [28]	<b>Прием пилокарпина перорально</b> Pilocarpine (per os)	<b>Улучшил симптомы ксеростомии с незначительными побочными эффектами в виде потоотделения</b> Improved xerostomia with mild sweating as a side effect
	Kejie Li с соавт. (2023) [29]	<b>Использование ополаскивателя для полости рта с лидокаином, дексаметазоном и витамином B12</b> Mouthwash containing lidocaine, dexamethasone, and vitamin B12	<b>Способствовало снижению болевого синдрома, уменьшению потери массы тела и завершению курса противоопухолевой терапии; однако разницы в сроках эпителизации слизистой оболочки не было</b> Reduced pain and weight loss; aided completion of anticancer therapy; no difference in epithelialization time
	Anne K C Söderlund Schaller с соавт. (2020) [30]	<b>Опиоиды (ацетаминофен)</b> Opioids (acetaminophen)	<b>67% пациентов испытывали слабую боль, хотя у 61% развился мукозит II-IV степени</b> 67% experienced mild pain; 61% developed mucositis Grades II–IV
	Scarborough B.M. (2018) [31]	<b>Опиоиды (ацетаминофен)</b> Opioids (acetaminophen)	<b>Легкая тошнота, запор и сонливость являются распространенными побочными эффектами</b> Common adverse effects: mild nausea, constipation, drowsiness

Продолжение / Continuation



Методы лечения Treatment methods	Источник Reference	Лечебные мероприятия Treatment interventions	Результат лечения Treatment outcome
Факторы роста и цитокины Growth factors and cytokines	Anthony S Zembillas с соавт. (2021) [32]	Палифермин Palifermin	<b>Снижение частоты и тяжести мукозита; побочные эффекты: кожная сыпь, зуд, эритема, изменение вкусовых ощущений, гипертрофия слизистой оболочки рта, языка и губ</b> Reduced frequency and severity of mucositis); adverse effects include rash, pruritus, erythema, dysgeusia, gingival overgrowth
	Bradstock K. F. с соавт. (2014) [33]	Палифермин Palifermin	<b>Тяжесть мукозита была значительно меньше</b> The severity of mucositis was significantly less
	Blijlevens N. с соавт. (2013) [34]	Палифермин Palifermin	<b>Не уменьшил количество мукозитов III или IV степени: 38% (плацебо 37%).</b> Did not reduce the incidence of grade III or IV mucositis: 38% (placebo 37%)
	Yilin Zhang с соавт. (2023) [35]	Полоскание с IL-11 IL-11 mouth rinse	<b>Доля пациентов с тяжелым течением мукозита была значительно ниже; мукозит развивался позже; степень и продолжительность боли, время заживления язв и влияние на прием пищи были ниже</b> Lower proportion of severe mucositis and later onset; improved pain, ulcer healing, and eating
	Wei H. с соавт. (2022) [36]	Полоскание с IL-11 IL-11 mouth rinse	<b>Не было выявлено существенных различий в возникновении и степени тяжести мукозита</b> No substantial differences in incidence or severity in some reports.
Натуральные и прочие средства Natural and miscellaneous agents	Mutluay Yayla E. с соавт. (2016) [37]	Гидрогель для полоскания полости рта на основе шалфея, тимьяна и мяты перечной Sage-thyme-peppermint-based hydrogel mouthwash	<b>Снижает частоту возникновения орального мукозита, хорошо переносится и экономически выгоден; однако для подтверждения результатов исследования необходимы дальнейшие рандомизированные контролируемые испытания</b> Reduced incidence and severity of oral mucositis; well tolerated and cost-effective; however, further randomized controlled trials are required to confirm these results.
	Kim D. R. с соавт. (2017) [38]	Шалфей многолистный Salvia miltiorrhiza	<b>Стимулирует деление клеток и защищает их от окислительного стресса; препятствует апоптотической гибели клеток; влияет на активность ядерного фактора-кВ и выработку провоспалительных цитокинов, что снижает воспаление при мукозите</b> Stimulates cell proliferation and protects cells from oxidative stress; inhibits apoptotic cell death; modulates NF-κB activity and proinflammatory cytokine production, thereby reducing inflammation in mucositis.
	Guberti M. с соавт. (2022) [39]	Ополаскиватель и гель на основе алоэ вера и бычьего молозива Aloe vera-based mouthwash/gel with bovine colostrum	<b>Снижение частоты возникновения мукозита на 60%; средняя продолжительность мукозита оказалась короче</b> 60% reduction in the incidence of mucositis; mean duration of mucositis was shorter.

Продолжение / Continuation



Методы лечения Treatment methods	Источник Reference	Лечебные мероприятия Treatment interventions	Результат лечения Treatment outcome
Натуральные и прочие средства Natural and miscellaneous agents	Su C. K. с соавт. (2004) [40]	Алоэ и плацебо Aloe vera plus placebo:	Идентичны по максимальной степени токсичности, продолжительности мукозита II степени или выше, показателям качества жизни, проценту потери веса, использованию обезболивающих препаратов, потребности в гидратации, инфекциям полости рта Aloe vera plus placebo: equivalent in maximum toxicity, duration of Grade II+ mucositis, QoL, weight loss, analgesic use, hydration, and oral infections
	Chaofei Xia с соавт. (2021) [41]	Пробиотический коктейль из <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>B. animalis</i> , <i>Lactobacillus lactis</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> и <i>L. acidophilus</i> Probiotic cocktail ( <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>B. animalis</i> , <i>Lactobacillus lactis</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. acidophilus</i> )	Снизил выраженность мукозита III степени (23,1% против 76,9% в контроле на 7-й день, 50% против 100% на 14-й день и 0% против 66,7% на 21-й день). Reduced Grade III mucositis (e.g., Day 7: 23.1% vs 76.9% control; Day 14: 50% vs 100%; Day 21: 0% vs 66.7%).
	Xingchen Peng с соавт. (2024) [42]	Таблетки <i>Streptococcus salivarius</i> K12 <i>Streptococcus salivarius</i> K12 lozenges	Частота возникновения мукозита III-IV степени значительно снизилась (36,6% против 54,2% в контроле); продолжительность мукозита была короче (8,9 дней против 18,3 дней) Significantly reduced incidence of Grade III-IV mucositis; shorter duration
	Sanctis V. с соавт. (2019) [43]	Леденцы <i>Lactobacillus brevis</i> и ополаскиватель с бикарбонатом натрия <i>Lactobacillus brevis</i> lozenges and sodium bicarbonate mouth rinse	Не было выявлено статистически значимых различий в частоте возникновения мукозита III-IV степени между группами (40,6% против 41,6%) No statistically significant differences in incidence of Grade III-IV mucositis

Результаты исследования показали, что в группе, использовавшей раствор с перенасыщенным фосфатом кальция, наблюдалось снижение числа случаев и тяжести стоматита по сравнению с контрольной группой и группой, использовавшей сверхмягкую зубную щетку. Применение в качестве средства гигиены полости рта сверхмягкой зубной щетки привело к увеличению тяжести орального мукозита [11].

