

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-130-135

УДК 616.314

ВИДЫ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ СЛИЗИСТОЙ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КОНТАКТЕ С ТИТАНОВЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ И ИХ ИСХОДЫ

Довгерд А. А.¹, Сиволапов К. А.²

¹ ООО «Стома», г. Кемерово, Россия

² Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация

Титан широко используется в медицинской практике для изготовления имплантатов и других конструкций, благодаря своей биосовместимости и прочностным характеристикам. Однако длительный контакт титана с тканями организма, включая слизистую верхнечелюстных пазух, может приводить к различным патологическим изменениям. Изучение этих изменений является важным фактором улучшения качества медицинской помощи и профилактики осложнений.

Целью данной статьи является систематизация знаний и исследований типов изменения состояния слизистой оболочки верхнечелюстных пазух при длительном контакте с титановыми конструкциями и оценка их клинических исходов.

В качестве **материалов и методов** выступают литературные данные, описывающие изменения слизистой верхнечелюстных пазух у пациентов с титановыми конструкциями и обзор связанных с ними клинических случаев. Исследование включало анализ рентгенологических, эндоскопических и гистологических данных для выявления характера изменений и их последствий.

По результатам исследования выявлены различные виды изменений слизистой оболочки верхнечелюстных пазух, в том числе хроническое воспаление, гиперплазию, фиброз и образование гранул. Эти изменения могут сопровождаться клиническими симптомами, такими как хронический синусит, заложенность носа и боль в области пазух. Наблюдается связь между длительностью контакта с титановыми конструкциями и степенью выраженности патологических изменений.

В **заключение** констатируется, что длительный контакт титана со слизистой верхнечелюстных пазух может приводить к значительным изменениям, которые требуют внимания как при планировании хирургических вмешательств, так и в процессе послеоперационного наблюдения. Результаты исследования показывают необходимость дальнейших исследований и поиска новых материалов для производства имплантатов, а так же разработки профилактических мер и оптимизации лечения пациентов с титановыми конструкциями.

Ключевые слова: титановые конструкции, слизистая верхнечелюстных пазух, хронический синусит, воспаление, полипоз, гиперплазия, фиброз, респираторные осложнения

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Александр Александрович ДОВГЕРД ORCID ID 0000-0001-5536-1086

хирург-стоматолог ООО «Стома», г. Кемерово, PhD, MD, DDS University of Silicon Valley USA
Vitadent421@mail.ru

Константин Анатольевич СИВОЛАПОВ Author ID 866766

д.м.н., профессор кафедры Челюстно-лицевой хирургии и стоматологии общей практики НГИУВ ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ,
председатель регионального общества Челюстно-лицевых хирургов, г. Новокузнецк, Россия
K.A.Sivolapov@mail.ru

Адрес для переписки: Александр Александрович ДОВГЕРД

650025, г. Кемерово, ул. Чкалова, д. 16, п. 2
+79134023021
Vitadent421@mail.ru

Образец цитирования:

Довгерд А. А., Сиволапов К. А.

ВИДЫ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ СЛИЗИСТОЙ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ КОНТАКТЕ С ТИТАНОВЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ И ИХ ИСХОДЫ. Проблемы стоматологии. 2025; 3: 130-135.

© Довгерд А. А. и др., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-130-135

Поступила 16.09.2025. Принята к печати 10.10.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-130-135

TYPES OF CHANGES IN THE CONDITION OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE MAXILLARY SINUSES DURING PROLONGED CONTACT WITH TITANIUM STRUCTURES AND THEIR OUTCOMES**Dovgerd A.A.¹, Sivolapov K.A.²**¹ LLC«Stoma», Kemerovo, Russia² Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Training

Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education "Russian Medical Academy of Continuing Professional Education" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novokuznetsk, Russia

Annotation

Titanium is widely used in medical practice for the manufacture of implants and other structures, due to its biocompatibility and strength characteristics. However, long-term contact of titanium with body tissues, including the mucous membrane of the maxillary sinuses, can lead to various pathological changes. The study of these changes is an important factor in improving the quality of medical care and preventing complications. The purpose of this article is to study the types of changes in the mucous membrane of the maxillary sinuses with long-term contact with titanium structures and to evaluate their clinical outcomes.

