

Современный подход к планированию и оперативному вмешательству при расположении инородного тела в верхнечелюстной пазухе. Клинический случай

А.В. Лысенко¹, А.Я. Разумова¹, А.И. Яременко¹, В.М. Иванов², С.В. Стрелков², А.А. Григорьев¹

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. При наличии инородного тела в верхнечелюстной пазухе показано его хирургическое удаление. Основными методиками являются эндоскопическая хирургия и радикальное оперативное вмешательство. Проведение хирургического доступа определяется субъективными ощущениями врача, что может приводить к осложнениям. Поэтому поиск новых методик планирования и визуализации этапов операции остается актуальным.

Материалы и методы. Перед операцией была выполнена конусно-лучевая компьютерная томография пациента в рамке-держателе с маркером. Проведена сегментация инородного тела и окружающих анатомических образований в программе 3D slicer. Во время операции на голове пациента был фиксирован маркер, который позволил передавать информацию на очки дополненной реальности.

Результаты. Оперативное вмешательство проходило под местной анестезией, в амбулаторных условиях. Диаметр антротомического отверстия составлял 5 мм. Никаких послеоперационных осложнений зафиксировано не было.

Заключение. Предложенная методика обеспечивает значительный визуальный контроль и минимальную травматизацию пазухи при оперативном вмешательстве.

Ключевые слова: инородное тело, дополненная реальность, зубы, челюсть, верхнечелюстная пазуха.

Для цитирования: Лысенко АВ, Разумова АЯ, Яременко АИ, Иванов ВМ, Стрелков СВ, Григорьев АА. Современный подход к планированию и оперативному вмешательству при расположении инородного тела в верхнечелюстной пазухе. Клинический случай. *Пародонтология*. 2022;27(3):258-262. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-258-262>.

A modern approach to planning and surgical removal of a foreign body from a maxillary sinus: a clinical case

A.V. Lysenko¹, A.Y. Razumova¹, A.I. Yaremenko¹, V.M. Ivanov², S.V. Strelkov², A.A. Grigoriev¹

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

²Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. If a foreign body is present in a maxillary sinus, it should be surgically removed. Endoscopic and radical surgery are the main methods. Clinician's subjective feelings determine the surgical access, which can cause complications. Therefore, the search for new methods of planning and visualizing the operation stages remains relevant.

Materials and methods. Before the operation, the patient had a cone-beam computed tomography in a marker holder frame. The 3D slicer program allowed the segmentation of the foreign body and surrounding anatomical features. A marker, fixed on the patient's head, allowed transmitting information to the augmented reality glasses during the operation.

Results. The surgery was performed under local anesthesia in an outpatient facility. The diameter of the antrotomy hole was 5 mm. No postoperative complications were recorded.

Conclusion. The proposed technique provides significant visual control and minimal trauma to the sinus during surgery.

Key words: foreign bodies, augmented reality, teeth, jaw, maxillary sinus

For citation: Lysenko AV, Razumova AY, Yaremenko AI, Ivanov VM, Strelkov SV, Grigoriev AA. A modern approach to planning and surgical removal of a foreign body in the maxillary sinus: a clinical case. *Parodontologiya*. 2022;27(3):258-262 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-258-262>.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

При анализе зарубежной и отечественной литературы выявлено, что частота одонтогенных синуситов колеблется от 2 до 25% от общего числа больных с патологией верхнечелюстных пазух [1, 2]. Одной из причин развития одонтогенных синуситов может быть инородное тело. Происхождение его различно. В стоматологии инородное тело представлено материалами, такими как пломбировочный материал, оттисковая масса, фрагменты зубов, дентальные имплантаты [3]. Попадать в полость пазухи могут различными путями: при удалении зуба, эндодонтическом лечении, установке дентального имплантата, при наличии oro-антрального сообщения с верхнечелюстной пазухой. Основной хирургической методикой лечения является оперативное вмешательство по Колдуэллу – Люку. Однако эта методика имеет значительный объем оперативного вмешательства. Осложнения, связанные с ее применением, колеблются в пределах 10-40% и могут представлять собой онемение лица, oroантральные свищи, травму зубов, рецидивы синуситов и т. д. [4].

С развитием малоинвазивных медицинских технологий в практику врача входят эндоскопические методики. Эндоскопическая хирургия синуса является более физиологичной, поскольку она придерживается принципов сохранения слизистой оболочки и в большинстве случаев проводится через естественные отверстия. В связи с ограниченным углом обзора полости пазухи у различных видов эндоскопов, всегда сохраняется необходимость их смены, что, в свою очередь, ведет к возникновению «слепых» зон и грозит риском осложнений [6, 7].

