

16. Панькова А. И., Ховаева Я. Б., Соснин Д. Ю., Моисеенко Н. П., Воронова Е. И. Уровень адипокинов и провоспалительных цитокинов у больных разной массы тела с хронической обструктивной болезнью лёгких. *Сибирское медицинское обозрение*. 2024;(1):81-86. [Pankova A. I., Khovaeva Ya. B., Sosnin D. Yu., Moiseenko N. P.,

Voronova E. I. The level of adipokines and pro-inflammatory cytokines in chronic obstructive pulmonary disease patients with different body weights. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie*. – *Siberian Medical Review*. 2024;(1):81-86. (In Russ.)). <https://doi.org/10.20333/25000136-2024-1-81-86>

Поступила 21.10.2024

Сведения об авторах:

Андреева Елена Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры эндокринологии и детской эндокринологии с курсом ДПО, тел.: +79037474503; e-mail: eandreeva-doctor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0034-8616>

Батурин Владимир Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической фармакологии с курсом ДПО; тел.: +79614650167; e-mail: prof.baturin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6892-3552>

Кампужева Зуриана Мусовна, ассистент кафедры эндокринологии и детской эндокринологии с курсом ДПО, тел.: +79064858529; e-mail: kampuева.z@mail.ru

© Коллектив авторов, 2025

УДК 616.716.4-005.273-07

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20006>

ISSN – 2073-8137

Сравнительный анализ развития осложнений при проведении операции синус-лифтинга

А. И. Агрба¹, Г. А. Гребнев¹, М. И. Музыкин¹, А. С. Багненко^{1,3},
А. К. Иорданишвили¹, С. В. Сирак², В. Н. Ленев², М. Г. Перикова²

¹ Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация

³ Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

Comparative analyses of complications development during sinus lift surgery

Agrba A. I.¹, Grebnev G. A.¹, Muzikin M. I.¹, Bagненко A. S.^{1,3},
Iordanishvili A. K.¹, Sirak S. V.², Lenev V. N.², Perikova M. G.²

¹ S. M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation

² Stavropol State Medical University, Russian Federation

³ Central Scientific Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

Представлен анализ частоты и тяжести осложнений, возникающих при проведении синус-лифтинга с использованием пьезохирургической техники и ротационных инструментов. На первом этапе исследования выполнено проспективное анкетирование практикующих специалистов, на втором – изучение частоты развития осложнений. Разделение на группы исследования проводилось с учетом метода проведения операции синус-лифтинга: 1 группа – с использованием ротационного инструмента, 2 группа – с использованием пьезохирургической техники. Установлено, что в обеих группах независимо от метода проведения оперативного лечения преобладали интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения. В раннем послеоперационном периоде чаще встречались расхождение швов, кровотечения, инфекционные осложнения в виде острого синусита. В позднем послеоперационном периоде – инфекционные осложнения в виде хронического синусита, периимплантита, а также утраты и миграции имплантата в верхнечелюстном синусе.

Ключевые слова: верхняя челюсть, атрофия костной ткани, верхнечелюстная пазуха, дефекты зубных рядов, синус-лифтинг, пьезохирургия, дентальная имплантация, осложнения, субантральная аугментация

The article presents an analysis of the frequency and severity of complications that occur during sinus lifting surgery using piezosurgical equipment and rotary instruments. At the first stage of the study, a prospective survey of practicing specialists was performed. At the second stage, the frequency of complications was studied. The division into study groups was carried out taking into account the method of performing sinus lifting surgery: Group 1 – using a rotary instrument, Group 2 – using

piezosurgical equipment. It was found that in both groups, regardless of the method of surgical treatment, intraoperative and early postoperative complications prevailed. In the early postoperative period, suture disruption, bleeding, and infectious complications in the form of acute sinusitis were more common. In the late postoperative period, infectious complications in the form of chronic sinusitis, periimplantitis, as well as loss and migration of the implant in the maxillary sinus were observed.