The materials and methods are literary data describing changes in the mucous membrane of the maxillary sinuses in patients with titanium structures and a review of related clinical cases. The study included an analysis of radiological, endoscopic and histological data to identify the nature of the changes and their consequences.

The results of the study revealed various types of changes in the mucous membrane of the maxillary sinuses, including chronic inflammation, hyperplasia, fibrosis and granuloma formation. These changes may be accompanied by clinical symptoms such as chronic sinusitis, nasal congestion and pain in the sinus area. There is a relationship between the duration of contact with titanium structures and the severity of pathological changes.

In conclusion, it is stated that long-term contact of titanium with the mucous membrane of the maxillary sinuses can lead to significant changes that require attention both when planning surgical interventions and during postoperative observation. The results of the study show the need for further research and search for new materials for the production of implants, as well as the development of preventive measures and optimization of treatment of patients with titanium structures.

Keywords: titanium structures, mucous membrane of the maxillary sinuses, chronic sinusitis, inflammation, polyposis, hyperplasia, fibrosis, respiratory complications

The authors declare no conflict of interest

Alexander A. DOVGHERD ORCID ID 0000-0001-5536-1086

PhD, MD, DDS University of Silicon Valley USA, Oral surgeon LLC "Stoma", Kemerovo,
vitadent421@mail.ru**Konstantin A. SIVOLAPOV** AuthorID 866766Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of General Practice, NSIAMTB FSBEI APE RMACPE of the Ministry of Health of the Russian Federation, Chairman of the Regional Society of Maxillofacial Surgeons, Novokuznetsk, Russia
K.A.Sivolapov@mail.ru**Correspondence address: Alexander A. DOVGHERD**650025, Kemerovo, Chekalova str. 16 st.2
+79134023021
vitadent421@mail.ru

For citation:

Dovgerd A.A., Sivolapov K.A.

TYPES OF CHANGES IN THE CONDITION OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE MAXILLARY SINUSES DURING PROLONGED CONTACT WITH TITANIUM STRUCTURES AND THEIR OUTCOMES. Actual problems in dentistry. 2025; 3: 130-135. (In Russ.)

© Dovgerd A.A. et al., 2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-130-135

Received 16.09.2025. Accepted 10.10.2025

Введение

Титан широко используется в медицине благодаря его высокой биосовместимости и прочности. С развитием имплантологической стоматологии титановые конструкции стали широко использоваться для восстановления зубного ряда, особенно в случаях необходимости проведения костной аугментации и синус-лифтинга [1]. Однако длительное пребывание титановых имплантатов в непосредственной близости к слизистой оболочке верхнечелюстных пазух вызывает опасения относительно возможных изменений в состоянии слизистой и общего здоровья пациента.

Несмотря на биосовместимость титана и его устойчивость к механическим нагрузкам, все большее количество исследований указывает на определенные реакции со стороны слизистой оболочки при длительном контакте с титаном [2]. Длительный контакт титана с окружающими тканями, в частности со слизистой оболочкой верхнечелюстных пазух, может вызывать определенные изменения, которые важно учитывать в клинической практике, особенно в условиях плохого капиллярного кровообращения и нарушениях реологических свойств крови.

Изменения, происходящие в слизистой оболочке верхнечелюстных пазух при контакте с титановыми конструкциями, подразумевают воспалительные процессы, гиперплазию, фиброз, образование кист и полипов, а также развитие хронических синуситов. Эти процессы могут существенно влиять на проходимость дыхательных путей, комфорт пациента и долговечность интеграции титанового имплантата [3]. Несмотря на то, что большинство пациентов не сталкиваются с серьезными осложнениями, ряд исследований указывает на вероятность развития патологий, которые требуют дополнительного лечения или хирургического вмешательства.