В большей степени наличие осложнений связано с отсутствием предоперационной подготовки и невозможностью точного определения локализации доступа, в основном хирурги полагаются только на свой опыт и глазомер. Поэтому разработка новых методик визуализации и планирования до сих пор остается актуальной.

Целью данного исследования было изучение методики применения технологии дополненной реальности в качестве предоперационного планирования и визуализации во время оперативного вмешательства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пациентка Н., 35 лет, обратилась в клинику стоматологии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с жалобами на отсутствие зуба 1.7.

Из данных анамнеза: около 1 года назад проводилось удаление зуба 1.7 по поводу хронического периодонтита. Послеоперационный период протекал без особенностей. До момента обращения в клинику никаких клинических симптомов воспалительного характера в области отсутствующего 1.7 зуба или верхнечелюстной пазухи справа не было.

Из данных анамнеза жизни: не курит. Соматической патологии не выявлено.

Пациенткой было подписано информированное добровольное согласие на проведение диагностических и лечебных мероприятий, обработку, хранение и публикацию полученных данных в обезличенном формате.

При осмотре лицо симметрично. Кожа нормальной окраски, в складку собирается. Открывание рта свободное, безболезненное. Глотание безболезненное. Регионарные лимфатические узлы не пальпировались. На момент осмотра носовое дыхание не затруднено, отделяемого из носовых ходов нет. Пальпация по верхнему своду преддверия справа и слева безболезненна. Пальпация в области fossa canina справа и слева безболезненна. При массаже больших слюнных желез определялась чистая слюна. В полости рта слизистая оболочка бледно-розовая, умеренно увлажнена, визуализировалась рубцово-измененная слизистая в области отсутствующего зуба 1.7.

С целью хирургической и ортопедической подготовки было принято решение о выполнении конусно-лучевой компьютерной томографии верхней челюсти (КЛКТ).

Также пациентка прошла консультацию врача-отоларинголога. Данных о патологических изменениях и воспалительном процессе в верхнечелюстной пазухе не получены.

В связи с расположением инородного тела (корень зуба 1.7) в области передней стенки верхнечелюстной пазухи справа и необходимостью постановки имплантата в позицию удаленного зуба 1.7, было принято решение об удалении инородного тела с применением технологии дополненной реальности (рис. 1).

Установлен основной диагноз: хронический периодонтит зуба 1.7 (удален в 2021 г.). Инородное тело верхнечелюстной пазухи справа.

Проводилась предоперационная подготовка пациентки, в которую входила повторная КЛКТ со специальной рамкой – держателем и маркером. В момент выполнения исследования держатель для маркера закреплен на голове пациента. По рентгеноконтрастным меткам, которые установлены в рамку, происходит калибровка и привязка рентге-

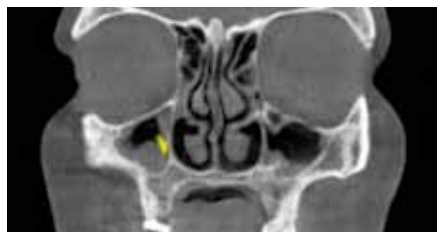


Рис. 1. Конусно-лучевая компьютерная томография. Визуализация инородного тела в верхнечелюстной пазухе справа

Fig. 1. Cone-beam computed tomography. Visualization of a foreign body in the right maxillary sinus

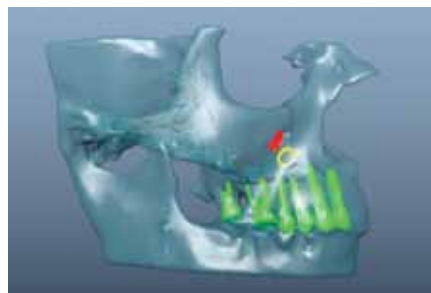


Рис. 2. 3D-визуализация.

Планирование оперативного доступа

Fig. 2. 3D visualization. Surgical access planning

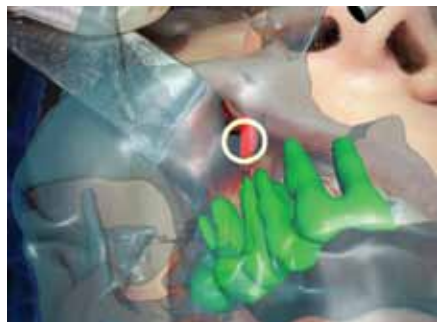


Рис. 3. Голограмма инородного тела, зубов, точки оперативного доступа во время хирургического вмешательства

Fig. 3. Holography of a foreign body, teeth, surgical access points during surgery



Рис. 4. Оперативный доступ, корень зуба 1.7 (инородное тело)

Fig. 4. Surgical access, root of tooth 1.7 (foreign body)

нологических данных пациента к положению держателя и закрепляемого в нем маркера. Вся информация передается в очки дополненной реальности (HoloLens Microsoft Corporation, Redmond, WA) во время операции.