Keywords: upper jaw, bone tissue atrophy, maxillary sinus, dental arch defects, sinus lifting, piezosurgery, dental implantation, complications, subantral augmentation

Для цитирования: Агрба А. И., Гребнев Г. А., Музыкин М. И., Багненко А. С., Иорданишвили А. К., Сирак С. В., Ленев В. Н., Перикова М. Г. Сравнительный анализ развития осложнений при проведении операции синус-лифтинга. *Медицинский вестник Северного Кавказа* 2025;20(1):25-30. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20006>

For citation: Agrba A. I., Grebnev G. A., Muzikin M. I., Bagnenko A. S., Iordanishvili A. K., Sirak S. V., Lenev V. N., Perikova M. G. Comparative analyses of complications development during sinus lift surgery. *Medical News of North Caucasus*. 2025;20(1):25-30. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20006> (In Russ.)

Операция синус-лифтинга, выполняемая в различных модификациях, является самой частой операцией костной пластики [1–3]. Этот вид оперативного вмешательства нередко сопровождается различными осложнениями: от ранних интраоперационных (ранение кровеносных сосудов, нервов, повреждение или разрыв шнайдеровской мембраны) [4, 5] до поздних, послеоперационных (кровотечение, синусит, неврит, невралгия, периимплантит) [6, 7]. Методы проведения субантральной аугментации различны: в настоящее время чаще выполняются с использованием классических ротационных инструментов или пьезохирургической техники [8, 9]. На современном этапе накоплен богатый опыт использования пьезохирургии для решения клинических задач разной степени сложности от удаления зуба до сложных костно-пластических операций [10–12].

Считается, что применение ультразвукового метода в костной хирургии имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным препарированием борами [13] или микропилами, например реципрокной микропилой с возвратно-поступательным движением [14]. Так, при расщеплении альвеолярного отростка (части) челюсти данный метод обеспечивает минимальную редукцию за счет более щадящего воздействия на кость [15], что сокращает сроки заживления костной раны и снижает степень развития послеоперационной атрофии и риск развития осложнений [16–18]. В специализированной литературе также отмечается, что синус-лифтинг, выполненный с помощью пьезохирургии, сопровождается меньшими послеоперационными болями и отеком, снижает время нетрудоспособности пациента [19, 20]. Изучение отечественной и зарубежной литературы показало, что сравнительный анализ эффективности применения пьезохирургии и классических ротационных инструментов встречается нечасто. В то же время многими авторами отмечается, что правильный выбор метода оперативного вмешательства и инструментов для его проведения является критически важным с точки зрения профилактики интра- и послеоперационных осложнений [14, 19, 21, 22].

Цель работы: изучить частоту и провести анализ осложнений, возникающих при проведении синус-лифтинга с использованием пьезохирургической техники и ротационных инструментов.

Материал и методы. Для решения поставленной цели исследование проводилось в 2 этапа. На первом этапе выполнено проспективное анкетирование практикующих специалистов челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов кафедры и кли-

ники челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, кафедры стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета и других лечебных учреждений Российской Федерации, направленное на изучение предпочтений и оценки эффективности применения классических ротационных инструментов и пьезохирургической техники в операции открытого синус-лифтинга.

В опросе приняли участие 54 специалиста: 28 (52 %) челюстно-лицевых хирургов и 26 (48 %) хирургов-стоматологов.

Анкетирование проводилось с использованием возможностей программы Google Forms, что позволило анонимно и удаленно получать ответы на вопросы. Помимо общих данных о специализации и стаже работы по специальности, что позволяло оценить предпочтения врачей в разных возрастных группах и среди разных специалистов (челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов), респондентам предлагалось ответить на 6 основных вопросов:

1. Предпочитаемый метод доступа в субантральное пространство при выполнении операции открытого синус-лифтинга (варианты ответа: классические ротационные инструменты, пьезохирургическая техника, оба метода в зависимости от клинического случая).

2. Оценка удобства работы с классическими ротационными инструментами по шкале от 1 до 5 (где 1 – неудобно, 2 – скорее неудобно, но есть незначительные преимущества, 3 – средне, 4 – удобно, но есть незначительные недостатки, 5 – удобно).

3. Оценка удобства работы с пьезохирургическими инструментами по шкале от 1 до 5 (где 1 – неудобно, 2 – скорее неудобно, но есть незначительные преимущества, 3 – средне, 4 – удобно, но есть незначительные недостатки, 5 – удобно).

4. Определение наиболее атравматичного метода для препарирования кости (варианты ответа: классические ротационные инструменты, пьезохирургические инструменты, не вижу разницы/затрудняюсь ответить).