В связи с этим актуальным представляется изучение различных видов изменений состояния слизистой оболочки верхнечелюстных пазух при длительном контакте с титановыми имплантатами и их исходов. На сегодняшний день существует достаточно большое количество исследований, направленных на анализ реакции слизистой оболочки на титановые имплантаты [4], однако эти данные остаются разрозненными. В большинстве исследований внимание уделяется либо воспалительным реакциям, либо фиброзным изменениям [5, 6], в то время как комплексный подход к изучению всех возможных изменений и их исходов требует систематизации.

Целью данного обзора является анализ существующих данных по видам изменений слизистой верхнечелюстных пазух при длительном контакте с титановыми конструкциями, а также оценка клинических исходов таких изменений. Обзор призван выявить основные факторы, влияющие на развитие патологических процессов, а также предложить направления для дальнейших исследований, направленных на улучшение диагностики и профилактики осложнений.

Материалы и методы

Для проведения обзора использовались статьи, опубликованные в научных журналах, рецензируемые иссле-

дования, монографии и доклады, касающиеся влияния титановых имплантатов на состояние слизистой верхнечелюстных пазух. Были использованы следующие базы данных для поиска релевантной литературы: PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, Российская электронная библиотека (eLibrary).

При выборе источников для анализа использовались следующие критерии:

- временные рамки (в обзор включались исследования, опубликованные за последние 15 лет (с 2008 по 2023 год), чтобы охватить новейшие данные по теме;
- язык публикаций (рассматривались статьи на русском и английском языках);
- тип исследований (в обзор включались как оригинальные исследования (экспериментальные, клинические, гистологические), так и метаанализы, систематические обзоры и тематические обзоры. Преимущественно рассматривались исследования, касающиеся титановых имплантатов в области верхнечелюстных синусов);
- тематика (включались публикации, связанные с изменениями слизистой оболочки гайморовых пазух при контакте с титановыми конструкциями, включая воспалительные процессы, фиброз, гиперплазию, атрофию слизистой, образование кист и полипов).

Поиск публикаций осуществлялся с помощью ключевых слов и их комбинаций, таких как «титановые имплантаты», «гайморовы пазухи», «слизистая оболочка», «воспаление», «биосовместимость», «долгосрочный контакт», «исходы», «полипы», «гиперплазия».

Для обобщения результатов использовались методы описательной статистики и контент-анализа.

Основная часть

Титановые дентальные имплантаты широко применяются для восстановления зубного ряда с применением методов синус-лифтинга, когда имплантат устанавливается в непосредственной близости от гайморовой пазухи. Практика показывает, что хотя титан характеризуется достаточным уровнем биосовместимости, он все же вызывает определенные реакции со стороны слизистой оболочки при длительном контакте, особенно у пациентов с нарушением капиллярного кровообращения и нарушением реологических свойств крови. Так как эти состояния обуславливают снижение парциального давления кислорода в костной ткани.

Слизистая оболочка верхнечелюстной пазухи — это важная анатомическая структура, реагирующая на присутствие инородных тел в форме различных физиологических и патологических изменений ткани. Механическое воздействие имплантата, а также микродвижения, вызванные жевательной нагрузкой, могут вызывать раздражение слизистой оболочки. Взаимодействие тканей с оксидной пленкой, образующейся на поверхности титана, также может способствовать воспалительным реакциям. Раздражение, воспалительные процессы и другие факторы могут изменять гомеостаз тканей, что приводит к различным клиническим проявлениям патологии верхнечелюстной пазухи.

Исследование, проведенное Krennmair et al. (2019), показало, что у части пациентов после установки титановых денальных имплантатов в области верхнечелюстных синусов наблюдалось утолщение слизистой оболочки, вызванное локализованной воспалительной реакцией [7]. Это согласуется с данными Kim S. G., Kim Y. K., Yun P. Y, et al. (2016), которые также сообщили о частых воспалительных изменениях в слизистой оболочке пазух при длительном контакте с поверхностью титановых денальных имплантатов. Образование полипов в верхнечелюстных пазухах часто регистрируется у пациентов с имплантами, особенно в случаях, когда процесс установки сопровождался осложнениями [8]. Matteo Biafora, Matteo Trimarchi, et al. (2014) отметили, что подобные изменения могут приводить к снижению проходимости дыхательных путей, развитию хронических синуситов и требуют хирургической коррекции [9].