**Противовоспалительные средства**

Бензидамин гидрохлорид – нестероидный противовоспалительный препарат, который обладает местноанестезирующими, обезболивающими и антибактериальными свойствами и используется для лечения воспалительных заболеваний, таких как мукозит полости рта, вызванный химиотерапией. Противовоспалительное действие обусловлено снижением проницаемости капилляров и стабилизацией клеточных мембран в результате подавления синтеза и инактивации брадикинина, гистамина, цитокинов, простагландинов, факторов компонента и иных неспецифических эндогенных повреждающих агентов. Международное общество оральной

онкологии и Многонациональная ассоциация вспомогательной терапии рака рекомендовали его в качестве одного из наиболее важных препаратов для профилактики орального мукозита [14].

Индометацин является нестероидным противовоспалительным препаратом, который может подавлять выработку провоспалительных цитокинов, таких как ФНО-α и ИЛ-1β. Hironobu Nata с соавт. (2021) и Hiroka Nagaoka с соавт. (2021) оценили обезболивающее действие 0,25% индометацинового спрея на боль при оральном мукозите, вызванным противоопухолевыми препаратами. Результаты показали, что индометациновый спрей помог улучшить качество жизни пациентов. Риск системных побочных эффектов был низким из-за низкой вводимой дозы. Спрей продемонстрировал свою эффективность в купировании кратковременных болевых ощущений в полости рта, вызванных проведением противоопухолевой химиотерапии. Он также может способствовать снижению дискомфорта при приеме пищи и быть полезным для осуществления самолечения [16, 17].

Местное применение кортикостероидов было предложено в качестве средства для уменьшения

проявлений орального мукозита. Kathryn J. Ruddy и соавт. (2023) провели исследование с целью оценить эффективность профилактической стратегии, основанной на использовании ополаскивателя для полости рта, содержащего дексаметазон, в период терапии рака эверолимусом. Однако результаты не позволяют утверждать, что профилактический ополаскиватель для полости рта с дексаметазоном превосходит терапевтический ополаскиватель с дексаметазоном (назначаемый при первых признаках боли в полости рта) в плане снижения частоты или тяжести орального мукозита при приеме эверолимуса [18].

#### *Фотобиомодуляция*

Лазерная терапия низкой интенсивности, также известная как фотобиомодулирующая терапия (ФБМТ), широко изучена и имеет самый высокий уровень доказательности в предотвращении орального мукозита. Фотобиомодуляция предполагает воздействие светом с длиной волны 600–1000 нм на поврежденные или потенциально поврежденные ткани. Среди биологических эффектов, связанных с ФБМТ, можно отметить увеличение выработки АТФ в митохондриях, стимуляцию лимфоцитов, активацию тучных клеток, пролиферацию различных типов клеток и противовоспалительное действие. Таким образом, ФБМТ оказывает биостимулирующее действие на ткани, усиливая местное кровообращение, пролиферацию клеток и синтез коллагена [45]. Однако препятствием для широкого применения ФБМТ является возможность того, что она может стимулировать рост остаточных опухолевых клеток. Крайне важно, чтобы меры, используемые для уменьшения орального мукозита, не влияли негативно на эффективность лечения опухоли, особенно в случаях, когда применение ФБМТ анатомически связано с областью опухоли [46].

Elisa Kauark-Fontes и соавт. (2022) в проспективном двойном слепом рандомизированном клиническом исследовании оценивали клинические и онкологические результаты профилактической экстраоральной фотобиомодуляции при оральном мукозите у пациентов. ФБМТ хорошо переносилась и не вызывала каких-либо значительных побочных эффектов, что позволяет рекомендовать ее для предотвращения раннего развития орального мукозита, снижения уровня боли и уменьшения потребности в анальгетиках и противовоспалительных препаратах. Кроме того, в рамках этого клинического исследования не было выявлено никакого влияния на поведение опухоли или контроль над ней, а также на выживаемость [19].

Gisela Cristina Vianna Camolesi и соавт. (2025) провели исследование с целью оценки влияния применения ФБМТ на профилактику и лечение орального мукозита, а также на другие функциональные и субъективные проявления, такие как гипосаливация, тризм, ксеростомия, боль, связанная с лечением, и дисгевзия. По результатам исследования ФБМТ доказал свою способность отсрочить начало и уменьшить тяжесть мукози-

та полости рта и гипосаливации, смягчать боль и дисгевзию в критические моменты. Однако она не оказала существенного влияния на ксеростомию, тризм, прием обезболивающих или кандидоз полости рта [20].

#### *Криотерапия*

В 1991 году было впервые показано, что оральная криотерапия, то есть охлаждение полости рта во время химиотерапии, предотвращает мукозит полости рта у взрослых, получающих 5-фторурацил [47]. Наиболее вероятным механизмом действия считается сужение сосудов, приводящее к снижению поступления химиотерапевтических препаратов в слизистую оболочку рта. Сохранение тканей также может быть связано с пониженной метаболической активностью в базальном слое эпителиальных клеток, что приводит к снижению воздействия цитотоксических препаратов [23].

Однако, несмотря на положительные результаты, применение ледяного охлаждения как профилактического метода в медицинской практике ограничено. Это связано с тем, что лед может ухудшить комфорт пациентов, вызывая ощущение холода, дрожь и боль в зубах, что снижает их готовность к лечению. Кроме того, для таких процедур необходима вода высокого качества, чтобы предотвратить риск заражения микроорганизмами, которые могут негативно сказаться на здоровье пациентов с ослабленным иммунитетом. В ответ на это было разработано внутриротовое охлаждающее устройство, которое можно настроить на работу при разных температурах. А Mahdi и соавт. (2021) обнаружили, что данное устройство переносится лучше, чем пероральная криотерапия с использованием ледяных кубиков при одинаковой эффективности обоих методов охлаждения в плане снижения температуры в полости рта [48].

