

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
ФГАОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Федорова Валентина Валентиновна

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СФЕНОИДИТА НА ОСНОВЕ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

3.1.3 – Оториноларингология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Покровская Елена Михайловна
доктор медицинских наук, доцент

Казань – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
----------------------	----------

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления об этиологии и патогенетических механизмах развития хронического сфеноидита.....	14
1.2. Особенности анатомического строения клиновидной пазухи, краниотипы.....	15
1.3. Особенности морфологического строения слизистой оболочки полости носа и клиновидной пазухи.....	20
1.4. Носовой цикл.....	24
1.5. Методы изучения мукоцилиарного транспорта.....	27
1.6. Методы лечения пациентов с патологией клиновидной пазухи	
1.6.1. Консервативные методы лечения патологии КП.....	29
1.6.2. Хирургическое лечение пациентов с патологией клиновидной пазухи	
1.6.2.1 Доступы к клиновидной пазухе.....	29
1.6.2.2 Эволюция хирургических инструментов, используемых для сфеноидотомии.....	33

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика больных.....	36
2.2. Обследование пациентов, включенных в исследование	
2.2.1. Общее клинико-лабораторное обследование.....	38
2.2.2. Краниометрическое исследование.....	38
2.2.3. Компьютерно-томографическое исследование пациентов.....	41
2.2.4. Эндоскопия полости носа.....	41
2.2.5. Определение формы естественного соустья клиновидной пазух....	42

2.2.6. Исследование ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья клиновидной пазухи методом электронной микроскопии.....	43
2.2.7. Исследование транспортной функции мерцательного эпителия верхнего носового хода, клиновидной пазухи и ее взаимосвязи с фазами носового цикла.....	46
2.3. Методы лечения.....	48
2.4. Оценка эффективности проведенного лечения.....	52
2.5. Методы статистической обработки данных.....	52

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты исследования краниотипа и форм естественных соустьев клиновидных пазух.....	54
3.2. Результаты исследования ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья клиновидной пазухи и путей транспорта клиновидной пазухи	
3.2.1. Результаты электронно-микроскопического исследования.....	58
3.2.2. Результаты исследования транспортной функции мерцательного эпителия верхнего носового хода и клиновидной пазухи при кистах клиновидной пазухи.....	62
3.3. Результаты лечения хронического сфеноидита	
3.3.1. Клиническая характеристика пациентов обеих групп.....	66
3.3.2. Особенности клиники, диагностики, хирургического лечения пациентов 1-й группы.....	68
3.3.3. Клиническое наблюдение пациента 1-й группы.....	71
3.3.4. Особенности клиники, диагностики, хирургического лечения пациентов 2-й группы.....	75
3.3.5. Клиническое наблюдение пациента 2-й группы.....	78
3.3.6. Анализ послеоперационных осложнений и рецидивов.....	81

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
ВЫВОДЫ.....	91
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	94

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВНР – верхняя носовая раковина

ЕС – естественное соустье

КП – клиновидная пазуха

МЦТ - мукоцилиарный транспорт

ННР – нижняя носовая раковина

НЦ – носовой цикл

ОАК – общий анализ крови

ОАМ – общий анализ мочи

ПН – перегородка носа

СНР – средняя носовая раковина

ФНЦ – физиологический носовой цикл

ЧБР – частота биения ресничек

ЭТН – эндотрахеальный наркоз

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В структуре всех воспалительных заболеваний околоносовых пазух распространенность сфеноидита достигает 5%, при чем частота изолированного поражения клиновидной пазухи варьирует от 1 до 3 % [113,150,168,172,175,194,195,220]. Среди разнообразных форм хронических сфеноидитов преобладают полипозно-кистозные и грибковые формы сфеноидита [57,85,87,113,153,205].

Проведение хирургических вмешательств на клиновидных пазухах невозможно без высокоинформативных методов диагностики, позволяющих выбрать оптимальный хирургический доступ к пазухе и хирургический инструментарий с учетом особенностей строения и пневматизации клиновидной пазухи [4, 208]. Строение клиновидной пазухи характеризуется выраженной вариабельностью и во многом зависит не только от степени резорбции клиновидной кости и направления распространения пневматизации, но и от краниотипа [4,83,109,221]. Ее анатомо-топографические особенности, а именно, форма, размеры, толщина стенок, наличие дегисценций, расположение естественного соустья, играют значительную роль в формировании хронического воспаления, протекающего с незначительной симптоматикой, но способного вызвать тяжелые внутричерепные и орбитальные осложнения [87,100,148]. Так, по данным литературы, размеры естественного соустья клиновидной пазухи находятся в диапазоне от 0,5 до 7 мм [30,70,185], а средний объем клиновидной пазухи составляет от 3,4 до 6,8 см³ [32,136].

В настоящее время весьма успешно используются различные хирургические доступы, среди которых наиболее оптимальным является трансназальный доступ к клиновидной пазухе. Неоспоримым преимуществом этого доступа является его малая инвазивность. Обнаружение естественного

соустья – ключевой этап хирургического вмешательства на клиновидной пазухе, выполняемого трансназальным доступом [33,53,79,80].

Но, несмотря на прогресс в различных хирургических методах лечения сфеноидитов, после проведенного оперативного лечения по прежнему высока частота рецидивов заболевания. Это связано с тем, что почти у 20% пациентов в послеоперационном периоде происходит развитие стенозирования естественного соустья и образования синехий в области верхнего носового хода [58,163]. Так как при выполнении хирургического вмешательства не всегда учитываются размеры и форма естественного соустья клиновидной пазухи, объем сфеноэтмоидального кармана и самой клиновидной пазухи, то, как правило, происходит значительная травматизация слизистой оболочки и костных структур, особенно противлежащих поверхностей, это является причиной стенозирования и формирования синехий, а также повреждения анатомически важных образований [202]. Такие ситуации наиболее вероятны при узком сфеноэтмоидальном пространстве, естественном соустье небольшого диаметра, щелевидном естественном соустье, а также клиновидной пазухе небольшого объема.

В связи с этим на сегодняшний день проблема хирургического лечения сфеноидитов не теряет своей актуальности, а разработка оптимального малотравматичного и эффективного хирургического инструментария, позволяющего манипулировать в узком сфеноэтмоидальном пространстве продолжается.

Цель работы – повышение эффективности хирургического лечения хронического сфеноидита за счет оптимизации хирургических подходов к клиновидной пазухе с учетом их морфофункциональных особенностей.

Задачи исследования:

1. Определить частоту встречаемости различных краниотипов и установить форму естественного соустья клиновидной пазухи у пациентов с

различными краниотипами.

2. Изучить ультраструктурные особенности строения эпителиоцитов разных отделов естественного соустья клиновидной пазухи.

3. Оценить активность мукоцилиарной функции верхнего носового хода в корреляции с фазами носового цикла и изучить ее взаимосвязь с путями транспорта секрета.

4. Разработать специальный инструмент для расширения анатомически сложных естественных соустьев клиновидной пазухи.

5. Оценить эффективность его применения по сравнению с использованием циркулярного выкусывателя для лечения пациентов с хроническим сфеноидитом в клинической практике.

Научная новизна результатов исследования

1. Впервые выявлены формы естественных соустьев характерные для различных краниотипов.

2. Впервые доказано, что плотность ресничек на апикальной поверхности эпителиальных клеток отличается в различных отделах соустья клиновидной пазухи – наибольшая концентрация их определена в области нижнего и верхнего отделов естественного соустья, а наименьшая – в области медиального отдела естественного соустья.

3. Впервые обосновано применение специального инструмента у пациентов с щелевидной формой естественного соустья «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров» на этапах хирургического лечения сфеноидитов.

4. Впервые обоснована целесообразность расширения соустья клиновидной пазухи путем парциальной резекции в медиальном отделе из расчета на полноценную репаративную регенерацию с интактных отделов естественного соустья для профилактики рубцовых изменений в области

резекции.

Практическая значимость

1. Краниометрический анализ по данным конусно-лучевой компьютерной томографии является надежным и удобным методом, позволяющим спрогнозировать возможные технические сложности в процессе выполнения сфеноидотомии.

2. Результаты диссертационной работы положены в основу выбора наиболее эффективного способа расширения естественного соустья клиновидной пазухи.

3. Разработан инструмент «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров» (Патент №2847934 РФ. Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидных пазух малых размеров и способ его использования / Е.М. Покровская, В.Н. Красножен, В.В. Федорова, В.И. Федоров. Опубл.15.10.2025).

Методология и методы исследования

Представленная работа основана на анализе результатов клинического, компьютерно – томографического, инструментального обследования, хирургического лечения пациентов с хроническим сфеноидитом отделения оториноларингологии клиники «Здоровье семьи» с 2021 по 2025 годы.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Диссертация соответствует специальности 3.1.3 – Оториноларингология – область науки, занимающаяся методами диагностики, профилактики, терапевтического и хирургического лечения заболеваний уха, горла и носа.

Личный вклад автора

Автор осуществлял анализ научной литературы по изучаемой теме, проводил отбор пациентов в исследуемые группы. Выполнял клинические наблюдения пациентов, участвовал в проведении диагностических и оперативных вмешательств. Диссертант проводил оптическую микроскопию биоматериала, анализировал результаты электронной микроскопии биоматериала, осуществлял статистическую обработку. Совместно с сотрудниками кафедры оториноларингологии и офтальмологии ИФМИБ КФУ написаны научные статьи. Автор выступал с устными докладами о результатах диссертационной работы на научных конференциях.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов данного диссертационного исследования основана на:

- достаточном количестве наблюдений - 102 пациента и 50 кадавров,
- репрезентативности выборки,
- применении современных методов диагностики и обработки полученной информации,
- наличии всех первичных документов, оформленных в установленном порядке,
- корректности методик исследования и статистической обработки.

Внедрение результатов диссертационной работы в практику

Результаты исследования внедрены в практическую работу отделения оториноларингологии медицинской клиники «Здоровье семьи», отделения оториноларингологии ГАУЗ «Городская клиническая больница №16».

Материалы используются в учебном процессе кафедры оториноларингологии и офтальмологии ИФМиБ КФУ.

Апробация работы

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на: IV Всероссийском конгрессе Национальной медицинской ассоциации оториноларингологов России (Казань 2022), III Всероссийском конгрессе клинической медицины с международным участием им. С.С. Зимницкого (Казань 2022), XV Конгрессе Российского общества ринологов (Москва 2023), VII Всероссийском форуме оториноларингологов с международным участием «Междисциплинарный подход в оториноларингологии, хирургии головы и шеи» (Москва 2023), VIII Всероссийском форуме оториноларингологов с международным участием «Междисциплинарный подход в оториноларингологии, хирургии головы и шеи» (Москва 2024), конференции «Вопросы интеграции и междисциплинарного взаимодействия в оториноларингологии» (Самара 2024), Второй научно-практической конференции с международным участием «Университетская медицина» (Санкт-Петербург 2025), IV Всероссийской научно-практической конференции «Казанские встречи. Актуальные вопросы оториноларингологии» (Казань 2025).

Апробация диссертации состоялась на совместном заседании кафедры оториноларингологии и офтальмологии ИФМиБ КФУ, кафедры оториноларингологии КГМА-филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВПО Казанский ГМУ Минздрава России 9 октября 2025 года.

Публикации результатов исследования

По теме диссертации опубликованы 4 научные статьи - в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для защиты по

специальности 3.1.3 – Оториноларингология. Получен Патент №2847934 опубл. 15 октября 2025 под названием «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидных пазух малых размеров и способ его использования» (Покровская Е.М., Красножен В.Н., Федорова В.В., Федоров В.И.).

Связь работы с научными программами и планами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с научно-исследовательскими программами ИФМиБ КФУ Минздрава России в рамках комплексной темы НИР.