Патологические реакции и воспалительные процессы, вызванные механизмами изменений слизистой оболочки верхнечелюстных пазух при контакте с поверхностью титанового сплава, бывают нескольких видов, они могут варьироваться от легкого отека до выраженной гиперплазии.

Кроме того, Souza et al. (2016) [10] выявили значительные различия в реакциях слизистой оболочки в зависимости от качества титановых конструкций, состава сплава и их биосовместимости. Они отметили, что низкокачественные титановые сплавы могут стимулировать фиброзную реакцию, что нарушает процесс остеоинтеграции денальных имплантатов.

Работа Waleed Fouad, Ahmed Osman, et al. (2018) [11] доказывает, что наиболее частыми осложнениями после установки титановых имплантатов являются воспалительные реакции. Хроническое воспаление может способствовать развитию фиброза, утолщению слизистой и образованию кист. Согласно данным, представленным в их исследовании, с такими проблемами сталкиваются около 20–30 % пациентов с титановыми денальными имплантами, контактирующие со слизистой верхнечелюстных пазух.

Исследование Ludovico Sbordone, Liran Levin, Franco Guidetti, et al. (2011) показало, что такие факторы, как недостаточная стерильность при установке денальных имплантатов или чрезмерная травматизация мягких и твердых тканей во время операции, приводящая к длительному нарушению капиллярного кровообращения и длительной гипоксии, увеличивают риск воспалительных изменений [12].

По данным клинических наблюдений, у пациентов с установленными титановыми денальными имплантами могут развиваться такие состояния, как хронический синусит, сопровождающийся утолщением слизистой оболочки и повышенным выделением слизи. Воспаление может быть связано как с механическим воздействием денального имплантата, так и с индивидуальными реакциями организма на присутствие инородного тела и его химический состав [13].

Исследование Lee и соавторов (2023) показало, что у 40 % пациентов, прошедших процедуру синус-лифтинга с установкой титановых имплантатов, наблюдалось утолщение слизистой оболочки гайморовой пазухи на фоне хронического воспаления в течение первого года после операции [14]. Это указывает на необходимость долгосрочного мониторинга пациентов для предотвращения осложнений.

Воспаление, выраженное утолщением слизистой оболочки на более чем 4 мм, считается одним из наиболее распространенных типов изменения, которое можно выявить с помощью компьютерной томографии (КТ) и рентгенографии [15]. Данное состояние может сопровождаться клиническими проявлениями, такими как заложенность носа, головные боли и ринорея.

Еще одним видом воспалительных изменений является полипоз и гиперплазия. Полипозные образования в области верхнечелюстной пазухи при длительном контакте с титановыми конструкциями также описаны в литературе [16–18]. В литературе описаны случаи развития полипозных изменений в слизистой верхнечелюстных пазух у пациентов с титановыми денальными имплантами. Некоторые исследования сообщают о повышенном риске гиперплазии и полипоза у пациентов, у которых имплантаты установлены в непосредственной близости к слизистой оболочке [19]. Полипоз может приводить к обструкции дыхательных путей и требует дополнительного хирургического вмешательства [20].

Marco Molteni et al. (2020) [21] провели исследование, которое показало, что у 10–15 % пациентов после установки титановых денальных имплантатов наблюдаются признаки полипоза, который сопровождается затруднением носового дыхания и постоянными респираторными симптомами.

Гиперплазия слизистой оболочки верхнечелюстных пазух также часто встречается при хроническом воспалении. Это состояние характеризуется утолщением слизистой и увеличением ее объема, что может приводить к нарушению дренажа пазухи и развитию синусита [22]. По данным исследования Naugen и Cheng (2022) [23], у 30 % пациентов с установленными титановыми имплантами было выявлено утолщение слизистой более чем на 5 мм через 2–3 года после операции.