В исследовании, проведенном Andrea Bezerra Rodrigues и соавт. (2020), была оценена эффективность криотерапии по сравнению с протоколом гигиенических мероприятий полости рта, использующим физиологический раствор, для уменьшения частоты и тяжести мукозита у пациентов, проходящих болюсное введение 5-фторурацила. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в степени тяжести мукозита между криотерапией и гигиеническим протоколом, криотерапия показала свою эффективность как профилактическое средство при оральном мукозите. Внедрение криотерапии в амбулаторную практику для пациентов, проходящих курс химиотерапии с применением 5-фторурацила, может представлять собой экономически выгодную и малобочную альтернативу для снижения частоты и тяжести мукозита [22].

#### *Антимикробные препараты, увлажняющие средства, анестетики и анальгетики*

Хлоргексидин для полоскания полости рта – антисептическое средство широкого спектра действия, широко используемое для фармакологической борьбы с зубным налетом и снижения микробной нагрузки по-

лости рта. К распространенным побочным эффектам относятся временное изменение цвета зубов и языка, нарушение вкуса и, реже, раздражение или повышенная чувствительность полости рта. В руководстве по клинической практике MASCC/ISOO, посвященном лечению орального мукозита, содержится рекомендация воздержаться от применения хлоргексидина для полоскания полости рта с целью профилактики орального мукозита у пациентов, проходящих противоопухолевую терапию. Это обусловлено наличием данных, свидетельствующих о недостаточной эффективности хлоргексидина в предотвращении развития мукозита у данной группы пациентов [49].

Одним из осложнений противоопухолевого лечения, отягощающих течение мукозита, является ксеростомия, или сухость во рту, вызванная снижением или отсутствием слюноотделения, симптом, который может привести к нарушению жевания, глотания, изменению вкусовых ощущений и речи. В конечном итоге это влияет на пищевое поведение и качество жизни пациентов с онкологическими заболеваниями, получающих терапию. Текущее лечение симптомов сухости во рту включает частое употребление воды, прием лекарств, стимулирующих выработку слюны, или использование заменителей слюны для увеличения влажности во рту [26].

Narkirat Kaur и соавт. (2023) стремились оценить эффективность и безопасность перорального приема пилокарпина при ксеростомии. Их результаты показывают, что прием пилокарпина перорально значительно улучшил симптомы ксеростомии с незначительными побочными эффектами, которые в основном ограничивались потоотделением [28].

Dayaabaran Marimuthu и соавт. (2020) провели проспективное рандомизированное клиническое испытание, целью которого было сравнить эффективность ополаскивателя для полости рта, заменяющего слюну, Oral7® (Oral7 International, Великобритания), в состав которого входят натуральные ферменты, такие как лактопероксидаза, лизоцим, глюкозооксидаза и лактоферрин, аналогичные естественным ферментам слюны. Результаты исследования продемонстрировали, что данный ополаскиватель для полости рта существенно снижает субъективные проявления ксеростомии, измеряемые с помощью суммарного индекса ксеростомии. Кроме того, он улучшает объективные показатели слюноотделения у пациентов с ксеростомией, которые перенесли рак [27].

Боль, вызванная мукозитом полости рта, возникающим в результате химиотерапии, является серьезным побочным эффектом лечения рака. Она затрудняет прием пищи и может потребовать изменения схемы лечения, что влияет на эффективность лечения и повышает вероятность рецидива. Лидокаин, часто применяемый в медицинской практике в качестве местного анестетика амидного типа, функционирует как блокатор натриевых каналов [50]. Он препятствует проницаемости мембраны нервных

клеток, ингибируя обменные процессы ионов натрия и калия через клеточные мембраны. Это приводит к подавлению генерации и проведения нервного импульса, что вызывает утрату возбудимости и проводимости нервных клеток. Лидокаин характеризуется быстрым началом действия, высокой эффективностью и продолжительным эффектом. Кроме того, он не вызывает вазодилатации. В качестве активного компонента в составе ополаскивателя для полости рта лидокаин эффективно облегчает болевые ощущения при мукозите [51].

Kejie Li и соавт. (2023) провели сравнительный анализ эффективности ополаскивателя для полости рта, содержащего лидокаин и витамин B12, в отношении выраженности мукозита, интенсивности болевого синдрома, связанного с мукозитом, и сроков заживления слизистой оболочки рта у пациентов, проходящих противоопухолевую терапию. Результаты продемонстрировали, что использование данного ополаскивателя способствовало снижению болевого синдрома, уменьшению потери массы тела у пациентов и завершению курса противоопухолевой терапии в соответствии с протоколом лечения. Однако статистически значимой разницы в сроках эпителизации слизистой оболочки между группами выявлено не было [29].

Известно, что у некоторых пациентов с мукозитом полости рта 2-4 степени наблюдается выраженный болевой синдром. Опиоиды, относящиеся к третьей степени «лестницы обезболивания» ВОЗ, остаются основой обезболивающей терапии при лечении умеренной и сильной боли, связанной с онкологическими заболеваниями. Anne K C Söderlund Schaller и соавт. (2020) изучали взаимосвязь между мукозитом полости рта, болью и дозами опиоидов у пациентов с раком для оценки клинической эффективности стратегии лечения опиоидами. Результаты исследования показали, что у пациентов, за которыми во время и после проведения противоопухолевой терапии осуществлялся тщательный мониторинг специалистами по обезболиванию, в большинстве случаев удавалось эффективно купировать болевой синдром с помощью структурированного применения опиоидов. Стратегия включала постепенное увеличение дозы трансдермальных пластырей с фентанилом, а также пероральный прием морфина по мере необходимости [30].

#### *Факторы роста и цитокины*

Фактор роста кератиноцитов представляет собой гепарин-связывающий белок с молекулярной массой 28 килодальтон, который принадлежит к семейству факторов роста фибробластов. Палифермин, рекомбинантный человеческий фактор роста кератиноцитов, является N-концевым усеченным вариантом эндогенного фактора роста кератиноцитов, который усиливает пролиферацию и дифференцировку эпителиальных клеток. Он обладает биологической активностью, аналогичной таковой у нативного белка, но характеризуется повышенной стабильностью.