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста. Рукопись состоит из введения, обзора литературы, трех глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, литературы. Работа иллюстрирована 17 таблицами, 36 рисунками. Список литературы содержит 230 источников, из них – 112 отечественных и 118 – зарубежных.

Положения диссертации, выносимые на защиту

1. Результаты выявленной взаимосвязи формы соустья клиновидной пазухи и краниотипа пациента свидетельствуют, что наиболее часто у брахицефалов встречается круглый вариант формы соустья клиновидной пазухи, у мезоцефалов статистически значимо чаще встречается естественное соустье овальной формы, а у долихоцефалов – щелевидной формы.

2. Ключевой зоной мукоцилиарного клиренса клиновидной пазухи является нижний край естественного соустья, что взаимосвязано с ультраструктурными особенностями строения мерцательного эпителия и путями транспорта секрета в клиновидной пазухе.

3. Учитывая ультраструктурные особенности строения слизистой оболочки клиновидной пазухи и пути мукоцилиарного транспорта в пазухе, с целью профилактики стенозирования естественного соустья клиновидной пазухи и возникновения рецидивов сфеноидита целесообразно выполнять резекцию медиальной части естественного соустья клиновидной пазухи.

Глава 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления об этиологии и патогенетических механизмах развития хронического сфеноидита

Хронический сфеноидит — длительное воспаление клиновидной пазухи (КП), которое может протекать, как изолированно, так и в сочетании с патологией других околоносовых пазух [53].

Этиология развития хронического сфеноидита мультифакторная. В основе этиопатогенеза возникновения синусита, в том числе и сфеноидита, лежит риногенная теория, согласно которой при недостаточной вентиляции области естественного соустья клиновидной пазухи (КП), происходит его блокада, что в свою очередь приводит к нарушению мукоцилиарного транспорта, активному увеличению количества патогенной микрофлоры с последующим ее вовлечением в воспалительный процесс слизистой оболочки основной пазухи [85,66,79,214]. При проведении эндоскопии полость носа у пациентов с изолированным сфеноидитом D. Sethi в 75% случаев описывал отек в сфеноидоэтмоидальном кармане [200]. К возникновению блока естественного соустья клиновидной пазухи могут предрасполагать различные анатомические аномалии строения. Так, в одном из исследований была установлена статистически значимая связь между наличием клеток Оноди и увеличением частоты развития изолированного сфеноидита в 1,5 раза [199]. Кроме этого, имеет значение наличие искривления верхних отделов перегородки носа, которое также способствует обструкции сфеноэтмоидальной области [34].

Среди патогенов, колонизирующих слизистую оболочку клиновидной пазухи при сфеноидитах, наиболее распространенными являются Coagulase-negative Staphylococci, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae, Moraxella catarrhalis, Peptostreptococcus, Fusobacterium, Klebsiella, P.aeruginosa,

Aspergillus fumigatus и *Aspergillus flavus*. Стоит отметить, что анаэробная культура обнаруживается в 67% случаев. Чаще микроорганизмы встречаются в виде ассоциаций анаэробных бактерий, вирусов и грибков [19,150].

Доказано, что нарушение функции мукоцилиарного клиренса, а также изменения в структуре слизистой оболочки полости носа играют не последнюю роль в развитии патологического процесса в клиновидной пазухе. Принцип работы мукоцилиарного клиренса основан на скоординированном движении ресничек, расположенных на апикальной поверхности эпителиоцитов. Благодаря движению ресничек происходит перемещение слизи строго по направлению от преддверия полости носа к носоглотке и в направлении к естественному соустью в полости околоносовой пазухи. [49,62,134].

При всем многообразии опубликованных работ стоит обратить внимание на то, что вопрос этиопатогенеза данного заболевания до сих пор вызывает интерес исследователей.

1.2. Особенности анатомического строения клиновидной пазухи, краниотипы

Клиновидная пазуха на сегодняшний день является самой малоисследованной из всех околоносовых синусов [15]. Данные анатомических исследований клиновидной кости во внутриутробном периоде плода свидетельствуют о том, что на 9 –10 неделе внутриутробного развития появляется клиновидная пазуха в виде слепого мешочка. У новорожденного ребенка клиновидная пазуха представляет собой щель в клиновидной кости длиной до 2 мм [45,52]. У детей дошкольного возраста основная пазуха, как правило, достаточно хорошо развита [39, 106], а к 14 годам она уже находится во всем теле клиновидной кости [185]. Окончательное завершение формирования пазухи наступает примерно к 25 годам [46]. Известны многочисленные работы о развитии пазухи в возрастном аспекте, но, к

сожалению, по сей день мнения различных авторов в этом вопросе расходятся [2].

Клиновидная кость (лат. *os sphenoidale*) – отделяет друг от друга переднюю и среднюю черепные ямки и состоит из тела, двух крыльев (большое и малое) и двух пластинок (латеральные и медиальные отростки). Принимая во внимание сложность анатомии и трудность ее топографо-анатомических взаимоотношений, данная кость является предметом практического интереса во множестве медицинских направлений таких как офтальмология, нейрохирургия, неврология, челюстно-лицевая хирургия и т.д. Некоторые анатомические параметры клиновидной кости обладают, как половыми, так и типовыми различиями [61,73,97]. В глубине основания черепа в теле клиновидной кости располагается КП, она разделена перегородкой на две обособленные полости. Для клиновидных пазух характерна большая вариабельность анатомического строения [82,83,145]. Их размеры и местоположение могут быть различными, пазухи могут быть одинаковыми по размеру, одна может даже располагаться почти над другой. Каждая пазуха в верхней части передней стенки имеет отверстие – соустье, которое открывается в клиновидно – решетчатое углубление полости носа. Примерно в 8,5% случаев КП является двухкамерной, но имеет при этом только одно сообщение, в таком случае одна из пазух сообщается с другой при помощи дефекта в межпазушной перегородке и через него уже с носовой полостью [4]. В большинстве случаев пневматизация черепа распространяется до гипофизарной ямки, которая вдается в клиновидную пазуху. Стоит обратить внимание на пограничное расположение основной пазухи с жизненно важными анатомическими структурами. В непосредственной близости от наружной поверхности крыши клиновидной кости пазухи располагается гассеров узел, а в наружном переднем углу, на границе боковой стенке и крыши, находится зрительное отверстие с проходящим в нем одноименным нервом. Боковая стенка пазухи граничит с пещеристым

синусом, каналом внутренней сонной артерии и черепными нервами III–VI [131,135,146]. На дне пазухи проходит видиев нерв, или нерв крыловидного канала. Как правило, нерв проходит внутри кости, но может быть на дне пазухи лишь слегка прикрыт костной тканью и даже проходить в костной дуге, возвышающейся над дном пазухи [1].

При оценке степени пневматизации клиновидной пазухи в соответствии с классификацией Hamberger выделяют три типа пневматизации [157]:

- Конхальная пазуха, как правило, небольших размеров, рудиментарная, ограниченная передней частью клиновидной кости, встречается у 3% людей;
- Преселлярная пазуха - задняя стенка клиновидной пазухи соответствует уровню передней стенки гипофизарной ямки, обнаруживается у 11% людей;
- Селлярная пазуха, простирающаяся за гипофизарную ямку, наблюдается у оставшейся части населения (86,0% популяции).

Кроме этого, А. Rahmati с соавторами [188] описали постселлярный или ретроселлярный тип пневматизации клиновидной пазухи.

Но данная классификация имела существенный недостаток, поскольку не несла информации о наличии или отсутствии пневматизации латеральных карманов пазухи. В 2010 году J.Wang предложил соответствующую классификацию. Согласно этой классификации выделяют следующие варианты пневматизации латерального кармана: отсутствие латерального кармана, пневматизация большого крыла клиновидной кости, пневматизация крыловидного отростка клиновидной кости, полная пневматизация большого крыла и крыловидного отростка [222].

В 2021 году Bilgir E. предложил ввести нововведения в классификацию задне-передней и латеральной пневматизации клиновидной пазухи, которая оценивалась в трехмерном пространстве с помощью КЛКТ [125].

Линейные размеры КП с возрастом склонны к изменениям. К примеру расстояние между передней нижней носовой остью и передней стенкой КП, по данным современных авторов, в возрасте от 16 – 20 лет составляет примерно $51,6 \pm 7,3$ мм; в 21-50 лет $55,3 \pm 7,0$ мм; от 51-80 лет $57,6 \pm 7,5$ мм. Знание подобных особенностей развития имеет большое практическое значение при проведении зондирования КП, т.к. данное расстояние служит одним из основных ориентиров, как для начинающего, так и для уже опытного хирурга [7,13,31].

Отдельно хочется обратить внимание на соустье клиновидной пазухи. Соустье основной пазухи может быть разной величины от 0,5 до 7 мм [30,70,185]. По форме естественное соустье клиновидной пазухи можно классифицировать, как: овальное, округлое, полулунное или щелевидное [51,69,80].

Так же при планировании хирургического вмешательства необходимо учитывать краниометрические данные. По сей день, методы, применяемые в медицинской краниологии, остаются актуальными и продолжают свое развитие [10,12,20,24,59,101]. Шведский анатом Андерс Адольф Ретциус живший в начале 19 века создал классификацию человеческого черепа не утратившую своего значения и сегодня: долихоцефалия, мезоцефалия, брахицефалия. Уже тогда ученые понимали, всю необходимость изучения закономерностей строения анатомии человека [138]. В России данным направлением занимался Карл Максимович Бэрр, один из основоположников эмбриологии и сравнительной анатомии, академик Петербургской Академии наук. Особой заслугой ученого является разработка программы и методики антропологических, в первую очередь, краниологических исследований [72].

Все краниологические методы исследования можно подразделить на описательные и измерительные. Измерительные или, как их еще называют, краниометрические методы, выражаются в точных единицах измерения: длина, площадь, объем, градусы. Для измерения самого черепа и его структур

классическими методами используют специальные приспособления такие как: циркуль (скользящий, толстотный, координатный), штангенциркуль, миллиметровая лента, штатив Моллисона, гониометр, мандибулометр [21,28].

С развитием современных методов лучевой диагностики появилась возможность исследовать костные структуры черепа, без нарушения его целостности. К таким методам относится краниография (бесконтактная рентгенография), которая предоставляет сведения о форме и строении не только черепа в целом, но и его отдельных частей [10] и рентгеновская компьютерная томография. Преимуществом данного метода является точное пространственное отображение степени плотности изучаемых тканей, возможность измерить в числовом выражении анатомические структуры, получение информации о взаимоотношении внутриносовых структур и околоносовых пазух, что в свою очередь дает возможность нам судить о характере анатомических нарушений и их влиянии на развитие патологического процесса, а так же определить его границы [4,37,56,74,75,82,148,153].

Магнитно-резонансная томография, в отличии от компьютерной томографии, предоставляет подробную информацию о состоянии мягких тканей. В ринологии МРТ применяют для уточнения патологических процессов, таких как грибковое поражение околоносовых пазух [212], мукоцеле или кисты с нетипичным содержимым, а также для выявления внутричерепных аномалий и осложнений, вызванных сфеноидитом, которые затрагивают внутреннюю сонную артерию и пещеристый синус [25,148,153,226].

Безусловно, без знания особенностей строения черепа невозможно проведение оперативных вмешательств с применением высоких технологий. В настоящее время взаимосвязь краниотипа и анатомических структур активно изучается в различных направлениях медицины таких как стоматология, нейрохирургия, травматология, офтальмология и т.д. [109,221].

Так, в одной из работ, применяя краниометрический и коррозионный методы исследователи доказали, что форма и размеры входа в глазницу зависят от краниотипа человека [107].