Длительный контакт титановой поверхности конструкций с мягкими тканями, такими как слизистая верхнечелюстных пазух, также может вызывать фиброзирование [24]. Это процесс, при котором слизистая оболочка замещается плотной соединительной тканью, что является признаком хронического раздражения. Фиброз может развиваться в ответ на постоянное механическое воздействие имплантата или как результат воспалительного процесса, что может ухудшать функциональные свойства верхнечелюстной пазухи, хотя, клинические проявления не всегда выражены [25].

По данным исследования Kocak-Oztug и Ravali (2023) [26], фиброз слизистой оболочки верхнечелюстных пазух наблюдается у 20 % пациентов с установленными тита-

новыми дентальными имплантатами. Хотя это состояние не всегда сопровождается выраженной симптоматикой, оно может приводить к ограничению подвижности тканей и нарушению функции пазухи.

Эрозии слизистой оболочки, вызванные длительным контактом с поверхностью титанового дентального имплантата, хотя и встречаются реже, представляют собой уже более серьезные патологические изменения. Эти изменения связаны с прямым биохимическим и биомеханическим воздействием на слизистую оболочку, что может приводить к кровотечениям, язвам и вторичным инфекциям. Такие изменения часто сопровождаются выраженными клиническими симптомами, такими как боль и дискомфорт в области гайморовой пазухи [27].

Ряд клинических случаев, описанных в литературе, свидетельствует о том, что эрозии слизистой могут быть причиной рецидивирующих кровотечений и постоянного чувства дискомфорта у пациентов [28]. Эти изменения требуют немедленного вмешательства, поскольку они могут привести к более серьезным осложнениям, таким как инфекция или хронический синусит.

Важно отметить, что в ряде исследований наблюдаются случаи, когда длительное присутствие титановых конструкций в верхнечелюстной пазухе не вызывает значимых патологических изменений [29]. Это свидетельствует о причастности развитого микроциркуляторного капиллярного кровообращения слизистой верхнечелюстных пазух и способности тканей адаптироваться. В таких случаях пациенты не предъявляют жалоб на дискомфорт или нарушение дыхательной функции.

Если говорить о долгосрочных исходах и прогнозах, то исходы патологически измененной оболочки верхнечелюстных пазух после длительного контакта с титановой поверхностью дентального имплантата варьируются в зависимости от тяжести изменений, состояния микроциркуляции кровотока и реологических свойств крови. В ряде случаев, при отсутствии нарушения реологических свойств крови и капиллярного кровообращения, пациенты могут не испытывать серьезных клинических последствий [30]. Однако в более сложных случаях, особенно при развитии обострения хронических или фиброзных изменений, может потребоваться удаление титанового дентального имплантата или дополнительное хирургическое вмешательство.

Seyed Amir Danesh-Sani et al. [31] показали, что при комплексной диагностике, включающей компьютерную томографию и гистологическое исследование, можно более точно прогнозировать долгосрочные исходы у пациентов с титановыми дентальными имплантатами имеющие контакт со слизистой оболочкой верхнечелюстных пазух. Они также отметили, что своевременная коррекция изменений слизистой (например, полипов или кист) улучшает прогнозы и снижает риск развития хронических синуситов.

Таким образом, длительный контакт слизистой оболочки верхнечелюстных пазух с поверхностью титановых дентальных имплантатов может вызывать различные изменения, включая воспалительные процессы, гиперплазию, эрозию и фиброзные изменения. Хотя многие из этих изменений можно корректировать с помощью своевременной диагностики и лечения, в ряде случаев могут потребоваться удаление титанового имплантата и дополнительные хирургические вмешательства. Поиск новых материалов для использования в производстве дентальных имплантатов необходим для улучшения результатов долгосрочных исходов дентальной имплантации и профилактики осложнений.

Заключение

Использование титановых имплантатов в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии получило широкое распространение благодаря биосовместимости и прочности.

