

СТОМАТОЛОГИЯ/DENTISTRY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124> EDN: ACANBA**ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ ЛАТЕРАЛЬНОГО ОКНА ПРИ ОТКРЫТОМ СИНУС-ЛИФТИНГЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

Научная статья

Идрис А.Я.^{1,*}, Тухужева К.В.², Иорданишвили А.К.³¹ORCID : 0000-0002-8132-3340;²ORCID : 0009-0002-4814-5519;³ORCID : 0000-0003-0052-3277;¹Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Российская Федерация^{2,3}Военно-медицинская академия С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ali.idris9898[at]mail.ru)

Предложена: 25.04.2026; Принята: 25.06.2026; Опубликовано: 17.07.2026

Аннотация

Операция открытого синус-лифтинга остаётся широко применяемым методом увеличения объёма костной ткани в боковых отделах верхней челюсти перед дентальной имплантацией. В то же время этап формирования латерального костного окна нередко выполняется без чётких количественных ориентиров и основывается преимущественно на субъективном опыте хирурга. Проведён ретроспективный анализ конусно-лучевых компьютерных томограмм 42 пациентов, что соответствовало 68 верхнечелюстным пазухам. Морфометрическая оценка выполнялась в зоне предполагаемого формирования латерального окна с использованием специализированного программного обеспечения. Ширина пазухи определялась как расстояние от латеральной до медиальной стенки на уровне планируемого доступа. Для повышения клинической применимости была использована адаптированная классификация с выделением трёх типов пазух: узкие (до 12 мм), средние (12–14 мм) и широкие (более 14 мм). В исследовании было показано, что ширина верхнечелюстной пазухи характеризуется значительной вариабельностью и может изменяться в пределах одной анатомической структуры. Установлено, что при узком и среднем типах пазух (до 14 мм) формирование латерального окна диаметром около 6 мм обеспечивает достаточную визуализацию и свободу инструментальных манипуляций. При увеличении ширины пазухи свыше 14 мм стандартный доступ оказывался недостаточным, что требовало расширения окна в среднем до 8 мм. Дополнительно выявлено, что наличие костных септ и сложная внутренняя конфигурация пазухи в ряде случаев обуславливают необходимость дальнейшей модификации размеров доступа независимо от линейных параметров ширины. Использование усреднённых подходов при выборе размеров латерального окна не полностью отражает реальное строение верхнечелюстной пазухи. Иная картина возникает при подготовке вмешательства по данным конусно-лучевой компьютерной томографии, хирургический протокол удаётся воспроизводить, а доступ подбирать на морфологически обоснованной основе. При этом ширина пазухи выступает в качестве ведущего ориентира, однако её оценка должна дополняться анализом других анатомических особенностей, включая наличие септ и протяжённость полости.

Ключевые слова: синус-лифтинг, верхнечелюстная пазуха, КЛКТ, латеральный доступ, костное окно, мембрана Шнайдера, имплантация.

OPTIMISATION OF THE LATERAL WINDOW SIZE DURING DIRECT SINUS LIFT SURGERY DEPENDING ON THE WIDTH OF THE MAXILLARY SINUS, AS DETERMINED BY CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Research article

Idris A.Y.^{1,*}, Tukhuzheva K.V.², Iordanishvili A.K.³¹ORCID : 0000-0002-8132-3340;²ORCID : 0009-0002-4814-5519;³ORCID : 0000-0003-0052-3277;¹St. Petersburg Medical and Social Institute, Saint-Petersburg, Russian Federation^{2,3}S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation

* Corresponding author (ali.idris9898[at]mail.ru)

Suggested: 25.04.2026; Accepted: 25.06.2026; Published: 17.07.2026

Abstract

Direct sinus lift surgery remains a widely used method for increasing bone volume in the lateral regions of the upper jaw prior to dental implantation. At the same time, the stage involving the creation of a lateral bone window is often performed without clear quantitative guidelines and is based primarily on the surgeon's subjective experience. A retrospective analysis was conducted of cone-beam computed tomography scans from 42 patients, corresponding to 68 maxillary sinuses. Morphometric evaluation was performed in the area where the lateral window was to be created, using specialised software.