5. Влияние выбора метода на выраженность послеоперационных болевых ощущений и отека (варианты ответа: использование классических ротационных инструментов вызывает меньшую выраженность послеоперационных болей и отеков; использование пьезохирургической техники вызывает меньшую выраженность послеоперационных болей и отеков; не вижу разницы/затрудняюсь ответить).

6. Наблюдения за различием в скорости реабилитации пациентов при использовании разных методов (варианты ответа: да, с ротационными инструментами пациенты восстанавливаются быстрее; да, с

пьезохирургической техникой пациенты восстанавливаются быстрее; не вижу разницы/затрудняюсь ответить).

В ходе второго этапа работы выполнено ретроспективное исследование 159 историй болезни пациентов с частичным отсутствием зубов в боковых отделах на одной и/или обеих верхних челюстях, которым проведена операция открытого синус-лифтинга в клинике челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова за период с 2021 по 2023 год.

Операции проводились с учетом всех показаний и противопоказаний по стандартному хирургическому протоколу, при котором хирургический доступ ко дну верхнечелюстного синуса осуществлялся в проекции альвеолярной бухты через ее переднюю стенку.

Исходя из метода оперативного лечения истории болезни оказались разделены на две группы: I группа, где в операции открытого синус-лифтинга использовались классические ротационные инструменты – высокоточный аппарат для хирургии и имплантологии (физиодиспенсер) EXPERTSurg LUX с принадлежностями производства KAVO (Германия) – 134 операции и II группа, где для выполнения хирургического лечения применялся аппарат для костной хирургии Piezosurgery моделей Piezosurgery TOUCH/Piezosurgery WHITE с принадлежностями производства Mectron (Италия) – всего 25 операций.

У пациентов с вторичной адентией наблюдались включенные и концевые дефекты зубных рядов, соответствующие дефектам II и III классов группы B и III класса группы A согласно классификации Misch и Judi [23].

Вторичная адентия у пациентов оказалась представлена включенными и концевыми дефектами зубных рядов, соответствующими дефектам II и III классов группы B и III класса группы A согласно классификации Misch и Judi [24].

Распределение пациентов проводилось в соответствии с возрастной периодизацией ВОЗ, операция синус-лифтинга выполнялась пациентам во всех возрастных группах, от 22 до 72 лет. Среди исследуемых историй болезни в 66 случаях операция синус-лифтинг выполнялась женщинам, а в 93 случаях – мужчинам. Средний возраст без учёта гендерного признака составлял $50,4 \pm 8,29$ лет; среди мужчин – $50,8 \pm 8,98$ лет; среди женщин – $49,9 \pm 7,25$ лет. Установлено, что люди среднего возраста являлись наиболее многочисленной группой больных, нуждающихся в проведении субантральной аугментации – от 45 до 59 лет – 113 (71,07 %) человек, из них 60 (53,1 %) мужчин и 53 (46,9 %) женщины.

Учитывая тот факт, что субантральная аугментация проводилась пациентам в разных возрастных группах, а информация о сопутствующих заболеваниях не всегда присутствовала в историях болезни/амбулаторных картах стоматологических пациентов, сравнительный анализ развития осложнений проводился исключительно в рамках используемого метода доступа в субантральное пространство, без анализа остальных эпипатогенетических факторов (например, наличия или отсутствия сопутствующей патологии, генетической предрасположенности или вредных привычек).

Осложнения, возникающие при проведении костной пластики в области верхнечелюстного синуса, классифицированы в соответствии со временем их развития: интраоперационные осложнения – перфорация мембраны Шнейдера, кровотечение, повреждение прилегающих зубов и других анатомических

структур, осложнения в раннем послеоперационном периоде – расхождение швов, кровотечение (формирование гематомы), инфекционные осложнения (развитие острого синусита), отсутствие интеграции или стабильности имплантатов и осложнения в позднем послеоперационном периоде – инфекционные осложнения (развитие хронического синусита), резорбция костного материала, развитие периимплантита, отсутствие интеграции или стабильности имплантатов, утрата имплантатов и миграция имплантата, формирование ороантрального сообщения.