Анализ литературных данных показывает, что изменения в состоянии слизистой оболочки верхнечелюстных пазух при длительном контакте с поверхностью титановых конструкций, могут варьироваться от бессимптомных до серьезных воспалительных и эрозивных процессов. Выраженность и скорость развития указанных патологических процессов зависят от состояния микроциркуляторного русла, реологических свойств крови конкретного пациента, объема хирургического вмешательства, а также суммарной площади контакта слизистой оболочки с титановой поверхностью конструкций.

Наиболее частыми проявлениями оказались хроническое воспаление и утолщение слизистой, что связано с иммунной реакцией на присутствие инородного материала, постоянным биохимическим и биомеханическим раздражением. Полипозные изменения и гиперплазия слизистой указывают на прогрессирующее воспаление, особенно в условиях наличия предрасполагающих факторов, таких как аллергический ринит или хронический синусит.

Фиброзные изменения слизистой оболочки свидетельствуют о компенсаторных процессах адаптации тканей к постоянному биохимическому и биомеханическому воздействию, хотя у большинства пациентов эти изменения не приводили к выраженной клинической симптоматике. Важно отметить, что эрозивные изменения вызывают более выраженные клинические симптомы, требующие дополнительного внимания.

Отсутствие патологических изменений у части пациентов объясняется развитой сетью капиллярного кровообращения слизистой и отсутствием патологических изменений реологических свойств крови.

Разработка и внедрение новых материалов, применяемых с целью имплантации, регулярное наблюдение и своевременная диагностика являются ключевыми элементами для предотвращения осложнений и патологических изменений слизистой оболочки верхнечелюстных пазух.