A. S. Zembillas и соавт. (2021) описали опыт применения палифермина в однократной дозе в качестве первичной профилактики мукозита у пациентов с В-клеточной неходжкинской лимфомой. Результаты исследования демонстрируют положительное влияние палифермина на снижение частоты и тяжести мукозита, развивающегося в процессе противоопухолевой терапии. У пациентов, получавших палифермин, наблюдалось уменьшение числа рецидивов мукозита, снижение потребности в опиоидных анальгетиках и антибактериальных препаратах, а также сокращение продолжительности госпитализации. Токсическое воздействие палифермина не было зарегистрировано ни у одного из участников исследования. Побочные эффекты, связанные с применением палифермина, включали кожную сыпь, зуд, эритему, изменения вкусовых ощущений и гипертрофию слизистой оболочки полости рта, языка и губ. Эти побочные реакции, как правило, имели легкую или умеренную степень выраженности и носили временный характер [32].

Рекомбинантный человеческий ИЛ-11 – это плейотропный цитокин, который способствует миелоидному кроветворению, подавляет иммунную активацию, стабилизирует внутреннюю среду и защищает эпителий слизистой оболочки. В исследовании Yilin Zhang и соавт. (2023) была проведена оценка профилактического и терапевтического воздействия полосканий с ИЛ-11 на оральный мукозит, возникающий у пациентов с острым лейкозом после химиотерапии. Результаты показали, что применение полосканий с ИЛ-11 способствует снижению тяжести орального мукозита, оказывает анальгезирующее действие, ускоряет процессы регенерации тканей и улучшает общую эффективность лечения [35].

#### *Натуральные и прочие средства*

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*) – представитель семейства яснотковые (*Lamiaceae*), обладающий широким спектром фармакологических свойств. Растение демонстрирует противовоспалительную, анальгетическую, антиоксидантную, антимикробную, антимутагенную, антидементную, гипогликемическую и гиполипидемическую активность [52]. Kim D. R. и соавт. (2017) продемонстрировали, что шалфей многолистный (*Salvia multiflora*) оказывает стимулирующее воздействие на клеточную пролиферацию и проявляет антиоксидантные свойства, защищая клетки от окислительного стресса. Кроме того, он подавляет апоптотический процесс клеточной гибели и модулирует экспрессию ядерного фактора-κB, а также снижает продукцию провоспалительных цитокинов, что способствует уменьшению воспалительной реакции при мукозите [38].

Fatemeh Abbasi и соавт. (2023) провели сравнительный анализ эффективности местного применения гелей на основе экстракта шалфея и триамцинолона ацетонида для лечения орального мукозита.

Исследование продемонстрировало высокую результативность геля «Сальвизан», содержащего экстракт шалфея, в терапии данного заболевания. Гель «Сальвизан» проявил значительное превосходство над триамцинолоном ацетонидом в купировании болевого синдрома и ускорении процессов репарации тканей. [53] Mutluay Yaula E. и соавт. (2016) исследовали гидрогель для полоскания рта, содержащий экстракты шалфея, тимьяна и мяты перечной. Результаты показали, что применение данного средства снижает частоту возникновения орального мукозита, хорошо переносится пациентами и является экономически целесообразным. Тем не менее, для подтверждения полученных данных требуется проведение дополнительных рандомизированных контролируемых исследований [37].

Препараты на основе алоэ вера содержат различные активные соединения, в том числе железо, фолиевую кислоту, электролиты и витамины, которые положительно влияют на общее состояние здоровья [54]. Алоэ вера обладает смягчающими, увлажняющими, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами, и его используют для профилактики и лечения ряда заболеваний кожи и слизистых оболочек без каких-либо побочных эффектов [55]. В исследовании, проведенном Guberti M. и соавт. (2022), была проанализирована группа пациентов, использовавших ополаскиватель и гель, содержащие алоэ вера и бычье молоко. В результате было выявлено снижение частоты возникновения мукозита на 60%, а также сокращение средней продолжительности данного состояния [39]. В другом исследовании, проведенном Su C. K. и соавт. в 2004 году, к завершению курса лечения не было обнаружено статистически значимых различий между группами пациентов, получавших алоэ вера и плацебо. Это касалось таких показателей, как максимальная степень токсичности, продолжительность мукозита второй степени или выше, качество жизни, процент потери веса, использование анальгетиков, потребность в гидратации и частота инфекций полости рта [40].

Куркума – многолетнее травянистое растение семейства имбирных. Куркумин обладает противовоспалительными, химиотерапевтическими, антиангиогенными, антиоксидантными, химиопрофилактическими, иммуномодулирующими и ранозаживляющими свойствами [56]. В исследовании, проведенном Vahid Ramezani и соавт. (2023), была дана оценка воздействия как пероральных, так и местных форм куркумина на состояние пациентов с оральным мукозитом. Результаты показали, что как ополаскиватель для полости рта, так и микрокапсулы с куркумином продемонстрировали высокую эффективность, безопасность и хорошую переносимость при лечении данного заболевания. Применение куркумина в различных формах значительно уменьшало боль и жжение, ассоциированные с поражением полости рта. Однако статистически значимых различий между пероральной и местной формами куркумина выявлено не было [57].

Дендробиум – разновидность орхидеи, является распространенным лекарственным растением, содержащим в основном алкалоиды, бибензилы, сесквитерпены, фенантрены, полисахариды и другие химические соединения. Его фармакологические свойства проявляются в основном как противоопухолевые, омолаживающие, укрепляющие иммунитет, гипогликемические и противокатарактные [58]. Yang Jiaying и соавт. (2025) провели исследование клинической эффективности чайного напитка *Dendrobium officinale* в лечении орального мукозита. В рамках исследования также изучалось воздействие напитка на иммунную функцию и микробиологический состав полости рта посредством сравнительного анализа иммунологических показателей и микробиологических характеристик ротовой полости до и после применения препарата. Результаты исследования показали, что *Dendrobium officinale* демонстрирует высокую эффективность в лечении орального мукозита. Это может быть обусловлено его способностью улучшать функционирование слюнных желез и модулировать микросреду полости рта. Препарат способствует снижению выраженности симптомов орального мукозита, оптимизируя течение заболевания за счет воздействия на системную клеточно-опосредованную иммунную функцию и регуляции связанных с ней иммунологических факторов. Кроме того, *Dendrobium officinale* снижает секрецию провоспалительных цитокинов со стороны условно-патогенной микрофлоры полости рта, что приводит к изменению качественного и количественного состава микробиома. Этот механизм способствует оптимизации микроэкологии полости рта, что, в свою очередь, улучшает клиническое состояние пациентов с оральным мукозитом [8].