Результаты ретроспективного исследования сформированы в электронных таблицах Excel из программного пакета Microsoft Office в виде матрицы. Статистическая обработка проводилась с помощью статистической программы Jamovi 1.6. Описательные статистики представлены: средними значениями частоты встречаемости осложнений с их стандартными отклонениями (SD), медианами с значениями 25 и 75 перцентилей. Проведен частотный анализ встречаемости осложнений в зависимости от года. После описательной части полученный массив данных проверен на нормальность распределения по критерию Шапиро – Уилка и оценена однородность дисперсии метода Левена для принятия дальнейшего решения о выборе метода оценки значимости различий. Межгрупповые различия оценивались с помощью критерия Манна – Уитни с критическим уровнем значимости различий 0,05.

Результаты и обсуждение. Анкетирование практикующих хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов показало, что частота использования изучаемых методов вертикальной аугментации открытого типа сопоставима. Так, 21 (38,9 %) респондент отдаёт предпочтение классическим ротационным инструментам, 17 (31,5 %) – пьезохирургическим инструментам, а 16 (29,6 %) используют оба метода в зависимости от конкретной клинической ситуации и доступного инструментария, что согласуется с данными литературы и соответствует современным представлениям о механизмах репаративной регенерации костной ткани после оперативных вмешательств в области верхнечелюстного синуса [25–27].

По пятибалльной шкале удобство работы с классическими ротационными инструментами чаще всего оценивалось респондентами на уровне 3 баллов – 23 опрошенных врача (42,6 %), 22 (40,7 %) респондента дали оценку 4, а 9 (16,7 %) опрошенных – 5 баллов. Никто из участников не оценил метод доступа на 1 или 2 балла, что указывает на достаточно приемлемый уровень практичности используемого метода.

Удобство использования пьезохирургического инструмента оценили на 3 и 4 балла по 20 (37 %) опрошенных, а 14 (26 %) указали 5 баллов. Как и в случае с ротационными инструментами, оценки 1 и 2 не указал никто, что, в свою очередь, определяет приемлемый уровень практичности работы этими инструментами.

При оценке операционной травмы наибольшее количество респондентов – 32 (59,3 %) посчитали, что классические ротационные инструменты обладают наибольшей атравматичностью по отношению к костной ткани, в то время как лишь 7 человек (13 %) указали пьезохирургический метод. Отметим также, что 15 (27,7 %) опрошенных не выделили значимой разницы между классическими ротационными инструментами и пьезохирургической техникой по уровню операционной травмы при хирургическом доступе.

На вопрос о влиянии метода операционного доступа на выраженность послеоперационных воспа-

лительных изменений, из которых чаще называются болевые ощущения и отеки, 36 (66,7 %) респондентов указали, что использование пьезохирургии вызывает меньшую выраженность послеоперационных болей и отеков, 16 (29,6 %) сообщили об отсутствии различий между указанными методами. Только 2 (3,7 %) респондента отдали предпочтение классическим ротационным инструментам.

Говоря о сроках реабилитации пациентов после операции, 31 (57,4 %) респондент указал, что восстановление происходит быстрее после использования пьезохирургии, 19 (35,2 %) участников исследования не отметили разницы в скорости восстановления между предлагаемыми к использованию методами. Лишь 4 (7,4 %) опрошенных полагали, что использование ротационных инструментов в ходе хирургического вмешательства позволяет пациентам восстанавливаться быстрее.

Статистически значимые различия в ответах на представленные вопросы у врачей разного возраста (с разным стажем работы), а также в ответах респондентов в зависимости от хирургической специальности (хирург-стоматолог или челюстно-лицевой хирург) не получены.

Таким образом, анкетирование по изучению предпочитаемых методов субантральной аугментации показало, что на сегодняшний день среди практикующих челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов не существует единого мнения о превосходстве выполнения операции субантральной аугментации классическими ротационными инструментами или с использованием пьезохирургической техники.

На втором этапе работы при ретроспективном анализе историй болезни выявлена тенденция к увеличению общего числа проводимых операций синус-лифтинга в период с 2021 по 2023 год. Всего выполнено 134 операции классическими инструментами и 25 с помощью пьезохирургического оборудования. Несмотря на факт многократного преимущественного использования классических инструментов, число таких операций за три года держалось примерно на одном и том же уровне, тогда как альтернативная методика показала увеличение числа операций примерно в два раза с 2021 по 2022 год с последующей стабилизацией операционной активности в 2023 году.