The width of the sinus was defined as the distance from the lateral to the medial wall at the level of the planned access site. To enhance clinical applicability, an adapted classification was used, distinguishing three types of sinuses: narrow (up to 12 mm), medium (12–14 mm) and wide (more than 14 mm). The research showed that the width of the maxillary sinus is characterised by considerable variability and may vary within a single anatomical structure. It was established that for narrow and medium-sized sinuses (up to 14 mm), creating a lateral window with a diameter of approximately 6 mm provides sufficient visualisation and freedom of manoeuvre for the instruments. When the sinus width exceeded 14 mm, the standard approach proved insufficient, requiring the window to be enlarged to an average of 8 mm. It has also been found that the presence of bony septa and the complex internal configuration of the sinus in some cases necessitate further modification of the access dimensions, irrespective of the linear width parameters. The use of standardised approaches when selecting the dimensions of the lateral window does not fully reflect the actual anatomy of the maxillary sinus. A different picture emerges when planning the procedure based on cone-beam computed tomography data; the surgical protocol can be replicated, and the access site selected on a morphologically sound basis. In this context, the width of the sinus serves as the primary guide; however, its assessment must be supplemented by an analysis of other anatomical features, including the presence of septa and the extent of the cavity.

Keywords: sinus lift, maxillary sinus, CBCT, lateral approach, bone window, Schneider's membrane, implantation.

Введение

Синус-лифтинг является актуальным методом увеличения объёма костной ткани в боковых отделах верхней челюсти при подготовке к дентальной имплантации [1]. Несмотря на широкое применение методики, риск интраоперационных осложнений, в первую очередь перфорации слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи, по-прежнему остаётся значимым и, по данным литературы, достигает 30–35% [2], [3]. Одним из начальных и ключевых этапов открытого синус-лифтинга является формирование костного окна в латеральной стенке верхнечелюстной пазухи. Размер и расположение данного окна напрямую влияют на качество визуализации операционного поля, удобство отслаивания мембраны Шнайдера и, как следствие, на безопасность вмешательства [4]. Недостаточный размер окна может ограничивать обзор и повышать риск повреждения слизистой оболочки, тогда как чрезмерное его увеличение увеличивает травматичность операции и риск повреждения сосудистых структур, в частности задней верхней альвеолярной артерии [5].

В клинической практике выбор размеров латерального окна зачастую осуществляется эмпирически, исходя из опыта хирурга, без чётких анатомо-обоснованных критериев. При этом анатомические особенности верхнечелюстной пазухи, такие как её ширина, наличие септ, толщина латеральной стенки и особенности сосудистой сети, могут существенно влиять на условия выполнения операции [6], [7]. Современные методы лучевой диагностики, в частности конусно-лучевая компьютерная томография, позволяют проводить детальный морфометрический анализ верхнечелюстной пазухи и потенциально использовать полученные данные для планирования размеров костного окна. Однако в доступной литературе отсутствуют чёткие рекомендации, связывающие морфометрические параметры пазухи, прежде всего её ширину, с выбором оптимальных размеров латерального окна.

Цель исследования — определить зависимость размеров латерального костного окна при синус-лифтинге от ширины верхнечелюстной пазухи на основе данных конусно-лучевой компьютерной томографии и разработать клинически обоснованные рекомендации по выбору его размеров.

Методы и принципы исследования

Исследование выполнено в ретроспективном формате на основе анализа данных конусно-лучевой компьютерной томографии пациентов, обратившихся в диагностический центр в период с января 2020 г. по декабрь 2025 г. для предоперационного планирования открытого синус-лифтинга. В ряде клинических случаев результаты морфометрической оценки использовались при выборе размеров латерального костного окна во время хирургического вмешательства. Формирование латерального доступа осуществлялось с использованием специализированного набора DASK (Dentium Advanced Sinus Kit, Dentium Co., Ltd., South Korea). В исследование были включены КЛКТ 42 пациентов (68 верхнечелюстных пазух) в возрасте от 25 до 65 лет. Критериями включения являлись: наличие полной или частичной адентии в боковых отделах верхней челюсти, отсутствие выраженных патологических изменений верхнечелюстной пазухи, а также достаточное качество томографических данных для проведения морфометрического анализа.