Структурная вариативность строения околоносовых пазух также напрямую связана с краниотипом. Доказана зависимость объема лобной [54] и клиновидной пазух [4], а также морфометрических параметров структур решетчатой кости от формы черепа [63].

В исследуемой литературе представлены отдельные работы, посвященные строению основной пазухи и формам ее соустья, но совершенно отсутствует информация о взаимосвязи краниотипа и формы соустья клиновидной пазухи [65,67,83].

1.3. Особенности морфологического строения слизистой оболочки полости носа

Слизистая оболочка носа и околоносовых пазух является главным защитным барьером верхних дыхательных путей, она увлажняет, согревает и очищает поступающий в организм человека воздух. Благодаря особенному строению носовых ходов и носовых раковин, обеспечивающих турбулентное прохождение воздуха, происходит оседание вдыхаемых микроорганизмов, биологических аллергенов, пылевых и химических микрочастиц на слизистой оболочке [6,81,82].

Морфологически слизистая оболочка носовой полости состоит из собственного слоя, включающего в себя: подэпителиальный слой (лимфоидный), срединный, содержащий трубчато-альвеолярные железы и глубокий слой, состоящий из венозно-пещеристых сплетений. Данные сплетения встречаются лишь в толще слизистой нижних носовых раковин, в свободном крае средних носовых раковин и в задних концах средних и верхних носовых раковин [80]. Собственная пластинка слизистой оболочки непосредственно связана с периостом подлежащей костной структуры.

Собственный слой слизистой оболочки играет огромное значение в физиологических и патофизиологических процессах. Клеточный состав эпителиального слоя представлен плазматическими клетками, вырабатывающими антитела, макрофагами, Т и В-лимфоцитами [23,104].

Слизистая оболочка полости носа покрыта псевдомногослойным эпителием, характеризующимся наличием мерцательных (реснитчатых), бокаловидных и вставочных эпителиоцитов [80,179].

Апикальная поверхность мерцательной клетки покрыта ресничками, среднее количество которых составляет 250-300 на одну клетку, длина - 5 - 8 мкм, диаметр - 0,15 – 0,3мкм. Структурной основой реснички является аксонема, состоящая из 9 пар периферических микротрубочек, при помощи их скольжения и осуществляется движение ресничек [89,140,190].

Между мерцательными клетками находятся бокаловидные клетки, представляющие собой фактически одноклеточные эпителиальные железы. Основной функцией бокаловидных клеток является выработка слизистого секрета, данные клетки не иннервируются адренергическими или холинэргическими волокнами, а выработка секрета происходит под воздействием местных раздражающих факторов.

В регулировании объема слизистого секрета на поверхности эпителия, кроме бокаловидных клеток, участвуют вставочные клетки, вместе они осуществляют выработку и всасывание перицилиарной жидкости [86]. Объем продуцируемой назальной секреции за сутки составляет примерно от 100 мл до 2 л. [104,121,201].

В норме обновление клеток происходит каждые 4-8 недель [8,22,43,93].

К сожалению, на сегодняшний день недостаточно информации об особенностях строения слизистой оболочки КП. Существуют единичные работы наших зарубежных коллег, которые детализировали строение слизистой оболочки КП человека на различных стенках, в норме и патологии. По результатам данного исследования установлено, что в норме на боковых и

задней стенке КП располагается эпителий с преобладанием реснитчатых клеток, а передняя и нижняя стенки слизистой оболочки клиновидной пазухи представлены преимущественно бокаловидными клетками [204].

Таким образом, реснички мерцательных клеток, погруженные в слизистый секрет, который выделяют бокаловидные клетки и слизистые железы, образуют мукоцилиарную транспортную систему [22].

Колебательные движения ресничек слизистой оболочки полости носа осуществляют передвижение носового секрета и осевших на нем частичек (пыль и микроорганизмы) строго по определенному пути: в передней трети полости носа движение ресничек происходит строго по направлению ко входу в нос, в задних двух третях уже к носоглотке, но на латеральной стенке носоглотки поток секрета разделяется на две части, огибая при этом устья слуховых труб, что в свою очередь препятствует забросу носового секрета в слуховую трубу [23,77,80,122].

Транспорт секрета в околоносовых пазухах всегда направлен в сторону естественного соустья. В литературе описаны пути мукоцилиарного транспорта в верхнечелюстной и лобной пазухе, однако в отношении клиновидной пазухи встречаются лишь единичные работы. Так, при изучении направления мукоцилиарного транспорта в клиновидной пазухе на 148 кадаверах, нанесенный на слизистую оболочку маркер с нижней и латеральной стенок клиновидной пазухи двигался в направлении задней стенки, далее по медиальной стенке по направлению к передней стенке. При разрушении медиальной стенки клиновидной пазухи МЦТ останавливался [68].

В целом движение ресничек мерцательных клеток может быть представлено, как гребневой удар, состоящий из двух фаз: эффективной и возвратной. В первой фазе ресничка движется, как прямой ригидный стержень, верхний его конец при этом описывает дугу в 180 градусов, доходя до поверхности покрывающего его слоя слизи. Во второй фазе ресничка движется, как гибкая нить, прижимая свободный конец к поверхности клетки.

В первую фазу ресничка осуществляет быстрое перемещение (взмах), во вторую фазу ресничка постепенно возвращается в исходное положение. В основе волнообразного движения лежит взаимодействие АТФ, с сократительными белками, принцип работы которых схож с действиями мышечных волокон [187,219].

Функция ресничек эпителия слизистой оболочки полости носа оптимальна при следующих условиях: температуре 28–33°C, при достаточном количестве секрета с рН 5,5–6,5. Такие факторы как потеря влаги, понижение температуры до 7–10 °С, увеличение рН секрета > 6,5 приводят к прекращению двигательной активности ресничек [5,95].

Доказано, что 75% жидкой части носового секрета используется для увлажнения вдыхаемого воздуха, а остальная часть необходима для увлажнения слизистой оболочки и обеспечения мукоцилиарного клиренса [112]. В секрете дыхательных путей можно выделить два основных слоя: 1) перицилиарная жидкость, 2) вязкий поверхностный слой слизи [189]. Средний размер слоя носового секрета составляет 5-10 мкм, слой перицилиарной жидкости, как правило, соответствует длине реснички от 6 до 8 мкм [159]. Основной составляющей носового секрета является вода (95%). Также в составе есть белки, углеводы, фосфолипиды, сурфактант и электролиты (0,9%-1%). Сухая масса секрета составляет 19,7 мг/мл [197,198]. В зависимости от содержания и соотношения гликопротеидов с высокой и низкой молекулярной массой определяются физические характеристики секрета, в первую очередь его вязкость [160]. Движение ресничек происходит в пределах перицилиарной жидкости, своей верхней частью реснички достают до поверхностного вязкого слоя, и осуществляют передвижение слизи [80,89]. Так же стоит отметить, что скорость движения слизи отличается в разных отделах полости носа и зависит от носового цикла. К примеру: в передней части нижней носовой раковины она составляет 1-2 мм/мин, в задней части 8-10мм/мин [193,214].

Более впечатляющие результаты морфологических исследований слизистой оболочки полости носа у пациентов с ринологической патологией можно получить при использовании метода электронной микроскопии. Главное преимущество электронной микроскопии в отличие от оптической микроскопии - это сила увеличения, которая в десятки раз превышает разрешающую способность оптического микроскопа. Трёхмерное исследование структуры поверхности слизистой оболочки дополняет процедуру светового микроскопического исследования, позволяя глубже понять морфологию и физиологическую функцию слизистой оболочки верхних дыхательных путей. В литературе встречаются единичные работы в этом направлении. Так, в одной из работ была изучена разница в распределении ресничек слизистой оболочки противоположных поверхностей по обе стороны искривленной перегородки [164].

Таким образом, ультраструктурные исследования слизистой оболочки клиновидной пазухи до сих пор не проводились.

1.4. Носовой цикл

Носовой цикл – это физиологический процесс, включающий в себя регуляцию объема проходящего воздушного потока, в результате периодически изменяющейся степени набухания слизистой оболочки за счет кавернозных сплетений носовых раковин. У 80-100% исследуемых можно наблюдать носовой цикл. По сей день остается открытым вопрос, почему НЦ не фиксируется в 20% случаев [40,110,155,183]. Данный физиологический механизм чередования работы и функционального отдыха мерцательного эпителия позволяет эпителию восстанавливаться от последствий воздействия окружающей среды [40,141,143,210,224].

История исследования носового цикла начинается с 1895 года, когда впервые о НЦ в своих трудах упомянул Рихард Кайзер, но объяснение этому феномену с точки зрения морфологии ученые смогли найти лишь спустя сто

лет [82]. Первым нашим соотечественником, представившим свою работу в 1967 году по изучению НЦ, был Б.М. Сагалович [96].

Как известно наибольшее сопротивление воздушному потоку при дыхании приходится на слизистую оболочку переднего конца нижней носовой раковины. Повторяющееся изменение просвета носовых ходов происходит, поочередно, с правой и с левой стороны, а общее носовое сопротивление при этом не изменяется. Данное физиологическое явление не является видовой особенностью человека и зарегистрировано у животных, таких как кошки, собаки, кролики, свиньи, крысы [124,128,142].

Установленным фактом является то, что объем воздуха, во время дыхания, регулируется состоянием венозных сплетений находящихся в слизистой оболочки полости носа, резистентность которой увеличивается при сужении просвета носового хода за счет набухания кавернозной ткани [110,210,224]. В слизистой оболочке полости носа содержится огромное количество сосудов, чьи стенки обладают высокой проницаемостью, именно эта способность позволяет постоянно осуществлять обмен веществ между тканями. При изменении температуры воздуха, физических нагрузках, попадании на слизистую оболочку лекарственных препаратов за счет кровенаполнения ННР изменяют свой объем, с возможностью полной обструкции. При включении в работу симпатической нервной системы, происходит спазм кавернозных тел, что приводит к оттоку депонированной крови. При воздействии парасимпатической запускается обратный процесс, в виде дилатации венозной сети [17,119,169].

Эндоскопическое отображение ФНЦ на примере ННР включает в себя три фазы флюктуацию, промежуточную фазу и плато. В момент флюктуации происходит движение обширного аэродинамического потока (в одной половине носа), что в свою очередь приводит к вазоконстрикции кавернозной ткани ННР, эндоскопически ННР на этой стороне полости носа становится «сжатой», носовой ход при этом максимально широкий. В этот момент на

противоположной стороне полости носа наблюдается фаза плато, которая характеризуется вазодилатацией пещеристых тел ННР, что ограничивает своим размером пространство для свободного прохождения аэродинамического потока. Эндоскопически ННР на данной стороне будет максимально «расслабленной», носовой ход при этом сужен. Промежуточная фаза характеризуется периодом перехода из фазы флюктуации в фазу плато, движение воздушного потока обеих половин носа стремится к тождеству. Эндоскопически ННР обеих половин носа схожи по своему объему [50,105,141].

В зависимости от характеристики колебаний воздушного потока НЦ можно классифицировать, как классический (регулярный) и неклассический (нерегулярный). Регулярный НЦ отличается строго периодическими изменениями степени увеличения слизистой оболочки поочередно то с правой, то с левой половин носа. Длительность фаз флюктуации и плато одинаковы, а колебания объема аэродинамической струи, как правило равны по амплитуде. Описанные условия не характерны для неклассических вариантов [44]. В среднем время одной флюктуации составляет 2,5—3,3 ч, у детей от 42 мин до 1,9 ч [110,151,156,213].