Микробиота полости рта претерпевает значительные изменения в процессе противоопухолевой терапии, переходя от доминирования стрептококков к более патогенной грамотрицательной микрофлоре, продуцирующей эндотоксины. Это способствует усилению тяжести орального мукозита у пациентов [59]. В исследовании, опубликованном Chaofei Xia и соавт. (2021), было установлено, что пробиотики, включая *Bifidobacterium longum* и *B. animalis*, *Lactobacillus lactis*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* и *L. acidophilus*, оказывают терапевтическое воздействие и способствуют снижению выраженности орального мукозита у пациентов, проходящих химиотерапию с лейкаферезной поддержкой. Кроме того, применение пробиотиков значительно увеличивало количество иммунных клеток, что может быть связано с улучшением иммунного статуса пациентов и регуляцией гомеостаза микробиоты, влияющей на воспалительные процессы [41].

Xingchen Peng и соавт. (2024) провели проспективное рандомизированное клиническое исследование для оценки влияния *Streptococcus salivarius* K12 (SsK12) на оральный мукозит у пациентов. В рамках исследования также изучалось воздействие SsK12 на другие осложнения, включая ксеростомию, наруше-

ние вкусовой чувствительности и изменение микробиологического состава слюны. Пробиотический препарат SsK12 продемонстрировал значительное снижение частоты, продолжительности и интенсивности симптомов орального мукозита, при этом показав благоприятный профиль безопасности [42].

Применение стратегий, направленных на модификацию микробиоты полости рта, включая использование пробиотиков, антибактериальных препаратов и профессионального гигиенического ухода, может существенно снизить риск развития оральных осложнений и уменьшить их тяжесть у пациентов со злокачественными новообразованиями [60].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на сегодняшний день существует широкий спектр терапевтических стратегий для лечения орального мукозита, обусловленного проведением химиотерапии онкологических заболеваний. Эти методы могут включать медикаментозные и немедикаментозные подходы, направленные на уменьшение симптоматики и ускорение процесса регенерации слизистой оболочки полости рта. Однако, несмотря на разнообразие доступных средств, существующие терапевтические протоколы не всегда демонстрируют достаточную эффективность по нескольким причинам: 1) Сложность индивидуализации лечения. Подбор оптимальной терапевтической схемы может быть затруднен вследствие множества факторов, включая общее состояние здоровья пациента, тип и стадию злокачественного заболевания, а также индивидуальные характеристики организма. 2) Поздняя диагностика и начало терапии. Оральный мукозит характеризуется постепенным развитием, и его клинические проявления могут оставаться незамеченными на ранних стадиях. Позднее начало лечения может негативно сказаться на его результативности. 3) Недостаточная изученность патогенеза орального мукозита. Понимание механизмов, лежащих в основе патогенеза данного состояния, является ключевым фактором для разработки более эффективных терапевтических стратегий. Однако, несмотря на значительные усилия, эти механизмы до конца не изучены, что затрудняет создание целенаправленных медикаментозных и немедикаментозных подходов. 4) Необходимость комплексного подхода. Лечение орального мукозита предполагает комплексный подход, включающий в себя обезболивание, поддержание оптимальной гигиены рта, защиту слизистой оболочки и обеспечение полноценного питания. Однако не всегда удается достичь гармоничного сочетания всех необходимых компонентов терапии. Для повышения эффективности лечения орального мукозита необходимо продолжать научные исследования в данной области, разрабатывать инновационные терапевтические подходы и улучшать координацию между специалистами различных медицинских направлений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74(3):229-263.  
<https://doi.org/10.3322/caac.21834>
2. Qods P, Arkat J, Batmani Y. Optimal administration strategy in chemotherapy regimens using multi-drug cell-cycle specific tumor growth models. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2023;86(1):105221.  
<https://doi.org/10.1016/j.bspc.2023.105221>
3. Juthani R, Punatar S, Mitra I. New light on chemotherapy toxicity and its prevention. *B/JC Rep*. 2024;41(2):1-6.  
<https://doi.org/10.1038/s44276-024-00064-8>
4. Нагаева МО, Рябинина МА, Шестель АИ, Акопджанян РВ. Факторы риска развития медикаментозного орального мукозита на фоне цитостатической терапии онкологических заболеваний. *Проблемы стоматологии*. 2025;21(3):10-15.  
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-3-10-15>
5. Nagaeva MO, Ryabinina MA, Shestel AI, Akopdzhanyan RV. Risk factors for the development of medicamentous oral mucositis against the background of cytostatic therapy of oncological diseases. *Actual problems in dentistry*. 2025;21(3):10-15. (in Russ.).  
<https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-3-10-15>
6. Шатохина ЕА, Логачева НС, Конова ЗВ, Кузьмина ЛА. Оральный мукозит как осложнение противоопухолевой терапии: современные представления о патогенезе, профилактике и подходах к лечению. *Эффективная фармакотерапия*. 2023;19(19):92-100.  
<https://doi.org/10.33978/2307-3586-2023-19-19-92-100>
7. Shatokhina E.A., Logacheva N.S., Konova Z.V., Kuzmina L.A. Oral mucositis as an adverse event of antitumor therapy: modern concepts on pathogenesis, prevention and approaches to treatment. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2023;19(19):92-100 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33978/2307-3586-2023-19-19-92-100>
8. Гвоздикова ЕН, Аванесов КА, Халиль ЕФ, Кандакова ЕЮ, Аванесов КА. Персонализированный или унифицированный подход к профилактике и лечению оральных мукозитов у пациентов со злокачественными новообразованиями орофарингеальной области: выбор оптимального решения. *Опухоли головы и шеи*. 2022;12(3):44-52.  
<https://doi.org/10.17650/2222-1468-2022-12-3-44-52>
9. Gvozdikova E.N., Avanesov K.A., Khalil' E.F., Kandakova E.YU., Avanesov K.A. Personalized or unified approach in the prevention and treatment of oral mucositis in patients with malignant neoplasms of the head and neck organs: the choice of the optimal solution. *Head and Neck Tumors*. 2022;12(3):44-52 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.17650/2222-1468-2022-12-3-44-52>
10. Семиглазова ТЮ, Беляк НП, Владимировая ЛЮ, Корниецкая АЛ, Королева ИА, Нечаева МН, и др. Практические рекомендации по лечению и профилактике мукозитов. *Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO*. 2021;11(3):224-232.  
<https://doi.org/10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-51>
11. Semiglazova T.YU., Belyak N.P., Vladimirova L.Yu., Kornieckaya A.L., Koroleva I.A., Nechaeva M.N., et al. Practical recommendations for the treatment and prevention of mucositis. *Malignant tumors*. 2021;11(3):224-232 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-51>
12. Yang J, Liu Y, Yao H, Sun M, Tong Y, Ma G, et al. Effect of Dendrobium Officinale on Radioactive Oral Mucositis of Nasopharyngeal Carcinoma and Changes of Oral Microecology. *Integr Cancer Ther*. 2025;24:e15347354251313524.  
<https://doi.org/10.1177/15347354251313524>
13. Köstler WJ, Hejna M, Wenzel C, Zielinski CC. Oral mucositis complicating chemotherapy and/or radiotherapy: options for prevention and treatment. *CA Cancer J Clin*. 2001;51(5):290-315.  
<https://doi.org/10.3322/canjclin.51.5.290>
14. Elad S, Fong-Cheng KF, Lalla RV. MASCC/ISOO clinical practice guidelines for the management of mucositis secondary to cancer therapy. *Cancer*. 2020;126(19):4423-4431.  
<https://doi.org/10.1002/cncr.33100>
15. Mubarak S, Fong-Cheng SC, Alseraihy A, Abed H, Alkhayal Z. The efficacy of two different oral hygiene regimens on the incidence and severity of oral mucositis in pediatric patients receiving hematopoietic stem cell transplantation: A prospective interventional study. *Spec Care Dentist*. 2020;40(6):566-573.  
<https://doi.org/10.1111/scd.12525>
16. Yokota T, Tachibana H, Konishi T, Yurikusa T, Hamauchi S, Sakai K, et al. Multicenter phase II study of an oral care program for patients with head and neck cancer receiving chemoradiotherapy. *Support Care Cancer*. 2016;24:3029-3036.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-016-3122-5>
17. Lima Martins JO, Carlos ACAM, Costa GAJ, Ribeiro RS, Malta CEN, Borges MMF, et al. Oral hygiene protocols reduce the severity and incidence of oral mucositis during antineoplastic treatment: a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized clinical trials. *Support Care Cancer*. 2023;31(8):480.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-023-07858-5>
18. Elsaadany B, Anayb SM, Mashhour K, Yossif M, Zahran F. Rebamipide gargle and benzydamine gargle in prevention and management of chemo-radiotherapy and radiotherapy-induced oral mucositis in head and neck cancer patients (randomized clinical trial). *BMC Oral Health*. 2024;24(1):645.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-024-04379-3>
19. Rastogi M, Khurana R, Revannasiddaiah S, Jaiswal I, Nanda SS, Gupta P, et al. Role of benzydamine hydrochloride in the prevention of oral mucositis in head and neck cancer patients treated with radiotherapy (>50 Gy) with or without chemotherapy. *Support Care Cancer*. 2017;25(5):1439-1443.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-016-3548-9>
20. Hata H, Takada S, Sato J, Yoshikawa K, Imamachi K, Edo M, et al. Analgesic effects of indomethacin spray on drug-induced oral mucositis pain in patients