Ретроспективный анализ историй болезни показал, что из всех пациентов, которым выполнена операция субантральной аугментации по открытому типу, осложнения возникли у 47 (30 %) человек. При анализе статистических данных не выявлено зависимости осложнений от пола и возраста пациентов, поэтому данные представлены в обобщенном виде по группам. Наиболее часто с осложнениями в обеих группах исследования врачи сталкивались в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах.

Так как после деления на группы выборки имели схожую дисперсию и их однородность не имела равномерного распределения, что подтвердилось проведенными тестами на нормальность распределения Шапиро – Уилка и на однородность дисперсий Левена по всем видам осложнений в зависимости от применяемых инструментов, решено оценивать значимость различий с помощью непараметрических статистических методов. Именно поэтому сравнение различий частоты проявления осложнений в зависимости от используемых инструментов проводилось непараметрическим тестом Манна – Уитни. Частота развития осложнений и их структура представлена в таблице.

Таблица

Частота развития осложнений в операции открытого синус-лифтинга в исследуемых группах (абс/%)

Осложнения	I группа	II группа	Всего
Интраоперационные осложнения	18 (13,44)	3 (12)	21 (13,20)
Перфорация мембраны Шнейдера	14 (10,45)	2 (8)	16 (10,06)
Кровотечение	4 (2,99)	1 (4)	5 (3,14)
Ранний послеоперационный период	17 (12,68)	3 (12)	20 (12,58)
Расхождение швов	7 (5,22 %)	1 (4 %)	8 (5,03 %)
Кровотечение (формирование гематомы)	3 (2,24)	1 (4)	4 (2,52)
Инфекционные осложнения (острый синусит)	7 (5,22)	1 (4)	8 (5,03)
Поздний послеоперационный период	5 (3,74)	1 (4)	6 (3,78)
Инфекционные осложнения (хронический синусит)	3 (2,24)	1 (4)	4 (2,52)
Развитие периимплантита и отсутствие интеграции или стабильности имплантатов	1 (0,75)	0 (0)	1 (0,63)
Утрата имплантата и миграция	1 (0,75)	0 (0)	1 (0,63)
Итого	40 (29,86)	7 (28)	47 (29,56)

Так, установлено, что при использовании ротационных инструментов преобладали интраоперационные осложнения – 18 (13,44 %) случаев, среди которых наиболее часто встречались: перфорация мембраны Шнейдера – 14 (10,45 %) случаев, интраоперационное кровотечение – 4 (2,99 %), а также ранние послеоперационные осложнения в количестве 17 (12,68 %). Из последних: расхождение швов – 7 (5,22 %), кровотечение (формирование гематомы) – 3 (2,24 %), инфекционные осложнения (развитие острого синусита) – 7 (5,22 %). В позднем послеоперационном периоде осложнения в первой группе исследования встречались реже – 5 (3,74 %) случаев, из которых: инфекционные осложнения (развитие хронического верхнечелюстного синусита) – 3 (2,24 %) и по одному случаю развития периимплантита (отсутствие интеграции и/или стабильности имплантата) и миграции имплантата в полость верхнечелюстного синуса.

Во второй группе исследования, где лечение пациентов выполнялось с использованием пьезохирургических инструментов, с одинаковой частотой встречались интраоперационные осложнения – 3 (12 %) случая, среди которых: перфорация мембраны Шнейдера – 2 (8 %), кровотечение – 1 (4 %), а также ранние послеоперационные осложнения – 3 (12 %) случая: расхождение швов – 1 (4 %), кровотечение (формирование гематомы) – 1 (4 %), инфекционные осложнения (развитие острого синусита) – 1 (4 %). В позднем послеоперационном периоде встретилось 1 (4 %) осложнение в виде хронического синусита.

Анализ полученных ретроспективных данных выявил отсутствие статистически значимых различий в обеих группах исследования по количеству и характеру встречаемых осложнений на различных этапах оперативного лечения.