Стоит отметить, что нормальный физиологический носовой цикл будет наблюдаться лишь в том случае, когда анатомические образования полости носа являются симметричными и отсутствуют какие-либо деформации. В случае, если высокое носовое сопротивление будет постоянно регистрироваться на стороне сужения, например, на стороне искривления перегородки носа, с противоположной стороны будет наблюдаться функциональная перегрузка слизистой оболочки вследствие бесперебойного поступления большого воздушного потока. В дальнейшем на этой стороне формируется компенсаторная реакция, приводящая к развитию хронического воспалительного процесса [82,120,123,141,206]. В 2008 году проф. Красножен В.Н. впервые показал в своей работе, что активность мукоцилиарного

транспорта различна в разных половинах носа и зависит от фазы носового цикла, имея попеременный характер (максимальна в состоянии вазоконстрикции) [48].

Таким образом, НЦ представляет собой скоординированную работу структур слизистой оболочки полости носа, поддерживаемую постоянным контролем со стороны вегетативной нервной системы, а мукоцилиарная активность эпителия слизистой оболочки полости носа зависит от фаз носового цикла.

1.5. Методы изучения мукоцилиарного транспорта

МЦТ является неспецифическим механизмом, обеспечивающим местную защиту слизистой оболочки полости носа от внешних патологических воздействий (микроорганизмы, аллергены, экзогенные частицы различной природы) [139,149,182,196]. Только при условии, когда все параметры МЦК находятся в пределах здоровых показателей, может происходить качественный механизм очищения [89].

На сегодняшний день существуют большое количество различных методов оценки работы МЦТ. Так, один из основоположников изучения цилиарного аппарата Н.А. Рожанский (1928г) проводил свои исследования на пищевом лягушки, которая, по мнению многих авторов, служит наиболее совершенной биологической моделью для изучения активности мерцательного эпителия. В последующем методика Н.А. Рожанского была усовершенствована А.П. Шмагиной (1948г.), что послужило прототипом для дальнейших исследований в данном направлении [64,84,88,103,111]. В экспериментальных работах по изучению цилиарной активности использовались препараты слизистой оболочки полости носа различных животных (кроликов, морских свинок, кошек, собак и т.д.) [126,223].

Как известно, скорость перемещения слизи зависит от изучаемого материала, взятого с определенного участка полости носа и обусловлена

частотой биения ресничек мерцательного эпителия [11,48,76].

Для оценки МЦТ на сегодняшний день используют три основных метода: сахариновый тест, определение времени перемещения частиц-метчиков и микровидеоскопический метод [66,117]. Первые два метода основаны на принципе перемещения веществ из полости носа к носоглотке [18,55,137,209]. Оценивается время прохождения сахараина или метчика до ротоглотки. Среднее сахариновое время у здоровых лиц варьирует от 7 до 15 минут [41,115,137,177,209]. В норме время перемещения частиц-метчиков при изучении МЦК также составляет 10-20 минут [3,66,186]. В литературе описано измерение активности мукоцилиарного транспорта методом сцинтиграфии с использованием технеция-99m [127].

Наиболее точными данными о состоянии двигательной активности мукоцилиарного аппарата на сегодняшний день принято считать – регистрацию частоты биения ресничек. Для этого метода используется материал, полученный путем соскоба слизистой оболочки полости носа. С начала XX века ученые начали исследовать активность ресничек при помощи светового микроскопа. Со временем научно-технический прогресс усовершенствовал методику изучения движения ресничек. Изучая поверхность эпителиальных клеток под оптическим микроскопом на увеличении x40, в 1965 году Nakansson и Toremalin уже начали использовать камеру с частотой измерения 25 кадров в секунду, передающую изображение на монитор телевизора [115,191]. На сегодняшний день существует большое количество специальных компьютерных программ для измерения ЧБР (CiliarMove, Ciliaryzer, ciliaFA и т.д.), единицей измерения при этом являются Гц [49,62]. В то же время недостатком данного метода может быть его неточность в связи с механическим повреждением исследуемых клеток в момент забора материала. Кроме того, микровидеоскопический осмотр соскоба слизистой оболочки полости носа требует дорогостоящего оснащения и специальных навыков у исследователя [196].

Таким образом, наиболее объективным методом исследования мукоцилиарного транспорта является высокоскоростная видеомикроскопия. Тем не менее, параметры двигательной активности ресничек и их нарушения при определенных заболеваниях на сегодняшний день остаются недостаточно изученными.

1.6. Методы лечения пациентов с патологией клиновидной пазухи

1.6.1. Консервативные методы лечения патологии КП

Лечение острого или хронического экссудативного сфеноидита, как и любого другого синусита, необходимо начинать с комплексной консервативной терапии. Использование местного лечения в виде топических глюкокортикостероидов (ГКС), солевых растворов, применение системной терапии ГКС, муколитической, системной и топической антибактериальной терапии с учетом чувствительности возбудителя заболевания, зачастую помогает добиться снятия воспалительного процесса. На протяжении многих лет для лечения гнойного сфеноидита использовали методику зондирования клиновидной пазухи по линии Цукеркандля. Однако данная методика не получила широкого распространения в ринологической практике в силу высоких рисков осложнений [7,34].

В ситуации, когда консервативная терапия является неэффективной и не обеспечивает полной санации клиновидной пазухи, либо наблюдается прогрессирование клинических симптомов, показано хирургическое лечение [34,79].

1.6.2. Хирургическое лечение пациентов с патологией клиновидной пазухи

1.6.2.1. Доступы к клиновидной пазухе

Выбор хирургического доступа к клиновидной пазухе определяется такими критериями, как локализация патологического процесса и анатомическая конфигурация клиновидной пазухи [113,181]. Показаниями к

оперативному лечению являются неэффективность раннее проводимой консервативной терапии острого сфеноидита, наличие или подозрение на внутричерепные или орбитальные осложнения, хронические формы сфеноидита [162,211,212]. Целью хирургического вмешательства является санация первичного очага инфекции (удаление патологически измененной ткани), обеспечение аэрации и дренирование пазухи. В настоящее время именно функциональная эндоскопическая ринохирургия (Functional Endoscopic Sinus Surgery) является наиболее применяемым малоинвазивным методом санации и дренирования клиновидной пазухи [26,29,44,144]. Основными принципами FESS являются: 1) сохранение основных анатомических структур с причинением минимальный вреда функциональным особенностям носа и ОНП; 2) полное удаление из полости носа и ОНП патологического содержимого, которое в дальнейшем может спровоцировать рецидив сфеноидита [44,60].

Операции на КП относительно распространены в хирургической практике с середины XX века. Вследствии глубокого расположения КП и отсутствия эндоскопии, длительный период времени операции на клиновидной пазухе считались наиболее сложно выполнимыми и опасными в плане возникновения осложнений. Врачи того времени чаще всего придерживались наружных или комбинированных доступов. В литературе описаны методы сфеноидотомии с применением наружного доступа, такие как метод Гизе (орбитальный, через глазницу) и способ Янсена (максиллярный, через верхнечелюстную пазуху). В сложности в визуализации операционного поля данные методы сопровождалась высоким риском возникновения жизнеугрожающих состояний [91,99].

С развитием современной ринологии, хирургические подходы к лечению основной пазухи подверглись усовершенствованию [42,202]. В результате этого процесса эндоназальная сфеноидальная хирургия располагает многообразием оперативных доступов к клиновидной пазухе

[27,38,131,165,203,228]. На сегодняшний день их четыре: трансназальный, трансэтмоидальный, трансптеригоидальный и транссептальный доступы [9,38,71,98,152,167]. Поскольку хирургические вмешательства на КП могут стать причиной повреждения таких жизненно важных анатомических структур, как внутренняя сонная артерия, зрительный нерв, вторая ветвь тройничного нерва, турецкое седло и т.д., хирургу необходимо обратить особое внимание на предоперационную подготовку [53]. На данном этапе врачу следует внимательно изучить специфику анатомии КП: тип пневматизации, расположение и форму соустьев КП, наличие/отсутствие внутрипазушных перегородок, особенности прохождения каналов внутренней сонной артерии и зрительного нерва. Исходя из полученных данных происходит планирование доступа к КП, обозначение анатомических ориентиров, на которые будет акцентировать внимание хирург во время операции, подбор необходимого инструментария и оборудования [114,132].

В функциональной эндоскопической ринохирургии (FESS) сфеноидотомия трансназальным доступом осуществляется за счет расширения естественного соустья КП. Данный доступ является наиболее оптимальным и безопасным [9,29,38,42,79,80,153,171]. Зачастую данную операцию проводят совместно с латеропексией или частичной резекцией СНР и ВНР, это связано с анатомическим расположением естественного соустья клиновидной пазухи [154,158,180]. На сегодняшний день существует три типа вскрытия КП в зависимости от площади резекции передней стенки основного синуса. Первый тип характеризуется классическим расширением естественного соустья КП. Во втором типе наблюдается вертикальное расширение соустья. К третьему типу относится сфеноидотомия с субтотальной или тотальной резекцией передней стенки КП. В отдельных случаях данный тип сочетается с частичным удалением задней стенки клеток решетчатого лабиринта и представляет собой часть трансфеноидального

доступа к основанию черепа (при максимально возможном удалении передней стенки КП происходит объединение двух пазух в одну общую) [173,215,216].

В 1912 г. О. Киари впервые была проведена операция с применением трансэтмоидального доступа, со временем данная методика претерпела значительную модификацию. Данный подход актуален при наличии гиперпневматизации клиновидной пазухи и сочетанного поражения клеток решетчатого лабиринта и КП, что в свою очередь подразумевает тотальную этмоидотомию до задних отделов граничащих с КП. Для вскрытия КП, после определения проекции задних клеток решетчатого лабиринта, следует придерживаться ниже-медиального направления. При наличии клеток Оноди выполнение данного доступа будет затруднено, в этом случае сфеноидальная пазуха будет иметь горизонтальное расположение. Безусловным достоинством данного метода является скорость его выполнения и отсутствие травматизации перегородки носа. Из недостатков стоит отметить чрезмерное нарушение целостности околоносовых пазух [178,208].

При поражениях клиновидной пазухи, затрагивающих латеральный карман, с успехом стал применяться трансптеригоидальный доступ, который зарекомендовал себя при гиперпневматизации синуса, встречающейся у 22-40% населения [116,129,130,170,218]. Данный подход преимущественно предпочитают нейрохирурги, таким образом обеспечивая доступ к подвисочной области или к средней черепной ямке [176,217]. Наиболее частыми патологическими процессами по поводу которых используется данный подход являются: менингоцеле, энцефалоцеле, а также образования связанные с нарушением работы канала Штернберга [108,118,147,226]. После хирургических вмешательств, выполненных трансптеригоидальным доступом, в послеоперационном периоде возможно возникновение временной или постоянной гипестезии в области, иннервируемой верхнечелюстной ветвью тройничного нерва, а также симптомы, вызванные повреждением Видьева нерва (сухость глаз, сухость слизистой оболочки носа) [130].

При небольшом объеме клиновидной пазухи, аномальном расположении канала внутренней сонной артерии, наличии анатомических особенностей, затрудняющих эндоназальный доступ целесообразнее использовать эндоскопический транссептальный подход [36]. Транссептальный доступ принято считать малионвазивным, как правило, он включает в себя не только безопасное вскрытие клиновидной пазухи, но и одномоментное исправление деформации перегородки носа [38]. Данный доступ широко используется в хирургии гипофиза [102,133]. До начала развития эндоскопии транссептальный подход к КП оставался хирургическим методом, который часто применялся в сублабиальной трансназальной транссептальной микроскопической хирургии гипофиза. Осложнения со стороны полости носа при выполнении этого доступа встречались в 21% случаев [161,225,228].

Проведя анализ полученных данных, можно прийти к выводу, что на сегодняшний день наиболее распространенными являются два варианта доступа к основной пазухе – это трансназальный и эндоскопический транссептальный [27,171,192,227,230]. Преимуществами данных методов являются минимальная инвазивность и функциональность в проведении операций на КП.