- with cancer: A single-arm cross-sectional study. *Spec Care Dentist*. 2021;41(4):498–504.  
<https://doi.org/10.1111/scd.12587>
17. Nagaoka H, Momo K, Hamano J, Miyaji T, Oyama-da S, Kawaguchi T, et al. Effects of an indomethacin oral spray on pain due to oral mucositis in cancer patients treated with radiotherapy and chemotherapy: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *J Pain Symptom Manage*. 2021;62(3):537–544.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2021.01.123>
18. Ruddy KJ, Zahrieh D, He J, Waechter B, Holleran JL, Lewis LD, et al. Dexamethasone to prevent everolimus-induced stomatitis (Alliance MIST Trial: A221701). *Semin Oncol*. 2023;50(1–2):7–10.  
<https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2023.01.001>
19. Kauark-Fontes E, Migliorati CA, Epstein JB, Treister NS, Alves CGB, Faria KM, et al. Extraoral photobiomodulation for prevention of oral and oropharyngeal mucositis in head and neck cancer patients: interim analysis of a randomized, double-blind, clinical trial. *Support Care Cancer*. 2022;30(3):2225–2236.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-021-06625-8>
20. Vianna Camolesi GC, Prado-Pena IB, Gómez-Caamaño A, Victoria-Fernández C, Blanco-Carrión A, García-García A, et al. Photobiomodulation for the prevention of oral side effects secondary to head and neck cancer therapy: results of a randomised, single-blind clinical trial. *Oral Oncol*. 2025;164:e107266.  
<https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2025.107266>
21. Askarifar M, Lakdizaji S, Ramzi M, Rahmani A, Jabbarzadeh F. The effects of oral cryotherapy on chemotherapy-induced oral mucositis in patients undergoing autologous transplantation of blood stem cells: a clinical trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2016;18(4):e24775.  
<https://doi.org/10.5812/ircmj.24775>
22. Rodrigues AB, Aguiar MIF, Oliveira PP, Alves NP, Silva RA, Vitorino WO, Lopes TSS. Effect of cryotherapy in preventing mucositis associated with the use of 5-fluorouracil. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2020;19(28):33–63.  
<https://doi.org/10.1590/1518-8345.3953.3363>
23. Walladbegi J, Henriksson R, Tavelin B, Svanberg A, Larfors G, Jädersten M, et al. Efficacy of a novel device for cryoprevention of oral mucositis: a randomized, blinded, multicenter, parallel group, phase 3 trial. *Bone Marrow Transplant*. 2022;57(2):191–197.  
<https://doi.org/10.1038/s41409-021-01512-6>
24. Eslami H, Puralibaba F, Falsafi P, Bohluli S, Najati B, Negahdari R, Ghanizadeh M. Efficacy of Hypozalix spray and propolis mouthwash for prevention of chemotherapy-induced oral mucositis in leukemic patients: a double-blind randomized clinical trial. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016;10(4):226–233.  
<https://doi.org/10.15171/joddd.2016.036>
25. Cardona A, Balouch A, Abdul MM, Sedghizadeh PP, Enciso R. Efficacy of chlorhexidine for the prevention and treatment of oral mucositis in cancer patients: a systematic review with meta-analyses. *J Oral Pathol Med*. 2017;46(9):680–688.  
<https://doi.org/10.1111/jop.12549>
26. Nuchit S, Lam-Ubol A, Paemuang W, Talungchit S, Chokchaitam O, Mungkung OO, et al. Alleviation of dry mouth by saliva substitutes improved swallowing ability and clinical nutritional status of post-radiotherapy head and neck cancer patients: a randomized controlled trial. *Support Care Cancer*. 2020;28(6):2817–2828.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-019-05132-1>
27. Marimuthu D, Han KM, Mohamad MSF, Azman M. Saliva substitute mouthwash in nasopharyngeal cancer survivors with xerostomia: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(5):3105–3115.  
<https://doi.org/10.1007/s00784-020-03634-5>
28. Kaur H, Singh Banipal RP, Singh H, Sonik YA, Sandhu SK. Safety and efficacy of oral pilocarpine in radiation-induced xerostomia in oropharyngeal carcinoma patients. *J Cancer Res Ther*. 2023;19(3):788–792.  
[https://doi.org/10.4103/jcrt.jcrt\\_2346\\_21](https://doi.org/10.4103/jcrt.jcrt_2346_21)
29. Li K, Ren X, Xie R. Radiation-induced mucositis: a retrospective study of dexamethasone-lidocaine-vitamin B<sub>12</sub> mouth rinse versus compound chlorhexidine mouthwash in nasopharyngeal carcinoma. *Heliyon*. 2023;9(5):e15955.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15955>
30. Schaller AKCS, Peterson A, Bäckryd E. Pain management in patients undergoing radiation therapy for head and neck cancer – a descriptive study. *Scand J Pain*. 2020;21(2):256–265.  
<https://doi.org/10.1515/sjpain-2020-0067>
31. Scarborough BM, Smith CB. Optimal pain management for patients with cancer in the modern era. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(3):182–196.  
<https://doi.org/10.3322/caac.21453>
32. Zembillas AS, Thomas SM, Rotz SJ, Buhtoiarov IN, Hanna R. Palifermin as primary mucositis prophylaxis in patients with B-cell Non-Hodgkin lymphoma: a case series. *Pediatr Hematol Oncol*. 2022;39(1):80–82.  
<https://doi.org/10.1080/08880018.2021.1927271>
33. Bradstock KF, Link E, Collins M, Di Iulio J, Lewis ID, Schwarzer A, et al. A randomized trial of prophylactic palifermin on gastrointestinal toxicity after intensive induction therapy for acute myeloid leukaemia. *Br J Haematol*. 2014;167:618–625.  
<https://doi.org/10.1111/bjh.13086>
34. Blijlevens N, de Château M, Krivan G, Rabitsch W, Szomor A, Pytlik Ró et al. In a high-dose melphalan setting, palifermin compared with placebo had no effect on oral mucositis or related patient's burden. *Bone Marrow Transplant*. 2013;48:966–971.  
<https://doi.org/10.1038/bmt.2012.257>
35. Zhang Y, Li Y, He A, Wang J, Zhang P, Lei B6 et al. Efficacy of recombinant human interleukin-11 in preventing and treating oral mucositis after chemotherapy for patients with acute leukemia. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):476.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-023-03118-4>
36. Wei H, Wei J, Dong X. A prospective interventional study of recombinant human interleukin-11 mouthwash in chemotherapy-induced oral mucositis. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):313.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-022-02348-2>
37. Mutluay Yayla E, Izgu N, Ozdemir L, Aslan Erdem S, Kartal M. Sage tea-thyme-peppermint hydrosol oral rinse reduces chemotherapy-induced oral mucositis: a randomized