В ряде клинических случаев результаты морфометрической оценки использовались при выборе размеров латерального костного окна во время хирургического вмешательства. Формирование латерального доступа осуществлялось с использованием специализированного набора DASK (Dentium Advanced Sinus Kit, Dentium Co., Ltd., South Korea), предназначенного для контролируемого формирования доступа в латеральной стенке верхнечелюстной пазухи. Представленные клинические рисунки демонстрируют варианты формирования латерального окна при различной ширине верхнечелюстной пазухи и служат иллюстрацией практического применения предложенного подхода.

Анализ томографических данных проводился с использованием программного обеспечения Ez3D. Измерения выполнялись в аксиальной, коронарной и сагиттальной плоскостях с привязкой к зоне предполагаемого формирования латерального костного окна.

Особое внимание уделялось анализу ширины пазухи в зоне предполагаемого формирования латерального окна. Учитывая, что ширина верхнечелюстной пазухи не является постоянной величиной и может варьировать в пределах одной анатомической структуры, измерения проводились в зоне предполагаемого формирования латерального окна — расстояние от верхней границы планируемого костного окна в области латеральной стенки пазухи до медиальной стенки пазухи. Измерения проводились перпендикулярно латеральной стенке в пределах зоны хирургического доступа. При интерпретации полученных данных учитывались существующие подходы к классификации ширины

верхнечелюстной пазухи, представленные в литературе. Однако доступные классификации носят обобщённый характер и не содержат чётких количественных (миллиметровых) критериев, применимых для планирования размеров латерального костного окна. В данном исследовании использована адаптированная классификация, в которой границы типов ширины были конкретизированы в миллиметрах для обеспечения клинической применимости методики. Пороговые значения 12 и 14 мм были выбраны эмпирически на основании анализа распределения морфометрических данных в исследуемой выборке, а также с учётом различий в предполагаемых условиях хирургического доступа. Значения до 12 мм соответствовали случаям с относительно небольшой глубиной операционного поля, тогда как при ширине более 14 мм увеличивалось расстояние до медиальной стенки пазухи, что потенциально требовало расширения латерального окна для сохранения адекватного визуального контроля. Интервал 12–14 мм рассматривался как переходный вариант между узким и широким типами пазух. Классификация проводилась локально (в пределах зоны предполагаемого формирования латерального окна), с выделением участков трёх типов по ширине:

- узкие — до 12 мм;
- средние — от 12 до 14 мм;
- широкие — более 14 мм.

Исследование носило описательный морфометрический характер. Анализ данных проводился с использованием методов описательной статистики. Полученные параметры интерпретировались с позиции клинической применимости при планировании открытого синус-лифтинга.

На основании полученных морфометрических данных проводилось моделирование оптимальных размеров латерального костного окна с учётом локальной анатомии пазухи, направленное на обеспечение адекватной визуализации операционного поля и снижение риска интраоперационных осложнений.

Основные результаты

В ходе анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм 42 пациентов (68 верхнечелюстных пазух) было установлено, что ширина верхнечелюстной пазухи в зоне предполагаемого формирования латерального костного окна демонстрирует выраженную индивидуальную вариабельность как между пациентами, так и в пределах одной анатомической структуры. При оценке морфометрических параметров выявлено, что верхнечелюстная пазуха не имеет равномерной ширины на всём протяжении: в пределах одной пазухи могут определяться участки как с узким, так и с более широким просветом. Наиболее выраженные изменения ширины отмечались в области планируемого хирургического доступа, что подтверждает необходимость локальной оценки анатомических параметров при планировании синус-лифтинга.

Установлено, что выбор размеров латерального костного окна напрямую зависел от локальной ширины верхнечелюстной пазухи, измеренной как расстояние от верхней границы планируемого окна в области латеральной стенки до медиальной стенки пазухи. Данный подход соответствует современным представлениям о необходимости индивидуального планирования хирургических вмешательств по данным КЛКТ [8], [9].

При значениях ширины, соответствующих узкому и среднему типам (до 14 мм), достаточным являлось формирование латерального костного окна размером около 6 мм (см. рис. 1, 2, 3).