Заключение. В настоящее время среди практикующих челюстно-лицевых хирургов и хирургов-стоматологов не существует единого мнения о превосходстве выполнения операции субантральной аугментации с использованием пьезохирургической техники, поэтому необходимость обучения специалистов и адаптации к использованию данного операционного метода остаётся актуальной задачей. Классические ротационные инструменты продолжают играть важную роль в хирургической практике, и частота их использования, несмотря на возрастающую популяр-

ность пьезохирургии при проведении операции открытого синус-лифтинга, не имеет тенденции к снижению. Ввиду отсутствия значимых различий по количеству осложнений на всех этапах наблюдения можно сделать вывод, что применение обоих методов в равной мере приводит к развитию интра- и послеоперационных осложнений. Выбор между двумя этими методами зависит от конкретных задач, навыков и предпочтений врача, а также технической оснащённости отделения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Сипкин А. М., Карякина И. А., Полупан П. В., Рябов А. Ю., Давыдов И. А., Ахтямов Д. В. Обзор методов применения пьезохирургии и практический опыт. *Медицинский алфавит*. 2018;2(8):25-28. [Sipkin A. M., Karyakina I. A., Polupan P. V., Ryabov A. Yu., Davydov I. A., Akhtyamov D. V. Piezosurgery: systematic review of literature and surgical experience. *Medicinskiy alfavit. – Medical alphabet*. 2018;2(8):25-28. (In Russ.)].
2. Molina A., Sanz-Sánchez I., Sanz-Martín I., Ortiz-Vigón A., Sanz M. Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. *Periodontol* 2000. 2022;88(1):103-115. <https://doi.org/10.1111/prd.12414>
3. Ильясов Д. М., Юркевич Е. В., Навалиева А. Т., Идрис М. И. Патфизиологические механизмы развития верхнечелюстного синусита при субантральной аугментации. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2023;(1):39-47. [Ilyasov D. M., Yurkevich E. V., Navalieva A. T., Idris M. I. Rossijskij vestnik dental'noj implantologii. – *Russian Journal of Dental Implantology*. 2023;(1):39-47. (In Russ.)].
4. Мусиенко А. И., Нестерова К. И., Гилева О. С., Иорданишвили А. К. Пути улучшения качества жизни у пациентов с частичной адентией и хроническим пародонтитом, ассоциированными с верхнечелюстным синуситом на этапах дентального протезирования. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2023;29(2):12-23. [Musienko A. I., Nesterova K. I., Gileva O. S., Iordanishvili A. K. Ways to improve the quality of life in patients with adentia and chronic periodontitis associated with maxillary sinusitis at the stages of dental prosthetics. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2023;29(2):12-23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33848/foiori23103825-2023-29-2-12-23>
5. Гребнев Г. А., Багненко А. С., Музыкин М. И., Агрба А. И., Воскресенская Ю. Л. Операция синус-лифтинга: факторы риска перфорации мембраны Шнейдера. *Медицинский вестник МВД*. 2024;131(4):2-5. [Grebnev G. A., Bagnenko A. S., Muzikin M. I., Agrba A. I., Voskresenskaya Yu. L. Sinus lift surgery: Risk factors for schneiderian membrane perforation. *Meditsinskiy Vestnik MVD. – Medical Bulletin of the Ministry of Internal Affairs*. 2024;131(4):2-5. (In Russ.)]. https://doi.org/10.52341/20738080_2024_121_4_2
6. Рубникович С. П., Хомич И. С. Клиническая оценка эффективности применения пьезохирургии при проведении операции синус-лифтинга. *Стоматолог. Минск*. 2019;32(1):50-55. [Rubnikovich S. P., Khomich I. S. Clinical comparison of the effectiveness of piezosurgery application in sinus lift surgery. *Stomatolog. Minsk. – Dentist. Minsk*. 2019;32(1):50-55. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2019.1\(32\).9](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2019.1(32).9)
7. Kalyvas D., Kapsalas A., Paikou S. Thickness of the Schneiderian membrane and its correlation with anatomical structures and demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *International Journal of Implant Dentistry*. 2018;4(32):16-24. <https://doi.org/10.1186/s40729-018-0143-5>
8. Shahakbari R., Labafchi A., Salami S., Samieirad S. Piezotome versus surgical bur: which is more effective in reducing the postoperative pain and edema following open sinuslift surgery? *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*. 2021;20(4):642-648. <https://doi.org/10.1007/s12663-020-01391-2>
9. Ильин С. В., Бобынцев И. И., Гребнев Г. А., Иорданишвили А. К. Патфизиологические аспекты регенерации костной ткани при увеличении ширины тонкого альвеолярного гребня челюстей с применением пьезохирургической техники. *Человек и его здоровье*. 2022;25(1):4-10. [Ilyin S. V., Bobyntsev I. I., Grebnev G. A., Iordanishvili A. K. Pathophysiological aspects of bone tissue regeneration when increasing the width of the jaw alveolar crest with the application of piezosurgical technique. *Chelovek i ego zdorov'e. – Humans and their health*. 2022;25(1):4-10. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-1/01>
10. Atieh M. A., Alsabeeha N. H. M., Tawse-Smith A., Duncan W. J. Piezoelectric versus conventional implant site preparation: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018;20(2):261-270. <https://doi.org/10.1111/cid.12555>
11. Arakji H., Osman E., Aboelsaad N., Shokry M. Evaluation of implant site preparation with piezosurgery versus conventional drills in terms of operation time, implant stability and bone density (randomized controlled clinical trial- split mouth design). *BMC Oral Health*. 2022;22(1):567. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02613-4>
12. Maihemaiti M., Aniwaeer A., Wang L. A clinical study of the piezosurgery, high-speed contra-angle handpiece, and the combined application of both for extraction of embedded supernumerary teeth. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):147. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02829-y>
13. Jordi C., Mukaddam K., Lambrecht J. T., Kühl S. Membrane perforation rate in lateral maxillary sinus floor augmentation using conventional rotating instruments and piezoelectric device-a meta-analysis. *Int. J. Implant. Dent*. 2018;4(1):3. <https://doi.org/10.1186/s40729-017-0114-2>
14. Stacchi C., Troiano G., Berton F., Lombardi T., Rapani A. [et al.]. Piezoelectric bone surgery for lateral sinus floor elevation compared with conventional rotary instruments: A systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. *International Journal of Oral Implantology & Clinical Research*. 2020;13(2):109-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2020.03.008>
15. Музыкин М. И., Иорданишвили А. К., Лосев Ф. Ф., Григорьев С. Г. Репаративный потенциал костной ткани и влияющие на него факторы. *Стоматология*. 2024;103(2):41-49. [Muzikin M. I., Iordanishvili A. K., Losev F. F., Grigoriev S. G. Reparative potential of bone tissue and associated influencing factors. *Stomatologija. – Stomatology*. 2024;103(2):41-49. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202410302141>
16. Рубникович С. П., Хомич И. С. Регенеративные стоматологические технологии в комплексной хирургической и ортопедической реабилитации пациентов с дефектами зубных рядов. *Стоматолог. Минск*. 2020;2(37):38-50. [Rubnikovich S. P., Homich I. S. Regenerative dental technologies in complex surgical and prosthetic rehabilitation of patients with dentition defects. *Stomatolog. Minsk. – Dentist. Minsk*. 2020;2(37):38-50. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2\(37\).8](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.2(37).8)
17. Alsharekh M. S., Almutairi A. A., Jahlan A. S., Alhazani A. S., Almohaimeed S. M. [et al.]. Evolving techniques and trends in maxillary sinus lift procedures in implant dentistry: a review of contemporary advances. *Cureus*. 2024;16(10):e71424. <https://doi.org/10.7759/cureus.71424>
18. Музыкин М. И., Кулаков А. А., Иорданишвили А. К., Слесарев О. В., Терлецкий Д. В. Сравнительная оценка выживаемости дентальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2023;(2):43-53. [Muzikin M. I., Kulakov A. A., Iordanishvili A. K., Slesarev O. V., Terletskiy D. V. Сравнительная оценка выживаемости дентальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2023;(2):43-53. (In Russ.)].