Чтобы получить трехмерную визуализацию расположения инородного тела, его взаимосвязи с окружающими структурами, а также запланировать доступ при оперативном вмешательстве, DICOM-файл КЛКТ был загружен в программу сегментации медицинских изображений с открытым исходным кодом 3D-slicer. Выполнена сегментация всех патологических и анатомических структур и планирование оперативного доступа, где зона его визуализации будет оптимальна (рис. 2).

После проведения сегментации изготавливали маркер с индивидуальным QR-кодом на бумажном носителе с самоклеющимся основанием.

Таким образом, основной комплект, который необходим для использования технологии дополненной реальности, состоит из:

- очков дополненной реальности;
- специальной головной рамкой с рентгеноконтрастными метками;
- компьютерной программы сегментации медицинских изображений с открытым исходным кодом 3D-slicer.

При проведении хирургического вмешательства маркер дополненной реальности повторно закреплялся на голове пациентки в первичном положе-

нии. Голограмма инородного тела, зубов, а также границ оперативного доступа накладывалась в полости рта и визуализировалась в очках у хирурга (рис. 3).

Передача данных на очки и построение объемной DICOM модели занимает менее минуты.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Перед оперативным вмешательством проведена антибиотикопрофилактика инфекционных осложнений в объеме внутримышечного введения раствора 20 мг Цефтриаксона за 30 минут до оперативного вмешательства.

Хирургическое вмешательство происходило в амбулаторных условиях и под местной анестезией, а время его проведения составило 23 минуты, что связано с четким выбором места и размера оперативного доступа. Диаметр антротомического отверстия, через которое проводилось удаление корня, составляет 5 мм (рис. 4).

В послеоперационном периоде было рекомендовано воздержаться от физических нагрузок в течение трех суток, ограничить перегревание и перепады давления в верхнечелюстной пазухе, сохранить гигиену полости рта. Также необходимо применять раствор хлоргексидина биглюконата – 0,2% в течение 7 дней в виде ванночек, при возникновении болевых ощущений прием 100 мг нимесулида в виде 1 пакетика на 100 мл воды после еды. Послеопера-

ционный период протекал без особенностей. При контрольном осмотре на 3 сутки после оперативного вмешательства не выявлено воспалительной реакции окружающих тканей, нарушений носового дыхания.

На 7 сутки были удалены узловые швы в полости рта.

Пациентка отмечала быстроту проведения оперативного вмешательства, а также незначительность болевых ощущений в послеоперационном периоде и быстроту восстановления. Пациентка дала положительную оценку оперативному вмешательству с устройством на голове, с точки зрения комфорта, из-за легкости его проведения и отсутствия болевых ощущений. Планирует дальнейшую хирургическую и ортопедическую реабилитацию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование технологии дополненной реальности в челюстно-лицевой хирургии является пер-

спективным методом, требующим дальнейшего развития и совершенствования.

Предоперационное виртуальное планирование позволяет прогнозировать индивидуальные особенности операции, ее сложные этапы, предвидеть возможные осложнения.

Применение данной методики во время оперативного вмешательства поможет:

- снизить количество вспомогательных средств, а также средств диагностики, которые бы могли подробнее описать хирургу анатомические особенности в зоне операции;

- уменьшить травматизацию соседних анатомических структур, которая может привести к осложнениям, снижению качества жизни пациента и его социализации;

- уменьшить время операции, послеоперационную реабилитацию пациента, что увеличит койкооборот, снизит финансовые затраты учреждения на одного пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козлов ВА, Шульман ФИ. Хронический верхнечелюстной синусит как осложнение эндодонтического лечения (клинико-морфологические параллели). *Институт стоматологии*. 2003;4(21):32-35. Режим доступа:

file:///C:/Users/irakn/Downloads/21-Khronicheskiy-verkhnechelyustnoy-sinusit-kak-oslozhnenie-endodonticheskogo-lecheniya-kliniko-morfolo.pdf

2. Akhlaghi F, Esmaeelinejad M, Safai P. Etiologies and Treatments of Odontogenic Maxillary Sinusitis: A Systematic Review. *Iranian Red Crescent Society*. 2015;17(12):1-7.