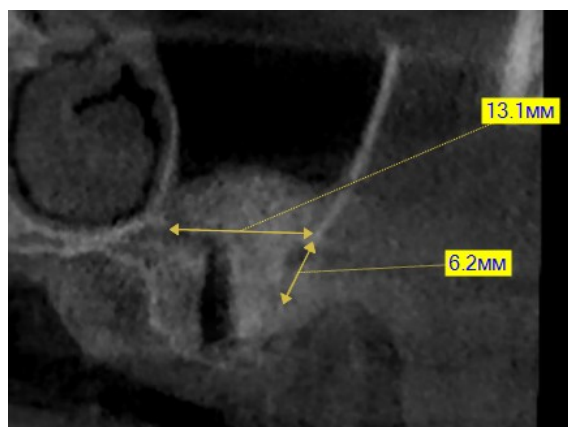


Рисунок 1 - Средняя, доступ сформирован грибообразной фрезой 6 mm DASK XRT 064025

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124.1>

Указанный размер обеспечивал адекватную визуализацию операционного поля и позволял выполнять отслаивание мембраны Шнайдера без ограничения инструментальных манипуляций. При увеличении ширины пазухи более 14 мм (широкий тип) стандартный размер окна оказывался недостаточным для полноценного обзора (см. рис. 4), в связи с чем размер латерального доступа увеличивался в среднем до 8 мм. Это позволяло компенсировать увеличение расстояния до медиальной стенки и обеспечить контроль за положением мембраны на всём протяжении вмешательства. Отдельно следует отметить, что при наличии костных септ, а также при значительной протяжённости пазухи, даже при сопоставимых значениях ширины, в ряде случаев требовалось дополнительное увеличение размеров

латерального окна. Это было обусловлено необходимостью обхода анатомических препятствий и обеспечения адекватной визуализации в нескольких участках пазухи.

Таким образом, полученные данные демонстрируют, что ключевым параметром при выборе размеров латерального костного окна является не только ширина пазухи, но и её анатомическая конфигурация, включая наличие септ и протяжённость полости.

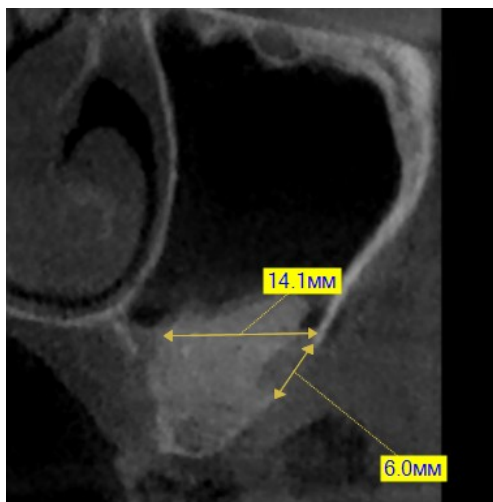


Рисунок 2 - Средняя, доступ сформирован грибообразной фрезой 6 mm DASK XRT 064025
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124.2>

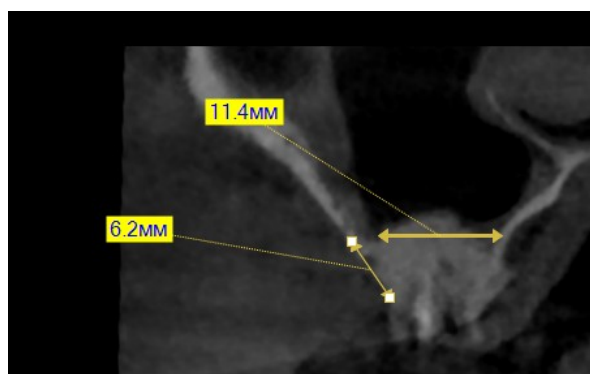


Рисунок 3 - Узкая, доступ сформирован грибообразной фрезой 6 mm DASK XRT 064025
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124.3>