Литература/References

1. Zhou Y., Zhao W., Wang S., Yuan Y., Zhao W. Research Progress on Titanium Implants for External Maxillary Sinus Augmentation. *Academic Journal of Science and Technology*. 2023;7(3):167–168. <https://doi.org/10.54097/ajst.v7i3.13271>
2. Comino-Garayoa R., Cortés-Bretón Brinkmann J., Peláez J., López-Suárez C., Martínez-González J. M., Suárez M. J. Allergies to Titanium Dental Implants: What Do We Really Know about Them? *A Scoping Review*. *Biology*. 2020;9(11):404. <https://doi.org/10.3390/biology9110404>
3. Лиханова М. А., Сиволопов К. А. Прогнозирование результатов внутрисинусовой имплантации. *Российская оториноларингология*. 2021;20(3):59–63. [Likhanova M. A., Sivolapov K. A. Predicting results of intra-sinus implantation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2021;20(3):59–63. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-3-59-63>
4. Müller-Heupt L. K., Schiegnitz E., Kaya S., Jacobi-Gresser E., Kämmerer P. W., Al-Nawas B. Diagnostic tests for titanium hypersensitivity in implant dentistry: a systematic review of the literature. *International journal of implant dentistry*. 2022;8(1):29. <https://doi.org/10.1186/s40729-022-00428-0>
5. Baus-Dominguez M., Oliva-Ferrusola E., Maza-Solano S., Ruiz-de-León G., Serrera-Figallo M. A., Gutiérrez-Perez J. L. et al. Biological Response of the Peri-Implant Mucosa to Different Definitive Implant Rehabilitation Materials. *Polymers*. 2024;16(11):1534. <https://doi.org/10.3390/polym16111534>
6. Zhou Z., Shi Q., Wang J., Chen X., Hao Y., Zhang Y. et al. The unfavorable role of titanium particles released from dental implants. *Nanotheranostics*. 2021;5(3):321–332. <https://doi.org/10.7150/ntno.56401>
7. Krennmair G., et al. Implant health and factors affecting peri-implant marginal bone alteration for implants placed in staged maxillary sinus augmentation: A 5-year prospective study. *Clin. Implant Dentistry and Related Research* 2019; 21 (1), 32–41. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=ViIKF-AAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&citation_for_view=ViIKF-AAAAAJ:u9iWguZMMsC
8. Kim S. G., Kim Y. K., Yun P. Y., at all. Clinical evaluation of sinus bone graft in patients with mucous retention cyst. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2016; V38 (35). <https://link.springer.com/article/10.1186/s40902-016-0081-1#citeas>
9. Matteo Biafora, Matteo Trimarchi, at all. Maxillary Sinusitis Caused by Dental Implants Extending into the Maxillary Sinus and the Nasal Cavities. *J 2014 Journal of Prosthodontics* 23(3) <https://doi.org/10.1111/jopr.12123>
10. Souza A. B., Tormena M., Matarazzo F., Araújo M. G. Influence of peri-implant keratinized mucosa on peri-implant health or disease. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(6):650–5. DOI: 10.1111/clr.12703
11. Waleed Fouad, Ahmed Osman., et al. Guided maxillary sinus floor elevation using deproteinized bovine bone versus graftless Schneiderian membrane elevation with simultaneous implant placement: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;20(3):424–433. DOI: 10.1111/cid.12601
12. Ludovico Sbordone, Liran Levin, Franco Guidetti, et all. Apical and marginal bone alterations around implants in maxillary sinus augmentation grafted with autogenous bone or bovine bone material and simultaneous or delayed dental implant positioning. *Clin Oral Implants Res*. 2011; 22(5):485–91 DOI: 10.1111/j.1600-0501.2010.02030.x
13. Harthoorn F. S., Ingels K. J. A. O., Damen G. W. J. A., Scheffer A. R. T., van Heerbeek N. Long-term effects of the titanium butterfly implant on quality of life: a prospective cohort study. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 2024;281(8):4213–4219. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-08703-z>
14. Lee C. T., Choksi K., Shih M. C., Rosen P. S., Ninneman S., Hsu Y. T. The Impact of Sinus Floor Elevation Techniques on Sinus Membrane Perforation: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2023;38(4):681–696. <https://doi.org/10.11607/jomi.10048>
15. Rey-Martínez M. H., Ruiz-Sáenz P. L., Martínez-Rodríguez N., Barona-Dorado C., Meniz-García C., Cortés-Bretón Brinkmann J. et al. Analysis of the Radiological Changes of the Sinus Membrane Using Cone Beam Computed Tomography and Its Relationship with Dental Treatments. A Retrospective Study. *Biology*. 2022;11(2):165. <https://doi.org/10.3390/biology11020165>
16. Al Enazi A., Al Maddah J., Alghamdi O., Alsudari S. Displaced Dental Implant in the Maxillary Sinus: A Case Report and Literature Review. *Saudi Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. 2020;22(2):89–92. https://doi.org/10.4103/sjoh.sjoh_23_20
17. Fernandes Filho W., Fernandes Paiva D. F., Campos Pinheiro J., Gomes da Silva G., Maia Neto J. S., Batista Botelho S. H. The importance of maxillary sinus lifting for the installation of dental implants. *RSD*. 2020;9(10): e4969108825. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8825>