- sarev O. V., Terletsky D. V. Comparative assessment of the survival rate of dental implants in conditions of severe bone atrophy. *Rossiiskij vestnik dental'noj implantologii. – Russian Journal of Dental Implantology*. 2023;(2):43-53. (In Russ.).
19. Ke Y., Xuan G. Does sinus membrane thickness influence the risk of perforation during lateral sinus lift surgery for dental implants? a systematic review and meta-analysis. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*. 2024;29(4):e568-e574.
<https://doi.org/10.4317/medoral.26545>
20. Yang B., Wang T., Wen Y., Liu X. Association between sinus septa and lateral wall thickness with risk of perforation during maxillary sinus lift surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2024;19(8):e0308166.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308166>
21. Alshamrani A. M., Mubarki M., Alsager A. S., Alsharif H. K., Al-Humaidan S. A., Al-Omar A. Maxillary sinus lift procedures: an overview of current techniques, evaluation, and complications. *Cureus*. 2023;15(11):e49553.
<https://doi.org/10.7759/cureus.49553>
22. Lozano-Carrascal N., Salomó-Coll O., Gehrke S. A., Calvo-Guirado J. L., Hernández-Alfaro F., Gargallo-Albiol J. Radiological evaluation of maxillary sinus anatomy: A cross-sectional study of 300 patients. *Annals of Anatomy*. 2017;214:1-8.
<https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.06.002>
23. King M. E., Schofield J. Restoratively driven planning for implants in the posterior maxilla – part 1: alveolar bone healing, bone assessment and clinical classifications. *British Dental Journal*. 2023;235:585-592.
<https://doi.org/10.1038/s41415-023-6391-7>
24. Aghaloo T. L., Misch C., Lin G. H., Iacono V. J., Wang H. L. Bone augmentation of the edentulous maxilla for implant placement: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2016;23(1):344-353.
<https://doi.org/10.11607/jomi.16suppl.g1>
25. Thalakiriyawa D. S., Dissanayaka W. L. Advances in regenerative dentistry approaches: an update. *International Dental Journal*. 2024;1(74):25-34.
<https://doi.org/10.1016/j.identj.2023.07.008>
26. Щетинин Е. В., Сирак С. В., Григорьянц Л. А., Вафияди М. Ю., Дилекова О. В. [и др.]. Репаративная регенерация тканей пародонта – результаты экспериментального исследования. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2015;4(10):411-415. [Shhetinin E. V., Sirak S. V., Grigor'janc L. A., Vafiadi M. Ju., Dilekova O. V. [et al.]. Reparativnaja regeneracija tkanej parodonta – rezul'taty jeksperimental'nogo issledovanija. *Medicinskii vestnik Severnogo Kavkaza*. 2015;4(10):411-415. (In Russ.).]
<https://doi.org/10.14300/mnnc.2015.10100>
27. Grimm W. D., Arnold W. A., Sirak S. W., Vukovich M. A., Videra D., Giesenhagen B. Clinical, radiographic, and histological analyses after transplantation of crest-related palatal-derived ectomesenchymal stem cells (paldscs) for improving vertical alveolar bone augmentation in critical size alveolar defects. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015;42(17):366b-366.
<https://doi.org/10.1111/jcpe.12399>