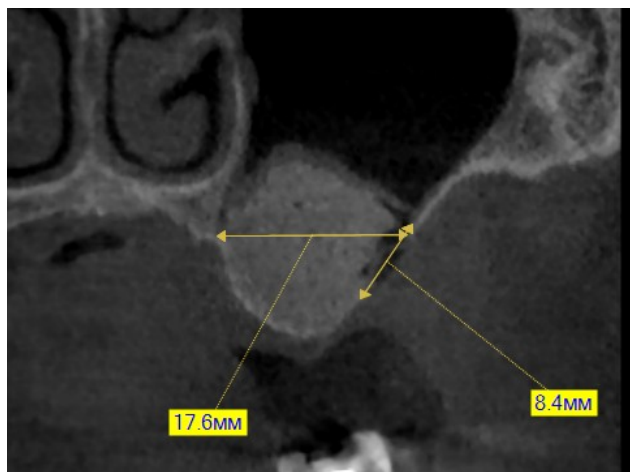


Рисунок 4 - Широкая, доступ сформирован грибообразной фрезой 8 mm DASK XRT 084025
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124.4>

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что морфометрические характеристики верхнечелюстной пазухи оказывают непосредственное влияние на параметры хирургического доступа при открытом синус-лифтинге, что ранее отмечалось в исследованиях, посвященных вариабельности пазухи [10], [11]. Несмотря на широкое распространение методики, выбор размеров латерального окна в ряде случаев по-прежнему осуществляется интуитивно, без опоры на количественные ориентиры. Представленные данные демонстрируют, что такой подход может быть недостаточно обоснованным, поскольку не учитывает индивидуальные анатомические особенности, прежде всего ширину пазухи в зоне вмешательства.

Выявленная вариабельность ширины верхнечелюстной пазухи как между пациентами, так и в пределах одной пазухи, согласуется с данными анатомо-рентгенологических исследований. Нерегулярность контуров и неоднородность внутреннего объема полости обуславливают различия в условиях визуализации и инструментального доступа. В этой связи использование усреднённых параметров без предварительной оценки КЛКТ может приводить к ограничению обзора или к избыточной травматизации тканей.

При анализе результатов было отмечено, что при узком и среднем типах верхнечелюстной пазухи (до 14 мм) латеральное окно размером около 6 мм в большинстве случаев оказывалось достаточным. Оно обеспечивало нормальную визуализацию операционного поля и не ограничивало работу инструментами. Увеличение размеров доступа в таких ситуациях, как правило, не давало ощутимых преимуществ, поэтому избыточная остеотомия представляется необоснованной. В то же время при широких пазухах ситуация менялась. Стандартное окно не всегда позволяло полноценно контролировать состояние слизистой оболочки, особенно в труднодоступных участках. В ряде наблюдений это требовало расширения доступа до 8 мм. Таким образом, ширина пазухи действительно влияет на выбор размеров окна, однако на практике эта зависимость не всегда однозначна и может варьировать.

Результаты исследования позволяют рассматривать ширину пазухи как один из ключевых критериев при предоперационном планировании. В отличие от описательных классификаций, применение конкретных числовых значений оказывается более удобным в работе и упрощает принятие решений. При этом такой подход делает планирование менее зависимым от субъективного опыта хирурга. Тем не менее, ориентироваться только на один параметр было бы неправильно. Наличие костных перегородок, а также особенности внутреннего строения пазухи нередко меняют условия доступа. В подобных случаях даже при одинаковой ширине может потребоваться увеличение окна. Это делается прежде всего для того, чтобы сохранить визуальный контроль и снизить риск повреждения мембраны Шнайдера. Следовательно, окончательное решение должно приниматься с учётом совокупности анатомических факторов. Отдельно следует учитывать и вопросы безопасности. Чрезмерное расширение окна может повышать риск травмы сосудов латеральной стенки, в том числе задней верхней альвеолярной артерии. Поэтому на практике важно находить баланс между достаточной визуализацией и минимальной травматичностью вмешательства.

Практическая ценность проведённого исследования заключается в том, что этап формирования латерального окна можно сделать более предсказуемым. Использование данных КЛКТ для оценки ширины пазухи с последующим выбором размеров доступа упрощает планирование и делает его более понятным. При этом предложенные ориентиры не являются строгими и могут корректироваться в зависимости от клинической ситуации.