- controlled pilot study. *Complement Ther Med*. 2016;27:58–64. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.05.010>
38. Kim DR, Kim J, Oh JY, Kim HY, Kim YJ, Chang MS. Protective effect of *Salvia miltiorrhiza* Bunge on 5-fluorouracil-induced oral mucositis. *Int J Mol Med*. 2017;40(1):39–46. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2017.2999>
39. Guberti M, Botti S, Caffarri C, Cavuto S, Savoldi L, Fusco A, et al. Efficacy and safety of a colostrum and Aloe vera-based oral care protocol to prevent and treat severe oral mucositis in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation: a single-arm phase II study. *Ann Hematol*. 2022;101(10):2325–2336. <https://doi.org/10.1007/s00277-022-04934-4>
40. Su CK, Mehta V, Ravikumar L, Shah R, Pinto H, Halpern J, et al. Phase II double-blind randomized study comparing oral aloe vera versus placebo to prevent radiation-related mucositis in patients with head-and-neck neoplasms. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2004;60(1):171–177. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2004.02.012>
41. Xia C, Jiang C, Li W, Wei J, Hong H, Li J, et al. A Phase II randomized clinical trial and mechanistic studies using improved probiotics to prevent oral mucositis induced by concurrent radiotherapy and chemotherapy in nasopharyngeal carcinoma. *Front Immunol*. 2021;12:e618150. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.618150>
42. Peng X, Li Z, Pei Y, Zheng S, Liu J, Wang J, et al. *Streptococcus salivarius* K12 alleviates oral mucositis in patients undergoing radiotherapy for malignant head and neck tumors: a randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2024;42(12):1426–1435. <https://doi.org/10.1200/JCO.23.00837>
43. Sanctis V, Belgioia L, Cante D, Porta MR, Caspiani O, Guarnaccia R, et al. *Lactobacillus brevis* CD2 for prevention of oral mucositis in patients with head and neck tumors: a multicentric randomized study. *Anticancer Res*. 2019;39(4):1935–1942. <https://doi.org/10.21873/anticancer.13303>
44. Padure A, Horhat R, Talpos-Niculescu IC, Scheusan R, Anghel MD, Rusu LC, Lungeanu D. Oral mucositis in adult cancer patients undergoing chemotherapy: six-month on-treatment follow-up. *J Clin Med*. 2024;13(19):e13195723. <https://doi.org/10.3390/jcm13195723>
45. Oliveira FM, Borges MM, Malta CE, Moura JF, Forte CP, Barbosa JV, et al. Comparison of a daily and alternate-day photobiomodulation protocol in the prevention of oral mucositis in patients undergoing radiochemotherapy for oral cancer: a triple-blind, controlled clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2024;29(3):e430–e440. <https://doi.org/10.4317/medoral.26436>
46. Khalil M, Hamadah O, Saifo M. Photobiomodulation preconditioning for oral mucositis prevention and quality of life improvement in chemotherapy patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):190. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05579-1>
47. Kamsvag T, Svanberg A, Legert KG, Arvidson J, von Essen L, Mellgren K, et al. Prevention of oral mucositis with cryotherapy in children undergoing hematopoietic stem cell transplantations – a feasibility study and randomized controlled trial. *Support Care Cancer*. 2020;28(10):4869–4879. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-05258-2>
48. Mahdi A, Stübner J, Bergling M, Jontell M, Walladbegi J. Can cryoprevention of oral mucositis be obtained at a higher temperature? *Clin Oral Investig*. 2021;25(7):4519–4526. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03765-9>
49. Raber-Durlacher JE, Zadik Y, Treister NS, Stempler N, Bruno JS, Epstein JB, Elad S. MASCC/ISOO clinical practice statement: current understanding on controversies in basic oral care in hemato-oncology and hematopoietic cell transplantation. *Support Care Cancer*. 2024;32(8):520–550. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-08690-1>
50. Bahar E, Yoon H. Lidocaine: a local anesthetic, its adverse effects and management. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(8):782. <https://doi.org/10.3390/medicina57080782>
51. Silva FC, Marto JM, Salgado A, Machado P, Silva AN, Almeida AJ. Nystatin and lidocaine pastilles for the local treatment of oral mucositis. *Pharmaceut Dev Technol*. 2017;22(2):266–274. <https://doi.org/10.1080/10837450.2016.1221424>
52. Aldalhin K, Wedian F, Al-Mazaideh GM, Ayyal Salman H, Al-Rimawi F, Alakhras F, et al. Comparative analysis of phytochemical composition of ethanolic extract of Jordanian *Salvia officinalis*. *Pak J Biol Sci*. 2020;23(8):989–994. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.989.994>
53. Abbasi F, Rasoulzadeh Z, Yavari A. The effect of sage (*Salvian gel*) compared to triamcinolone acetonide on the treatment of recurrent aphthous stomatitis: a double-blind randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):157. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02861-y>
54. Radha MH, Laxmipriya NP. Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: a systematic review. *J Tradit Complement Med*. 2014;5(1):21–26. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.10.006>
55. Gok Metin Z, Helvacı A, Gulbahar Eren M. Effects of Aloe vera in adults with mucocutaneous problems: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2021;77(3):1105–1126. <https://doi.org/10.1111/jan.14653>
56. Shah S, Rath H, Sharma G, Senapati SN, Mishra E. Effectiveness of curcumin mouthwash on radiation-induced oral mucositis among head and neck cancer patients: a triple-blind, pilot randomized controlled trial. *Indian J Dent Res*. 2020;31(5):718–727. [https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR\\_822\\_18](https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_822_18)
57. Ramezani V, Ghadirian S, Shabani M, Boroumand MA, Daneshvar R, Saghafi F. Efficacy of curcumin for amelioration of radiotherapy-induced oral mucositis: a preliminary randomized controlled clinical trial. *BMC Cancer*. 2023;23(1):354. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-10730-8>
58. Fan C, Sun X, Wang X, Yu H. Therapeutic potential of the chemical composition of *Dendrobium nobile* Lindl. *Front Pharmacol*. 2023;14:e1163830. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1163830>
59. Li Y, Li Z, Zheng S, Xu X. Probiotics in the management of radiation-induced oral mucositis. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024;14:e1477143. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1477143>
60. Lin Y, Li S, Mo C, Liu H, Bi J, Xu S, et al. Oral microbial changes and oral disease management before and after the treatment of hematological malignancies: a narrative review. *Clin Oral Investig*. 2023;27(8):4083–4106. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05021-2>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Петрова Татьяна Геннадьевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: tgpetrova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8007-9382>