18. Pesis M., Kordeluk S., Givol N. Simultaneous management of chronic maxillary sinusitis from dental origin and the relevance of nasal septal deviation: A retrospective evaluation of 65 cases. *American journal of otolaryngology*. 2024;45(2):104122. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2023.104122>
19. Polido W. D., Vij A., Reti R., Fay S., Hosch G. W. Dental Implantology. In: Reti R., Findlay D. eds. *Oral Board Review for Oral and Maxillofacial Surgery*. Cham: Springer International Publishing; 2021. Pp. 69–93. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48880-2_4
20. Верещагин М. Ю., Минкин А. У. Полипозный риносинусит. *Экология человека*. 2012;19(8):54–58. [Vereshchagin M. Y., Minkin A. U. Polypous rhinosinusitis. *Ekologiya che-loveka (Human Ecology)*. 2012;19(8):54–58. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/humeco17457>
21. Marco Molteni, et al. Odontogenic sinusitis and sinonasal complications of dental treatments: a retrospective case series of 480 patients with critical assessment of the current classification Sinusitis odontogene e complicanze nasosinusal di trattamenti dentali: una casistica retrospettiva di 480 pazienti con analisi critica della classificazione attuale. *Acta otorhinolaryngologica Italica: organo ufficiale della Società Italiana di otorhinolaryngologia e chirurgia cervico-facciale* 2020 40(4):282–289. DOI:10.14639/0392-100X-N0457
22. Покровская Е. М., Красножен В. Н., Полищук С. А., Цыплаков Д. З. Сравнительное исследование гистологического строения слизистой оболочки в норме, при кистозном поражении околоносовых пазух и хроническом синусите. *Практическая медицина*. 2023;21(2):58–62. [Pokrovskaya E. M., Krasnozen V. N., Polischuck S. A., Tsyplakov D. E. Comparative study of the histological structure of the mucous membrane in norm, in cystic lesions of the paranasal sinuses and in chronic sinusitis. *Practical medicine*. 2023;21(2):58–62. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=53841208>
23. Haugen H. J., Chen H. Is there a better biomaterial for dental implants than titanium?—a review and meta-study analysis. *Journal of Functional Biomaterials* 2022;13(2):46. <https://doi.org/10.3390/jfb13020046>
24. Mustakim K. R., Eo M. Y., Seo M. H., Yang H. C., Kim M. K., Myoung H. et al. Ultrastructural and immunohistochemical evaluation of hyperplastic soft tissues surrounding dental implants in fibular jaws. *Scientific reports*. 2024;14(1):10717. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60474-z>
25. Biguetti C. C., Cavalla F., Fonseca A. C., Tabanez A. P., Siddiqui D. A., Wheelis S. E. et al. Effects of titanium corrosion products on in vivo biological response: a basis for the understanding of osseointegration failures mechanisms. *Frontiers in Materials*. 2021;8:651970. <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.651970>
26. Kocak-Oztug N. A., Ravali E. I. Titanium Dental Implants in Compromised Conditions: Need for Enhanced Bioactivity and Therapy. In: Gulati K. eds. *Surface Modification of Titanium Dental Implants*. Cham: Springer International Publishing; 2023. Pp. 23–59. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21565-0_2
27. Комова А. А. Дифференциально-диагностические критерии гальваноза полости рта. В: Никитенко В. В., Железняк В. А., ред. Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; Санкт-Петербург; 07–08 октября 2021 года. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; 2021. С. 97–100. [Komova A. A. Differential diagnostic criteria of galvanosis of the oral cavity. In: Nikitenko V. V., Zheleznyak V. A., eds. *Theoretical and practical issues of clinical dentistry: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference*; St. Petersburg; October 07–08, 2021. Saint Petersburg: Military Medical Academy named after S. M. Kirov; 2021. Pp. 97–100. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47128501>
28. Al Ramil A. M., Lamfoon S., Mawardi H. Dental implants for patients with oral mucosal diseases: A narrative review and clinical guidance. *Dental and medical problems*. 2023;60(4):687–696. <https://doi.org/10.17219/dmp/142871>
29. Абрамов Д. В., Иорданишвили А. К. Стоматологические конструкционные материалы: патофизиологическое обоснование к оптимальному использованию при дентальной имплантации и протезировании. *Нордмедиздат*; 2021. [Abramov D. V., Iordanishvili A. K. Dental structural materials: a pathophysiological rationale for optimal use in dental implantation and prosthetics. *Nordmedizdat*; 2021. (In Russ.)]. <https://www.livelib.ru/book/94032/readpart-stomatologicheskie-konstruktsionnye-materialy-patofiziologicheskoe-obosnovanie-k-optimalnomu-ispolzovaniyu-pri-dentalnoj-implantatsii-i-protetirovani-i-a-k-iordanishvili>
30. Tarnow D. P., at all. Alveolar bone reconstruction simultaneous to implant removal due to advanced peri-implantitis defects: A proof of concept. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2025 37(1), 85–93. nt *J Periodontics Restorative Dent*. 2010; 30(6):579–587. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=a-wiyBQAAA&sortby=pubdate&citation_for_view=a-wiyBQAAA:szUF3NjhM4C
31. Seyed Amir Danesh-Sani, et al. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Sep;54(7):724–30 DOI:10.1016/j.bjoms.2016.05.008