Заключение

Результаты исследования показывают, что размеры латерального окна при открытом синус-лифтинге не могут быть универсальными и должны подбираться индивидуально. Одним из ключевых ориентиров при этом является ширина верхнечелюстной пазухи в зоне вмешательства. Выявлено, что при локальных значениях ширины до 14 мм формирование латерального окна около 6 мм является достаточным для обеспечения адекватной визуализации и выполнения манипуляций без технических ограничений (см. табл. 1). В случаях, когда ширина превышает указанные значения, увеличение размеров доступа до 8 мм позволяет компенсировать анатомические особенности и сохранить

контроль над состоянием слизистой оболочки на всём протяжении вмешательства. Полученные данные подтверждают целесообразность применения количественного подхода к оценке анатомических параметров по данным КЛКТ. Использование конкретных миллиметровых критериев повышает воспроизводимость планирования и снижает зависимость выбора тактики от субъективного опыта хирурга. Это особенно актуально в условиях вариабельности строения верхнечелюстной пазухи и отсутствия единых стандартизированных рекомендаций.

На основании проведённого морфометрического анализа и оценки условий хирургического доступа были сформулированы практические рекомендации по выбору размеров латерального окна в зависимости от локальной ширины верхнечелюстной пазухи.

Таблица 1 - Ширина пазухи и рекомендуемые размеры латерального окна при открытом синус-лифтинге

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.169.124.5>

Тип пазухи (в пределах зоны предполагаемого формирования латерального окна)	Ширина, мм	Рекомендуемый размер окна, мм
Узкая	до 12	6
Средняя	12–14	6
Широкая	более 14	8

Также установлено, что ширина пазухи не является единственным фактором, определяющим объём хирургического доступа. Наличие костных септ, особенности внутренней конфигурации и толщина самой стенки могут требовать дополнительной модификации размеров латерального окна [12], [13], [14]. Таким образом, планирование вмешательства должно основываться на комплексной оценке анатомических условий.

Предложенный подход позволяет уменьшить избыточную травматизацию тканей без потери контроля над операцией. Это, в свою очередь, может способствовать снижению частоты таких осложнений, как перфорация мембраны Шнайдера и повреждение сосудов. Метод может применяться в рамках стандартного предоперационного обследования с использованием КЛКТ и не требует дополнительных сложных технологий.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

- Кулаков А.А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия / А.А. Кулаков, Т.Г. Робустова, А.И. Неробеева. — Москва: МЕДпресс-информ, 2010. — С. 412–420.
- Робустова Т.Г. Хирургическая стоматология / Т.Г. Робустова. — Москва: МЕДпресс-информ, 2003. — С. 385–392.
- Кулаков А.А. Дентальная имплантация / А.А. Кулаков. — Москва: МЕДпресс-информ, 2015. — С. 198–205.
- Базилян Э.А. Хирургия полости рта / Э.А. Базилян. — Москва: МЕДпресс-информ, 2012. — С. 256–262.
- Альфари Ф.Э. Костная пластика в стоматологической имплантологии / Ф.Э. Альфари. — 2006. — С. 144–150.
- Афанасьев В.В. Хирургическая стоматология / В.В. Афанасьев. — Москва: МЕДпресс-информ, 2016. — С. 322–328.
- Тимофеев А.А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия / А.А. Тимофеев. — Москва: МЕДпресс-информ, 2012. — С. 276–282.
- Кулаков А.А. Современные подходы к применению метода дентальной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская [и др.] // Стоматология. — 2017. — Т. 96. — № 1. — С. 43–45.
- Лосев Ф.Ф. Лучевая и функциональная диагностика в амбулаторной стоматологии и челюстно-лицевой хирургии / Ф.Ф. Лосев. — Москва: МЕДпресс-информ, 2018. — С. 178–185.
- Аржанцев А.П. Рентгенология в стоматологии / А.П. Аржанцев. — Москва: МЕДпресс-информ, 2005. — С. 210–218.
- Pommer B. The influence of different surgical techniques on the success of implants placed in the maxillary sinus / B. Pommer, G. Watzek, C. Ulm [et al.] // J Clin Periodontol. — 2012. — Vol. 39. — P. 769–773.
- Lyu M. Maxillary sinus floor augmentation: anatomical factors review / M. Lyu, Y. Xu, J. Zhao [et al.] // Int J Oral Sci. — 2023.