**Поспелова Татьяна Ивановна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапии, гематологии и трансфузиологии (ФПК и ППВ) Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: moogem@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1261-5470>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Фёдорова Екатерина Дмитриевна**, клинический ординатор кафедры терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: Fedorova.Ek.Dm555@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0985-423X>

**Абрамкина Эльвира Сергеевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: elsie6@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1039-4181>

**Ванюнина Вера Валерьевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: vanyunina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8499-2956>

**Рагимова Тамила Микаиловна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: Tamila.mail@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3182-1082>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Tatyana G. Petrova**, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: tgpetrova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8007-9382>

**Tatiana I. Pospelova**, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of the therapy, Hematology and Transfusiology (FPC and PPV), Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: moogem@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1261-5470>

**Corresponding author:**

**Ekaterina D. Fedorova**, DMD, Resident, Department of the Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: Fedorova.Ek.Dm555@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0985-423X>

**Elvira S. Abramkina**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: elsie6@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1039-4181>

**Vera V. Vanyunina**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: vanyunina@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8499-2956>

**Tamilla M. Ragimova**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Oral Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: Tamila.mail@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3182-1082>

**Поступила / Article received 21.03.2026**

*Поступила после рецензирования / Revised 30.03.2026*

*Принята к публикации / Accepted 31.03.2026*

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Петрова Т.Г. – разработка концепции, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Поспелова Т.И. – административное руководство исследовательским проектом, предоставление ресурсов; Федорова Е.Д. – разработка методологии, проведение исследования, написание черновика рукописи; Абрамкина Э.С. – визуализация; Ванюнина В.В. – курирование данных; Рагимова Т.М. – формальный анализ.

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: T.G. Petrova - conceptualization, supervision, writing – review and editing; T.I. Pospelova – project administration, resources; E.D. Fedorova – methodology, investigation, writing – original draft preparation; E.S. Abramkina – visualization; V.V. Vanyunina – data curation; T.M. Ragimova – formal analysis.