1.6.2.2. Эволюция хирургических инструментов, используемых для сфеноидотомии

При планировании хирургического вмешательства на клиновидной пазухе в процессе выбора инструментария важно учитывать особенности пневматизации, объем пазухи, а также наличие карманов и выступов.

С точки зрения особенностей анатомии носа подбор наиболее подходящего инструмента для ринохирургических вмешательств является приоритетнейшей задачей. Совершенный инструмент для ринологии должен эффективно работать, как с костными структурами, так и с мягкими тканями,

при этом не вызывать чрезмерной травматизации соседних структур. Потребность в решении всех этих задач требует специфического подхода к выбору идеального хирургического инструмента [35]. На сегодняшний день для операций на КП применяют различные инструменты, используемые в целом для синусохирургии, включая щипцы типа Блексли, Керрисон, Гаека, боры, шейверную систему, баллонную синусопластику. Однако инструментов, разработанных непосредственно для хирургии клиновидной пазухи, не так много. С учетом различной анатомии КП и ее соустья, относительной узости сфеноэтмоидального кармана зачастую наблюдаются технические трудности при оперативных вмешательствах в этой области. Показатели размеров естественного соустья клиновидной пазухи находятся в диапазоне от 0,5 до 7 мм, тогда как средний диаметр естественного соустья составляет 3–4 мм [30,70,185].

Учитывая это, при небольших размерах естественного отверстия КП или КП малых объемов хирург может испытывать затруднение при введении инструмента в силу того, что размер рабочего конца инструмента не соответствует диаметру естественного соустья. Прикладывая существенные усилия, ринохирург обеспечивает потенциальный риск «провала» в пазуху и/или повреждения пограничных структур, что в свою очередь может привести к интраоперационным осложнениям. Проблема соскальзывания и провала в клиновидную пазуху инструмента в процессе выполнения сфеноидотомии была решена путем создания новых щипцов для вскрытия и расширения соустья КП, бранши которых при разведении расходятся параллельно друг другу от верхнемедиального до нижнелатерального угла пазухи, то есть расширение происходит за счет медиального и латерального отделов естественного соустья КП [53].

Кроме этого, в момент расширения естественного соустья, при использовании таких инструментов, как щипцы Блексли или баллон для синусопластики, образуются разрывы краев естественного соустья, что

впоследствии по данным литературы, приводит к стенозированию или рубцовой облитерации естественного соустья, а также образованию синехий в верхнем носовом ходе у 20% пациентов [58]. Поэтому, при небольшом диаметре естественного соустья клиновидной пазухи, физиологичнее использовать более миниатюрные инструменты. Таким требованиям отвечает циркулярный выкусыватель Штамбергера для клиновидной пазухи. Данный инструмент удобен тем, что он имеет небольшой диаметр выкусывающей головки (35мм). Резецируется, как правило, медиальный и нижний край ЕС [60,92].

Таким образом, потребность в менее травматичных методах лечения заболеваний клиновидных пазух требует особого подхода к выбору хирургического подхода и инструментария. На сегодняшний день по данным литературы не существует универсального хирургического инструмента, способного обеспечить максимально щадящее оперативное вмешательство.

Обобщая данные научной литературы, на основании всего вышеизложенного хочется отметить, что в современной ринологии лечение заболеваний околоносовых пазух должно быть направлено в первую очередь на восстановление и сохранение работы здоровой слизистой оболочки верхних дыхательных путей [94].

Глава 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В представленной работе изложены результаты клинического, инструментального и лабораторного исследований 102 больных с хроническим сфеноидитом и 50 кадавров. Участников исследования отбирали случайным образом в амбулаторных условиях на базах медицинских клиник «Здоровье семьи» города Казани. Срок проведения исследования 2021-2025 годы.

2.1. Общая характеристика больных

Распределение пациентов по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пациентов по полу и возрасту.

Пол	Частота встречаемости пациентов в возрастных группах по гендерному признаку (n /%)				
	18-25 лет	26-40 лет	41-54 лет	55-70 лет	Всего
Женщины	11 / 18,6	15 / 25,4	20 / 34	13 / 22	59 / 100
Мужчины	2 / 4,6	24 / 55,8	10 / 23,3	7 / 16,3	43 / 100
Всего	13 / 12,8	39 / 38,2	30 / 29,4	20 / 19,6	102 / 100

На первом этапе исследования производили отбор пациентов с дальнейшим распределением их по группам в зависимости от используемого для сфеноидотомии инструментария:

первая группа (46 человек) – пациенты с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось при помощи применения нового хирургического инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи;

вторая группа (56 человек) – пациенты с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось при помощи применения хирургического инструмента – циркулярный выкусыватель Stammberger.

Критерии включения пациентов в исследование:

- Пациенты должны иметь предоперационный диагноз «хронический риносинусит» (с поражением клиновидной пазухи) или хронический изолированный сфеноидит;

- Возраст от 18 лет;
- Наличие информированного согласия на участие в исследовании;
- Отсутствие противопоказаний к хирургическому лечению.

Критерии невключения пациентов в исследование:

- Отсутствие патологии клиновидной пазухи;
- Возраст до 18 лет;
- Наличие противопоказаний к хирургическому лечению;
- Отказ от хирургического лечения или от участия в исследовании.

Вторым этапом проводилось клиническое обследование.

Пациентам проводили:

1. Клинико-лабораторное предоперационное обследование;
2. Антропометрическое измерение головы;
3. Эндоскопию полости носа с определением формы соустья клиновидной пазухи;
4. Компьютерную томографию черепа и околоносовых пазух;
5. Ультраструктурное исследование эпителия соустья клиновидной пазухи методом электронной микроскопии;
6. Исследование функции мукоцилиарного клиренса.

Третий этап - оперативное лечение.

Четвертый этап заключался в клинико-статистическом анализе эффективности хирургического лечения в течение от 1 года до 2 лет после

операции на основании оценки состоятельности естественного соустья клиновидной пазухи и восстановления пневматизации околоносовых пазух.

С целью краниометрических исследований был произведен осмотр 50 кадавров, время смерти не более суток, во избежание естественных посмертных изменений в тканях. Данное исследование включало в себя антропометрическое измерение головы и эндоскопию полости носа.

2.2. Обследование пациентов, включенных в исследование

2.2.1. Общее клинико-лабораторное обследование

Всем пациентам проводили общеклиническое обследование, включающее в себя: ОАК (развернутый), ОАМ, кровь на ВИЧ, гепатиты (В и С), ЭКГ, ФЛГ, RW, анализ на свертываемость, коагулограмму, биохимическое исследование крови. Всем пациентам выполняли стандартный оториноларингологический осмотр, включающий в себя: переднюю риноскопию, отоскопию, фарингоскопию.

2.2.2. Краниометрическое исследование

Краниометрический анализ с определением варианта краниотипа был выполнен на 50 кадаврах и у 32 пациентов с кистами клиновидных пазух. Для определения краниотипа (рис.1) нами при помощи штангенциркуля фирмы «ЧИЗ» были проведены два измерения: продольный диаметр (Д) – от точки glabella до точки opisthokranion и поперечный диаметр (Ш) – расстояние между точками europ, то есть это соотношение максимальной ширины мозговой коробки к ее максимальной длине (рис.2).

С помощью полученных данных мы производили вычисление головного указателя (ГУ) по формуле, где ширину делили на длину и выражали полученное значение в процентах $(ГУ) = (Ш/Д) \times 100\%$.

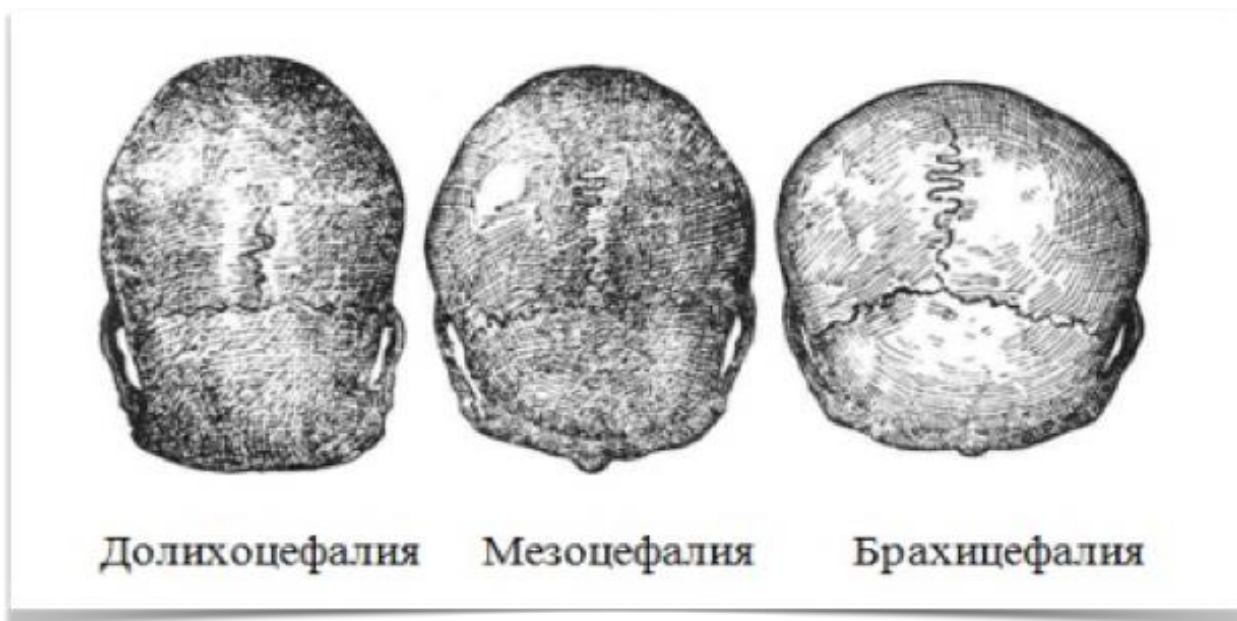


Рисунок 1. Варианты краниотипа.



Рисунок 2. а - продольный диаметр (Д) – от точки glabella до точки opisthocranium; б - поперечный диаметр (Ш) – расстояние между точками euryon.

Кроме этого, мы выполняли измерение ширины и длины черепа с вычислением головного указателя по компьютерным томограммам перед операцией всем остальным пациентам. Обязательное требование к компьютерной томограмме было полноформатное трехплоскостное изображение всего черепа (рис.3,4).

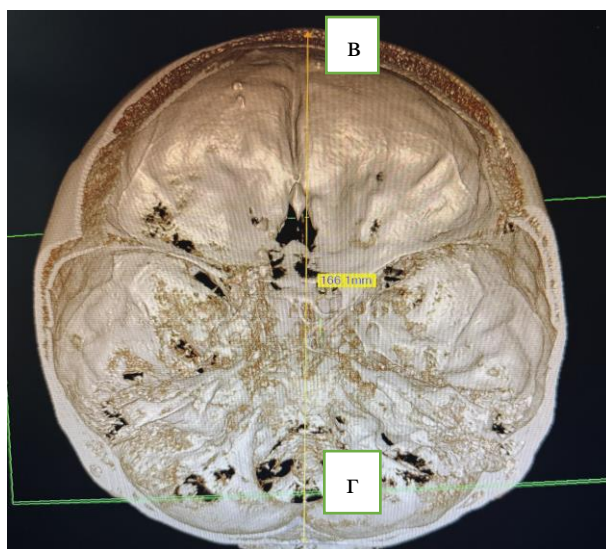
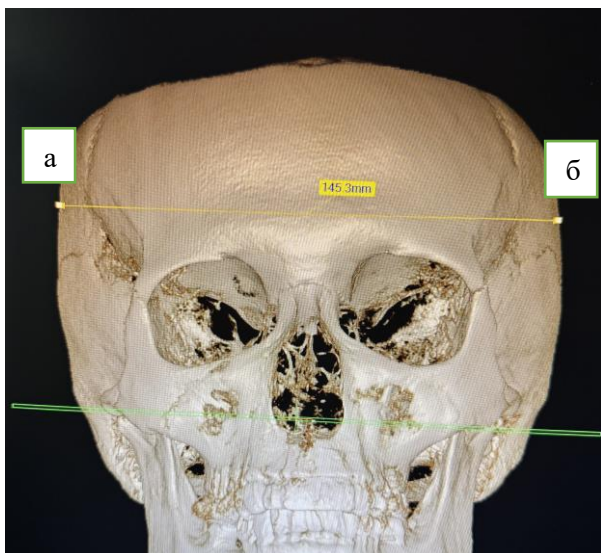


Рисунок 3. а-б – поперечный размер, в-г – продольный размер. Вычисление головного указателя по компьютерной томографии (мужчина): $145,3:166,1 \times 100 = 87,47$.