13. Yang B. Association between sinus septa and lateral wall thickness with risk of perforation during maxillary sinus lift surgery: A systematic review and meta-analysis / B. Yang, T. Wang, Y. Wen, X. Liu // PLoS ONE — 2024. — 19(8). — e0308166. — DOI: 10.1371/journal.pone.0308166
14. Park W.B. Comparison of lateral sinus window approaches / W.B. Park, H.C. Lim, S.H. Kim [et al.] // Scientific Reports. — 2024.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kulakov A.A. Hirurgicheskaja stomatologija i cheljustno-licevaja hirurgija [Surgical dentistry and maxillofacial surgery] / A.A. Kulakov, T.G. Robustova, A.I. Nerobeeva. — Moscow: MEDpress-inform, 2010. — P. 412–420. [in Russian]
2. Robustova T.G. Hirurgicheskaja stomatologija [Surgical dentistry] / T.G. Robustova. — Moscow: MEDpress-inform, 2003. — P. 385–392. [in Russian]
3. Kulakov A.A. Dental'naja implantacija [Dental implantation] / A.A. Kulakov. — Moscow: MEDpress-inform, 2015. — P. 198–205. [in Russian]
4. Bazikjan Je.A. Hirurgija polosti rta [Oral surgery] / Je.A. Bazikjan. — Moscow: MEDpress-inform, 2012. — P. 256–262. [in Russian]
5. Al'faro F.Je. Kostnaja plastika v stomatologicheskoy implantologii [Bone grafting in dental implantology] / F.Je. Al'faro. — 2006. — P. 144–150. [in Russian]
6. Afanas'ev V.V. Hirurgicheskaja stomatologija [Surgical dentistry] / V.V. Afanas'ev. — Moscow: MEDpress-inform, 2016. — P. 322–328. [in Russian]
7. Timofeev A.A. Hirurgicheskaja stomatologija i cheljustno-licevaja hirurgija [Surgical dentistry and maxillofacial surgery] / A.A. Timofeev. — Moscow: MEDpress-inform, 2012. — P. 276–282. [in Russian]
8. Kulakov A.A. Sovremennye podhody k primeneniju metoda dental'noj implantacii pri atrofii i defektah kostnoj tkani cheljustej [Modern approaches to the use of dental implantation in atrophy and defects of jaw bone tissue] / A.A. Kulakov, R.Sh. Gvetadze, T.V. Brajlovskaja [et al.] // Stomatologija [Dentistry]. — 2017. — Vol. 96. — № 1. — P. 43–45. [in Russian]
9. Losev F.F. Luchevaja i funkcional'naja diagnostika v ambulatornoj stomatologii i cheljustno-licevoj hirurgii [Radiation and functional diagnostics in outpatient dentistry and maxillofacial surgery] / F.F. Losev. — Moscow: MEDpress-inform, 2018. — P. 178–185. [in Russian]
10. Arzhancev A.P. Rentgenologija v stomatologii [Radiology in dentistry] / A.P. Arzhancev. — Moscow: MEDpress-inform, 2005. — P. 210–218. [in Russian]
11. Pommer B. The influence of different surgical techniques on the success of implants placed in the maxillary sinus / B. Pommer, G. Watzek, C. Ulm [et al.] // J Clin Periodontol. — 2012. — Vol. 39. — P. 769–773.
12. Lyu M. Maxillary sinus floor augmentation: anatomical factors review / M. Lyu, Y. Xu, J. Zhao [et al.] // Int J Oral Sci. — 2023.
13. Yang B. Association between sinus septa and lateral wall thickness with risk of perforation during maxillary sinus lift surgery: A systematic review and meta-analysis / B. Yang, T. Wang, Y. Wen, X. Liu // PLoS ONE — 2024. — 19(8). — e0308166. — DOI: 10.1371/journal.pone.0308166
14. Park W.B. Comparison of lateral sinus window approaches / W.B. Park, H.C. Lim, S.H. Kim [et al.] // Scientific Reports. — 2024.