doi: 10.5812/ircmj.25536

3. Карпищенко СА, Верещагина ОЕ, Болотнева ЕВ, Карпищенко ЕС. Способы удаления инородных тел верхнечелюстных пазух. *Вестник оториноларингологии*. 2020;85(5):78-82.

doi:10.17116/otorino20208505178

4. Ikeda K, Hirano K, Oshima T, Shimomura A, Suzuki H, Sunose H, и др. Comparison of complications

between endoscopic sinus surgery and Caldwell-Luc operation. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 1996;180(1):27-31.

doi: 10.1620/tjem.180.27

5. Kim SM. Definition and management of odontogenic maxillary sinusitis. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*. 2019;41(1):13.

doi: 10.1186/s40902-019-0196-2

6. Hosemann W, Draf C. Danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*. 2013;12:Doc06.

doi: 10.3205/cto000098

7. Щеглов АН, Козлов ВС. Осложнения эндоскопической хирургии верхнечелюстных пазух через минидоступ. *Российская оториноларингология*. 2011;2(51):127-131. Режим доступа:

https://elibrary.ru/download/elibrary_16933775_75980813.pdf

REFERENCES

1. Kozlov VA, Shul'man FI. Xronicheskij verxnechelyustnoj sinusit kak oslozhnenie e'ndodonticheskogo lecheniya (kliniko-morfologicheskie paralleli). *The dental institute*. 2003;4(21):32-35 (In Russ.) Available from:

file:///C:/Users/irakn/Downloads/21-Khronicheskiy-verkhnechelyustnoy-sinusit-kak-oslozhnenie-endodonticheskogo-lecheniya-kliniko-morfolo.pdf

2. Akhlaghi F, Esmaeelinejad M, Safai P. Etiologies and Treatments of Odontogenic Maxillary Sinusitis: A Systematic Review. *Iranian Red Crescent Society*. 2015;17(12):1-7.

doi: 10.5812/ircmj.25536

3. Karpishchenko SA, Vereshchagina OE, Bolotneva EV, Karpishchenko ES. Methods of maxillary sinus

foreign bodies removal. *Vestnik Otorinolaringologii*. 2020;85(5):78-82 (In Russ.).

doi:10.17116/otorino20208505178

4. Ikeda K, Hirano K, Oshima T, Shimomura A, Suzuki H, Sunose H, et al. Comparison of complications between endoscopic sinus surgery and Caldwell-Luc operation. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 1996;180(1):27-31.

doi: 10.1620/tjem.180.27

5. Kim SM. Definition and management of odontogenic maxillary sinusitis. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*. 2019;41(1):13.

doi: 10.1186/s40902-019-0196-2

6. Hosemann W, Draf C. Danger points, complications and medico-legal aspects in endoscopic sinus surgery. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*. 2013;12:Doc06.
doi: 10.3205/cto000098

7. Scheglov AN, Kozlov VS. Complications of maxillary sinuses by minimal. *Russian Otorhinolaryngology*. 2011;2(51):127-131. Available from:
https://elibrary.ru/download/elibrary_16933775_75980813.pdf

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лысенко Анна Валерьевна, старший научный сотрудник отдела челюстно-лицевой хирургии Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: Lysenkoanna@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5625-1085>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Разумова Александра Ярославовна, кандидат медицинских наук; доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: alserova@yandex.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0415-3413>

Яременко Андрей Ильич, доктор медицинских наук, профессор; заведующий кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова,

Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: ayaremenko@me.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7700-7724>

Иванов Владимир Михайлович, профессор, доктор физико-математических наук Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: voliva@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8194-2718>

Стрелков Сергей Васильевич, ведущий программист Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: sergin3d2d@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4830-5407>

Григорьев Андрей Андреевич, студент 5 курса стоматологического факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: grigoriev.25@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5944-2960>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anna V. Lysenko, Senior Researcher, Department of Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: Lysenkoanna@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5625-1085>

Alexandra Y. Razumova, DDS, PhD, Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: alserova@yandex.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0415-3413>

Andrey I. Yaremenko, DDS, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: ayaremenko@me.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7700-7724>

Vladimir M. Ivanov, PhD, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Peter the Great Saint Petersburg

Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: voliva@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8194-2718>

Sergey V. Strelkov, lead programmer, Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: sergin3d2d@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4830-5407>

Andrey A. Grigoryev, a 5-year student, dental school, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: grigoriev.25@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5944-2960>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/ Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 27.04.2022

Поступила после рецензирования / Revised 27.05.2022

Принята к публикации / Accepted 14.07.2022