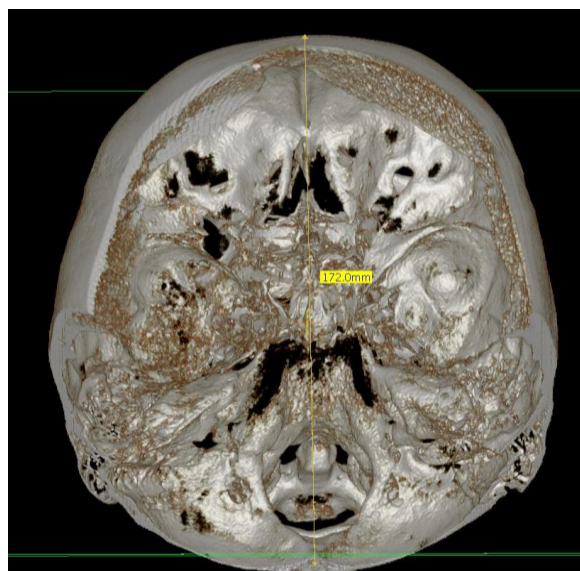
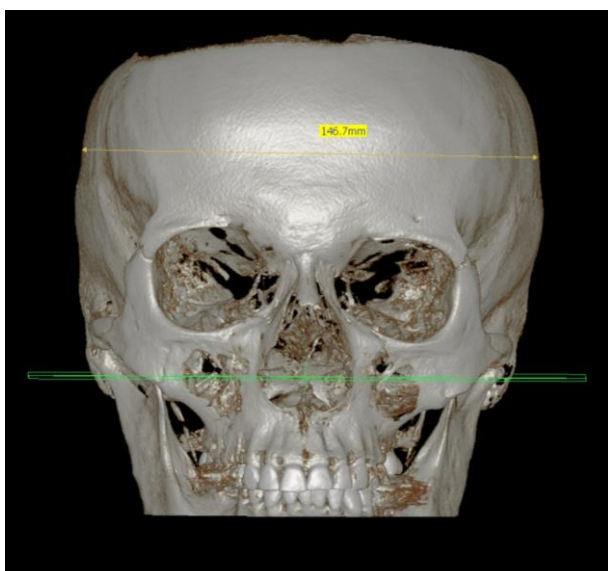


Рисунок 4. Вычисление головного указателя по компьютерной томографии (женщина): $146,7:172 \times 100 = 85,29$.

Таблица 2 - Референтные значения головного указателя

Пол	Типы градаций черепного указателя		
	Долихоцефалия	Мезоцефалия	Брахицефалия
Мужчины	<75,9%	76% до 80,9%	>81%
Женщины	<76,9%	77% до 81,9%	>82%

Согласно общепринятой краниометрической классификации для мужчин долихоцефалов (узкоголовость) ГУ должен быть менее 75,9%, для женщин меньше 76,9%, у мезоцефалов (среднеголовость) ГУ мужчин находится в следующем числовом диапазоне 76% - 80,9%, у женщин 77%-81,9%, параметры мужчин брахицефалов (широкоголовость) составляют более 81%, женщин больше 82% (таб.2) [90].

2.2.3. Компьютерно-томографическое исследование пациентов

Всем пациентам в дооперационном и послеоперационном периоде через 1,5 - 2 месяца после хирургического вмешательства выполнялась 3D компьютерная томография околоносовых пазух. По компьютерным томограммам оценивались наличие или отсутствие внутриносовых аномалий строения и пневматизации околоносовых пазух. В отношении клиновидных пазух оценивали степень пневматизации, расположение и проходимость естественного соустья клиновидной пазухи, расположение каналов внутренней сонной артерии и зрительных нервов. Для оценки объема клиновидной пазухи использовалась медицинская программа Slicer 3D. Данная программа позволяет выстроить трехмерную модель исследуемой структуры и автоматически высчитать объем пазухи.

2.2.4. Эндоскопия полости носа

Эндоскопическую диагностику у пациентов выполняли после выполнения стандартного оториноларингологического осмотра в положении сидя с помощью ригидной оптики фирмы «CARL STORZ» диаметром 2,7 мм с углом зрения 0*, 30*. При осмотре использовали классическую методику, подробно описанную Messerklinger и Stammberger [174] и адаптированную Г.З. Пискуновым [79]. При проведении эндоскопической диагностики полости носа определяли: наличие или отсутствие отделяемого в носовых ходах,

наличие и выраженность отека слизистой оболочки полости носа, наличие внутриносовых аномалий.

2.2.5. Определение формы естественного соустья клиновидной пазух

Определение формы естественного соустья клиновидной пазухи производилось после краниометрического анализа на 50 кадаврах (мужчин 24, женщин 26) и 32 пациентах (среди них мужчин 12, женщин 11) с кистами клиновидных пазух. Для чистоты эксперимента обязательным условием для пациентов было наличие интактного естественного соустья клиновидной пазухи.

При этом использовалось следующее медицинское оборудование: эндоскопическая оптика, состоящая из ригидных 4-мм эндоскопов 0°, 30°, 45°, эндоскопическая стойка фирмы «Карл Шторц» (Германия), включающая в себя монитор, HD-видеокамеру, галогеновый источник света, так же в работе были применены стандартные эндоскопические аспираторы различных диаметров.

Следующим этапом выполнялась визуализация и видеофиксация ЕСКП на мониторе эндоскопической стойки. У пациентов это производилось в процессе выполнения сфеноидотомии под ЭТН.

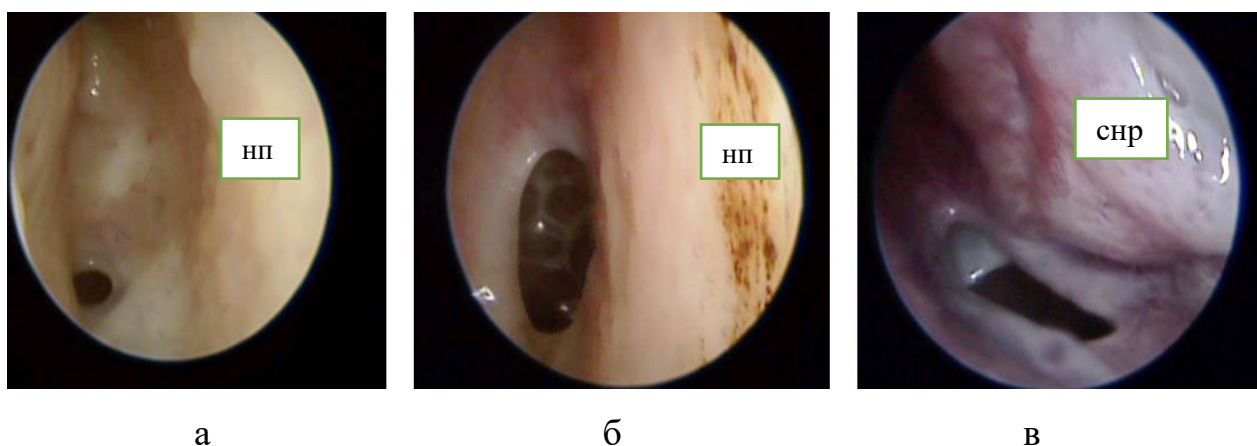


Рисунок 5. Типы естественных соустьев по форме: а - круглая форма ЕС, б – овальная форма ЕС, в – щелевидная форма ЕС. НП – носовая перегородка, СНР – средняя носовая раковина.

При обследовании соустья клиновидных пазух по форме были разделены на три группы: ЕС круглой формы, ЕС овальной формы и ЕС щелевидной формы (рис.5).

2.2.6. Исследование ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья клиновидной пазухи методом электронной микроскопии

Исследование ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья КП производилось методом сканирующей электронной микроскопии. Пробоподготовка и визуализация образцов осуществлялись на базе Междисциплинарного центра «Аналитическая микроскопия» Казанского Федерального Университета.

Забор материала производили непосредственно в ходе оперативного вмешательства на соответствующей пазухе грибовидным «выкусывателем Штамбергера» (группа 2). От 10 участников исследования было получено по 4 образца слизистой оболочки соустья КП (верхняя, медиальная, нижняя и латеральная стенки). Обязательным условием для проведения данного исследования было наличие у пациента интактного естественного соустья, поэтому все 10 пациентов были с кистами клиновидных пазух. Полученный биоматериал сразу помещался в физиологический раствор и по истечению 30 мин образцы доставлялись в лабораторию, где проходили три этапа подготовки.

Первым этапом была произведена их тщательная отмывка в 0.1 М Na-фосфатном буфере рН 7.4, три раза по 15 минут для удаления остатков кровяных выделений. Эта стадия необходима для получения более качественных изображений при просмотре образцов, так как осевшие на поверхность клетки крови, например, эритроциты и лимфоциты, могут создавать помехи при просмотре и искажать изображения.

Далее образцы для исследования методом сканирующей электронной микроскопии были подготовлены согласно классической методике пробоподготовки и проходили второй этап – фиксацию: образцы фиксировали в 1% глутаровом альдегиде, приготовленного на 0.1 М Na-фосфатном буфере pH 7.4 (буферный раствор, содержащий дигидрофосфат натрия (NaH_2PO_4) и гидрофосфат натрия (Na_2HPO_4), в концентрации 0.1 моль/литр), в течение 12 часов. Образцы были промыты 0.1 М Na-фосфатном буфере pH 7.4, три раза по 15 минут. Образцы постфиксировали в тетроксиде осмия (“Sigma”, США) в течение часа и промыты Na-фосфатном буфером.

На третьем этапе было произведено обезвоживание образцов, которое заключалось в проведении их через этиловый спирт в возрастающих концентрациях от 30% до 96% раствора, 2 раза по 15 минут. Смена всех растворов проводилась аккуратно без касания поверхности образцов. Морфологию структурированной поверхности образцов после напыления сплавом золото/палладий 80/20 (высоковакуумная напылительная система Q150T ES, “Quorum Technologies”, Великобритания) (рис.6) для обеспечения электронной проводимости, визуализировали с помощью универсального аналитического комплекса сканирующей автоэмиссионной электронной микроскопии (Zeiss Merlin, Германия) (рис.7).



Рисунок 6. Высоковакуумная напылительная система Q150T ES, “Quorum Technologies”



Рисунок 7. Сканирующий электронный микроскоп Zeiss Merlin.