Поступила 12.12.2024

Сведения об авторах:

Агрба Анри Игоревич, адъюнкт при кафедре челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, капитан медицинской службы ВС;
тел.: +79215598501; e-mail: agrbaanri31@gmail.com

Гребнев Геннадий Александрович, доктор медицинских наук, профессор, главный стоматолог, челюстно-лицевой хирург Минобороны России, заведующий кафедрой, заслуженный врач Российской Федерации, полковник медицинской службы в запасе;
тел.: +79213926565; e-mail: grebnev06@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4570-2500>

Музыкин Максим Игоревич, доктор медицинских наук, доцент, преподаватель кафедры, подполковник медицинской службы;
тел.: +79218999212; e-mail: muzikinm@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1941-7909>

Багненко Андрей Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент, старший преподаватель кафедры (внештатный заместитель начальника кафедры), ведущий научный сотрудник, подполковник медицинской службы;
тел.: +79219950003; e-mail: bagnenkoa.s.mfs@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9293-4390>

Иорданишвили Андрей Константинович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры, врач высшей квалификационной категории;
тел.: +79818170975; e-mail: professoraki@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>

Сирак Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии;
тел.: +78652350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Ленев Вадим Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент;
тел.: +78652350551; e-mail: lenevstom@yandex.ru

Перикова Мария Григорьевна, кандидат медицинских наук, доцент;
тел.: +78652350551; e-mail: masha.perikova@yandex.ru