Исследование плотности расположения ресничек на поверхности эпителиоцитов по результатам сканирующей электронной микроскопии проводилось в программном обеспечении ImageJ. ImageJ – программа для анализа и обработки изображений. Выделение пустотного пространства проводилось с помощью инструмента «порог» или пороговая бинаризация Thresholding – это метод сегментации на части полутонового изображения с получением монохромного (черно-белого) изображения. Пиксели исходного изображения, имеющие значения выше заданного порога, помечаются как объектные (object pixels), а ниже – как пиксели фона (background pixels). Таким образом, пиксели группируются в две категории: объектным пикселям (порам) присваивается значение 1, а фоновым – 0. В конечном итоге, путем закрашивания каждого пикселя соответствующим его значению цветом создаётся бинарное изображение. Красному цвету соответствует пустотное пространство. На изображениях красным цветом выделена незаполненная ресничками эпителия область, таким образом на серии изображений отображается фактическая плотность заполнения ресничками эпителия выраженная в процентах (рис.8). На наш взгляд подобная система удобна для сравнительного описания. Полученный массив данных позволяет оценить

морфологию, размер и форму изучаемых образцов. Исследование проводилось на большой площади с диапазоном различных увеличений (от 300x [увеличение 300 раз] до 10.00 КХ [увеличение 10.000 раз]) для высокой статистической значимости.

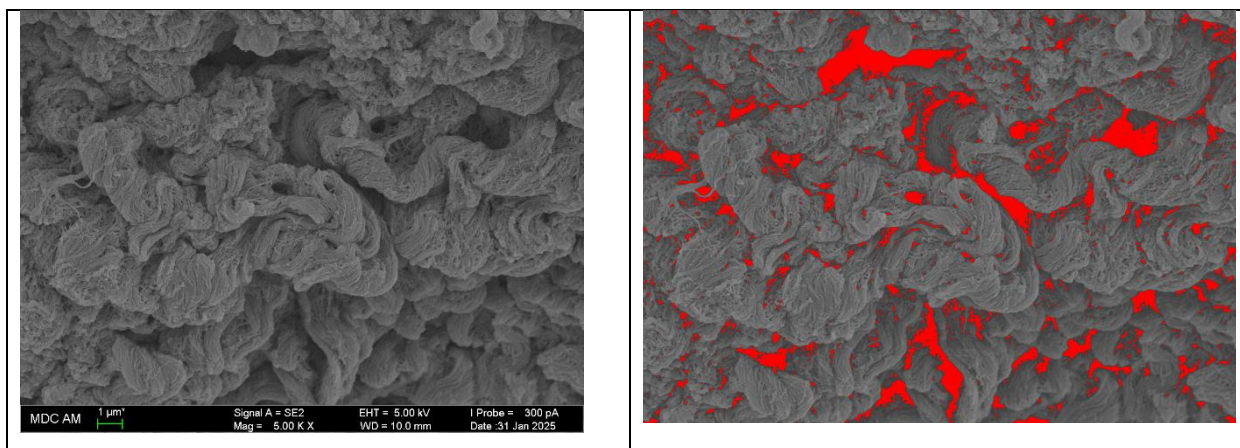


Рисунок 8. Мерцательный эпителий, увеличение 5.00 КХ (5000 крат) с соответствующей статистической обработкой для оценки плотности заполнения.

2.2.7. Исследование транспортной функции мерцательного эпителия верхнего носового хода, клиновидной пазухи и ее взаимосвязи с фазами носового цикла

В исследовании принимали участие 20 пациентов с кистами клиновидной пазухи. Поскольку нас интересовали пути нормального транспорта секрета в клиновидной пазухе, обязательным условием для исследования транспортной функции мерцательного эпителия было наличие кисты небольших размеров и отсутствие признаков воспаления слизистой оболочки пазухи.

На первом этапе, для того чтобы установить в какой именно фазе носового цикла находится каждая половина полости носа и соответствующая клиновидная пазуха, непосредственно перед операцией с помощью ригидной оптики диаметром 4 мм 0° фирмы KARL STORZ, мы проводили эндоскопию полости носа, оценивали кровенаполнение нижних носовых раковин

(состояние вазоконстрикции или вазодилатации) в области их передних отделов (какие либо медикаментозные препараты местно не применялись). Для того, чтобы выявить взаимосвязь активности мукоцилиарного транспорта и фазы носового цикла, пациентов в промежуточной фазе носового цикла исключали из исследования.

Кроме этого, брали соскоб со слизистой оболочки сфеноэтмоидального кармана урогенитальной щеточкой в теплый физиологический раствор 0,3 мл. Полученный материал исследовали методом оптической микроскопии, при помощи микроскопа Carl Zeiss Primo Star с объективом Zeiss 100/1.25 с числовой апертурой, масляной иммерсией и высокоскоростной цифровой видеосъемке с камерой Chuanvision. Анализ полученных данных (серии изображений) осуществлялся при помощи программы CiliarMove для подсчета частоты биения ресничек (рис.9).

Исследование путей транспорта секрета клиновидной пазухи мы выполняли путем видеофиксации движения крови, находящейся на слизистой оболочке клиновидной пазухи, предварительно была определена фаза носового цикла на соответствующей стороне.

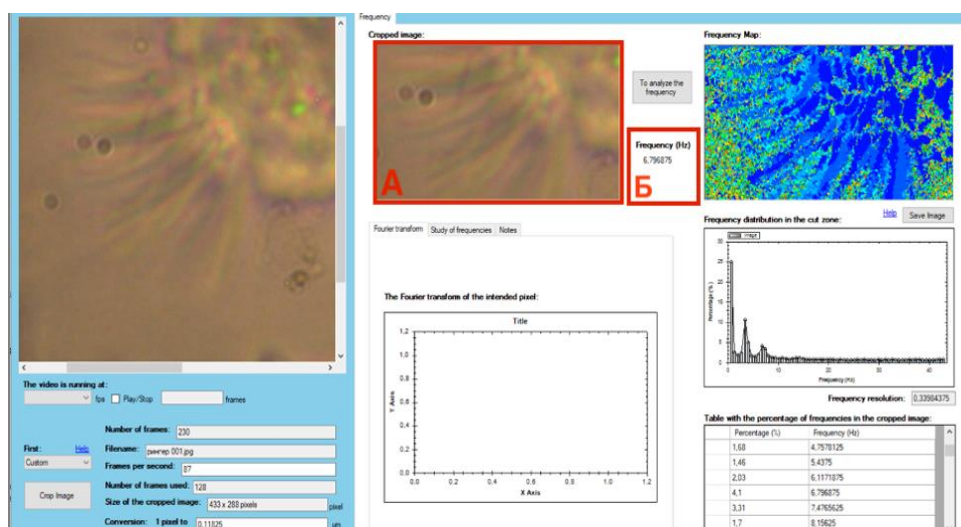


Рисунок 9. Проекция программного обеспечения, видеоизображения ресничек мерцательного эпителия, а также числовые результаты спектрального анализа.

Для этого помещали несколько капель крови пациента в область нижних стенок клиновидных пазух. Изменения МЦТ наблюдали с помощью ригидных эндоскопов 0° и 30°, диаметром 2,7 мм. Интерпретацию полученных данных проводили следующим образом: «МЦТ активен» - в случае активного перемещения крови в направлении естественного соустья клиновидной пазухи, «активность МЦТ снижена» - в случае формирования кровяного тромба и отсутствии перемещения крови в направлении естественного соустья.

2.3. Методы лечения

Основной задачей нашей научно-исследовательской работы было повышение эффективности хирургического лечения у больных с хроническим сфеноидитом. Для этого пациенты были распределены нами на две группы: основная группа (46 человек) – с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось при помощи применения нового хирургического инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и группа сравнения (56 человек) – пациенты с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось при помощи применения хирургического инструмента – циркулярного выкусывателя Stammberger.

Всем пациентам (n=102), кроме кист клиновидных пазух, проводились консервативные методы лечения. Фармакотерапия включала в себя применение антибактериальных, противовоспалительных и анальгезирующих препаратов, топических глюкокортикостероидов, муколитиков и местного лечения согласно актуальным клиническим рекомендациям по нозологиям. Показаниями к хирургическому лечению пациентов являлись:

- 1) неэффективность консервативного лечения в течении 3-х и более месяцев (для пациентов с ХРС легкой и средней степени тяжести);

2) отсутствие положительной динамики от консервативной терапии в течении месяца (для ХРС тяжелой степени).

Все сфеноидотомии были выполнены под общим интубационным севорановым наркозом трансназальным доступом.

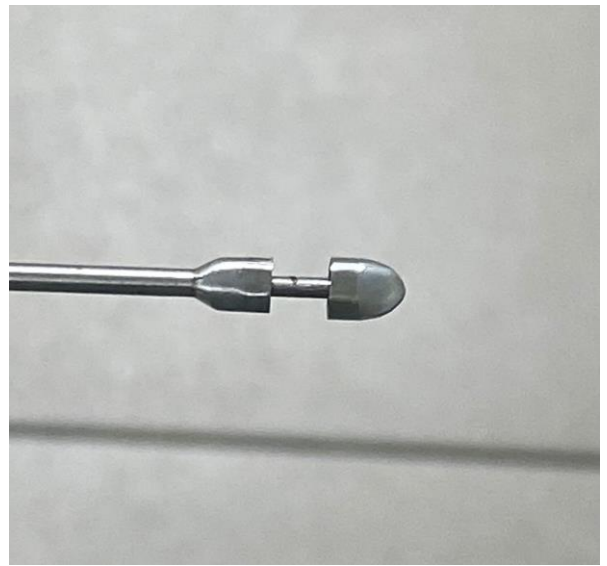
Пациентам основной группы (первая) проводилась эндоназальная сфеноидотомия с помощью нового хирургического инструмента для расширения естественного соустья клиновидной пазухи. Инструмент «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров» разработан на кафедре оториноларингологии и офтальмологии КФУ. Прототипом хирургического инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи являлся циркулярный выкусыватель Stammberger.

Получен патент на изобретение №2847934 «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидных пазух малых размеров и способ его использования» / Е.М. Покровская, В.Н. Красножен, В.В. Федорова, В.И. Федоров. - №2025104524/14(011926); заявл. 27.02.2025; опубл. 15.10.2025, Бюл. №29.

Главным отличием нашего инструмента от циркулярного выкусывателя Stammberger является овальная форма дистального конца (рис. 10) в отличие от круглой формы дистального конца инструмента Stammberger (рис.11). Размер рабочей части «Выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров» составляет 3 на 4,5 мм, что позволяет ввести его в просвет пазухи без повреждения краев естественного соустья малых размеров (рис.12). Диаметр рабочей части циркулярного выкусывателя Stammberger составляет 3,5 мм.

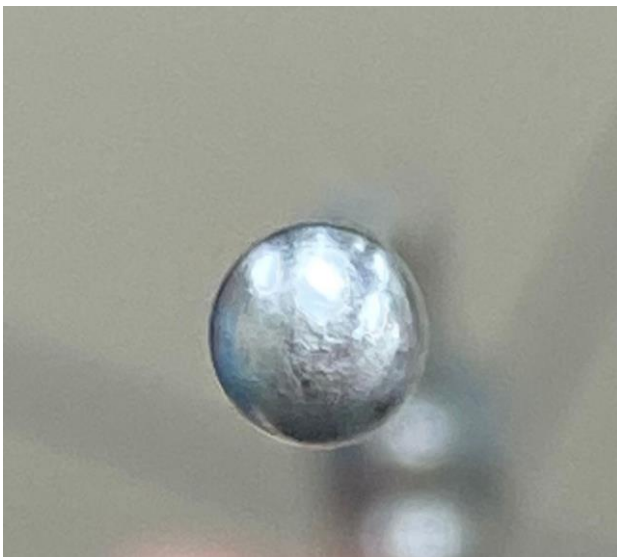


а



б

Рисунок 10. Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьей клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров.



а



б

Рисунок 11. Циркулярный выкусыватель Stammberger.

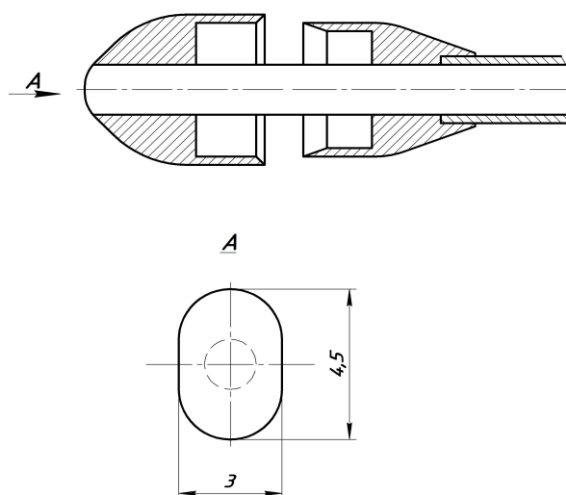


Рисунок 12. Размеры дистального конца выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров.

Ход операции в основной группе: Под контролем торцевого эндоскопа 2,7 мм, введенного в верхний носовой ход аккуратно смещаем среднюю носовую раковину латерально. Для идентификации соустья, как правило расположенного на 10-15 мм выше верхнего края хоаны, между перегородкой носа и верхней носовой раковиной используем торцевой или эндоскоп 30* и пуговчатый зонд. Затем, после визуализации соустья в верхний носовой ход в сомкнутом виде вводится хирургический инструмент для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи, далее инструмент погружают в соустье КП, раскрывают, подводят к медиальной стенке соустья КП, сжимают рабочие ручки инструмента при этом производят захват, спрессовку и выкусывание медиального края соустья за счет острых краев рабочей части инструмента, тем самым осуществляют расширение оперируемой области. Таким образом осуществляется расширение естественного соустья. Далее инструмент вытягивают назад с удалением требуемого участка ткани, и затем в расширенное соустье вводят эндоскоп и производят осмотр клиновидной пазухи. В зависимости от выявленной

патологии производится аспирация содержимого при экссудативном процессе и мицетоме, шейверное удаление кисты или полипов пазухи при кисте или полипозе клиновидной пазухи. Кроме этого, выполнялись симультанные операции, в зависимости от вида сопутствующей патологии.

В группе контроля расширение естественного соустья клиновидной пазухи производили выкусывателем Stammberger за счет резекции всех стенок естественного соустья.

2.4. Оценка эффективности проведенного лечения

Критериями эффективности хирургического лечения сфеноидита являлись: объективная картина реактивного состояния слизистой оболочки полости носа в динамике и компьютерно - томографическая картина, наличие осложнений и рецидивов после хирургического лечения.

Кроме этого, участникам исследования была предложена оценка общей степени тяжести заболевания с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) до операции и через 1,5 – 2 месяца после операции. Всем обследуемым была предоставлена 10-сантиметровая линия, на которой они отмечали интенсивность беспокоящих их симптомов риносинусита, где 0 – нет симптомов, 10 – невыносимо беспокоящие симптомы.

Оценка степени тяжести – по ВАШ (0-10):

0 баллов – ничего не беспокоит;

1–3 балла – симптомы, беспокоящие в легкой степени;

4-6 баллов – умеренно беспокоящие симптомы;

7-8 баллов – выражено беспокоящие симптомы,

9-10 баллов – невыносимо беспокоящие симптомы.

Оценка степени тяжести синусита производилась в зависимости от набранных баллов: 1-3 балла – легкая степень тяжести, 4-7 баллов – средняя степень тяжести, 8-10 баллов – тяжелая.

2.5. Методы статистической обработки данных

Статистическую обработку полученных результатов исследования проводили с помощью программы «Statistica 7». Критерий Шапиро-Уилка использовали для определения нормальности распределения количественных данных в малых выборках. В остальных случаях нормальность распределения определялась с помощью критерия «хи-квадрат». В случае нормального распределения количественных параметров для них вычислялись значения средней арифметической (M-Mean). Статистическая значимость оценивалась t-критерием Стьюдента. Полученные результаты считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты исследования краниотипа и форм естественных соустьев клиновидных пазух

Проведено краниометрическое исследование 50 кадавров. Возраст обследуемых составил от 34 до 80 лет. Данное исследование проводилось не позже 48 часов после констатации биологической смерти.

В результате определения краниотипа выявлены следующие данные. Среди кадавров мужского пола (n=24) брахицефальный тип встречался в 14 случаях, мезоцефальный - 9, долихоцефальный - 1. Среди кадавров женского пола (n=26) были зафиксированы следующие результаты: брахицефальный вариант строения - 11 исследуемых, мезоцефальный - 12, долихоцефальный - 3. Следовательно, наиболее часто встречаемый краниотип – брахицефалы. В нашем исследовании он был обнаружен у 50% кадавров (n=25). На втором месте по частоте встречаемости были мезоцефалы – 42% (n=21). Наиболее редко встречаемый краниотип – долихоцефалы – 8% (n=4).

Вторым этапом исследования проводился видеоэндоскопический осмотр с целью обнаружения соустья КП и определения его формы. Анализ полученных данных среди 50 кадавров показал, что у 48% исследуемых (n=24) встречалась овальная форма естественного соустья клиновидной пазухи, у 40% (n=20) – круглая форма, у 6% (n=3) щелевидная форма (таб.3).

Таблица 3 - Частота встречаемости различных форм соустья клиновидной пазухи в зависимости от краниотипа у кадавров

Форма соустья	Распределение форм соустьев в соответствии с краниотипом в гендерных группах (n / %)					
	Мужчины n =24			Женщины n=26		
	брахи	мезо	долихо	брахи	мезо	долихо

Круглая (n=20)	8 / 40	2 / 10	-	7 / 35	3 / 15	-
Овальная (n=24)	6 / 25	5 / 20,8	-	4 / 16,7	8 / 33,3	1 / 4,2
Щелевид- ная (n=6)	-	2 / 33,3	1 / 16,7	-	1 / 16,7	2 / 33,3
Всего (n=50)	14 / 28	9 / 18	1 / 2	11 / 22	12 / 24	3 / 6

Аналогичным образом были получены данные у 32 пациентов во время выполнения эндоназальных оперативных вмешательств (таб. 4).

Таблица 4 - Частота встречаемости различных форм соустья клиновидной пазухи в зависимости от краниотипа у пациентов

Форма соустья	Распределение форм соустьев в соответствии с краниотипом в гендерных группах (n / %)					
	Мужчины n=12			Женщины n=11		
	брахи	мезо	долихо	брахи	мезо	долихо
Круглая (n=9)	4 / 44,4	1 / 11,15	-	3 / 33,3	1 / 11,15	-
Овальная (n=19)	2 / 10,55	10 / 52,6	-	2 / 10,55	5 / 26,3	-
Щелевид- ная (n=4)	-	-	1 / 25	-	2 / 50	1 / 25
Всего (n=32)	6 / 18,8	11 / 34,4	1 / 3,1	5 / 15,6	8 / 25	1 / 3,1

Среди пациентов наиболее часто встречаемым краниотипом был

мезоцефалический тип. В нашем исследовании он был обнаружен у 19 пациентов (59,4%). На втором месте по частоте встречаемости находились брахицефалы – 11 человек (34,4%). Наиболее редко встречаемый краниотип – долихоцефалы наблюдался у 2-х пациентов. Главным условием для исследования истинной формы естественного соустья у пациентов была его интактность. Видеоэндоскопический осмотр выявил следующее: овальная форма соустья – 59,4% (n=19), круглая форма – 28,1% (n=9), щелевидная – 12,5% (n=4) (рис.13).

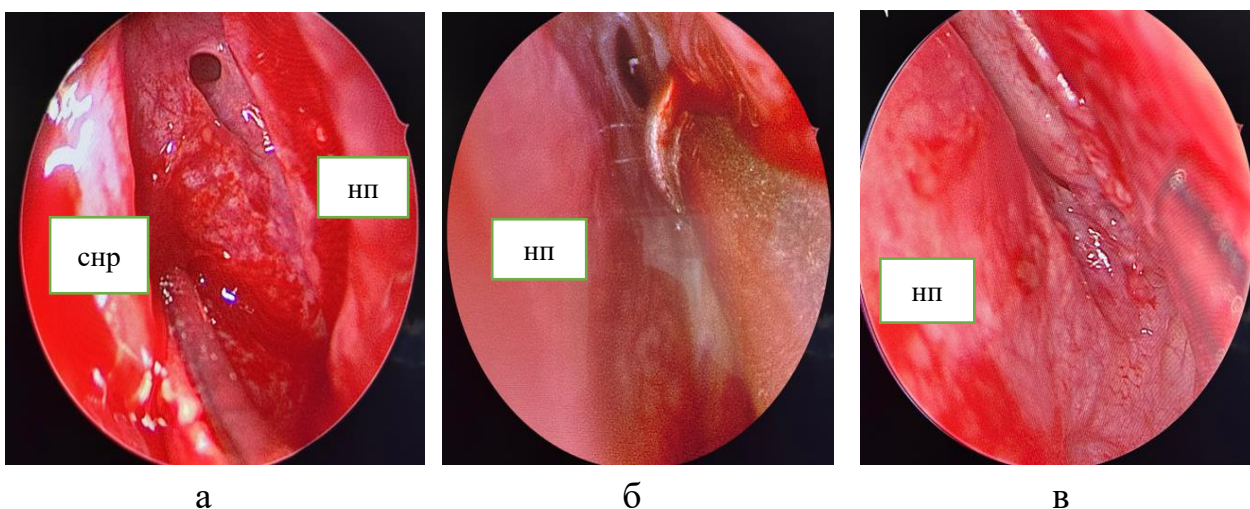


Рисунок 13. Основные формы соустьев КП у пациентов: а – круглая форма ЕС, б – овальная форма ЕС, в – щелевидная форма ЕС. НП – носовая перегородка, СНР – средняя носовая раковина.

Третьим этапом частоту встречаемости различных форм соустья клиновидной пазухи сопоставляли с видом краниотипа. Данные, полученные при суммировании всех результатов исследования представлены в таблице 5.

Полученные результаты эндоскопического и кефалометрического исследований показывают, что у 92,7% обследованных выявлены брахицефалия и мезоцефалия, при чем данные краниотипы встречаются приблизительно с одинаковой частотой; долихоцефалический краниотип встречается статистически значимо реже - лишь в 7,3% случаев. Определяется связь между краниотипом и формой соустья клиновидной пазухи. У 61,1 % брахицефалов встречается круглый вариант формы соустья клиновидной

пазухи, тогда как овальная форма наблюдается в 38,9% случаев ($p < 0,005$). Щелевидная форма естественного соустья не характерна для людей с брахицефалическим краниотипом. У мезоцефалов статистически значимо чаще встречается естественное соустье овальной формы – 70% по сравнению с 17,5% круглой формы и 12,5% щелевидной формы ($p < 0,005$). Для долихоцефалов характерна щелевидная форма естественного соустья клиновидной пазухи - 83,3%, лишь у 16,7% долихоцефалов наблюдается соустье овальной формы, соустье круглой формы в данной группе не встречается (рис.14).

Таблица 5 - Варианты форм соустья клиновидной пазухи в зависимости от краниотипа

Краниотип	Частота встречаемости форм соустья в краниотипах (n /%)				p*
	круг n=29, p ₁	овал n=43, p ₂	щель n=10, p ₃	всего, n=82	
брахицефалия	22 / 61,1	14 / 38,9	-	36 / 43,9	p ₁ – p ₂ , p < 0,001
мезоцефалия	7 / 17,5	28 / 70	5 / 12,5	40 / 48,8	p ₁ – p ₂ , p < 0,005 p ₁ – p ₃ , p = 0,136 p ₂ – p ₃ , p < 0,005
долихоцефалия	-	1 / 16,7	5 / 83,3	6 / 7,3	p ₂ – p ₃ , p = 0,007

* - уровень статистической значимости различий

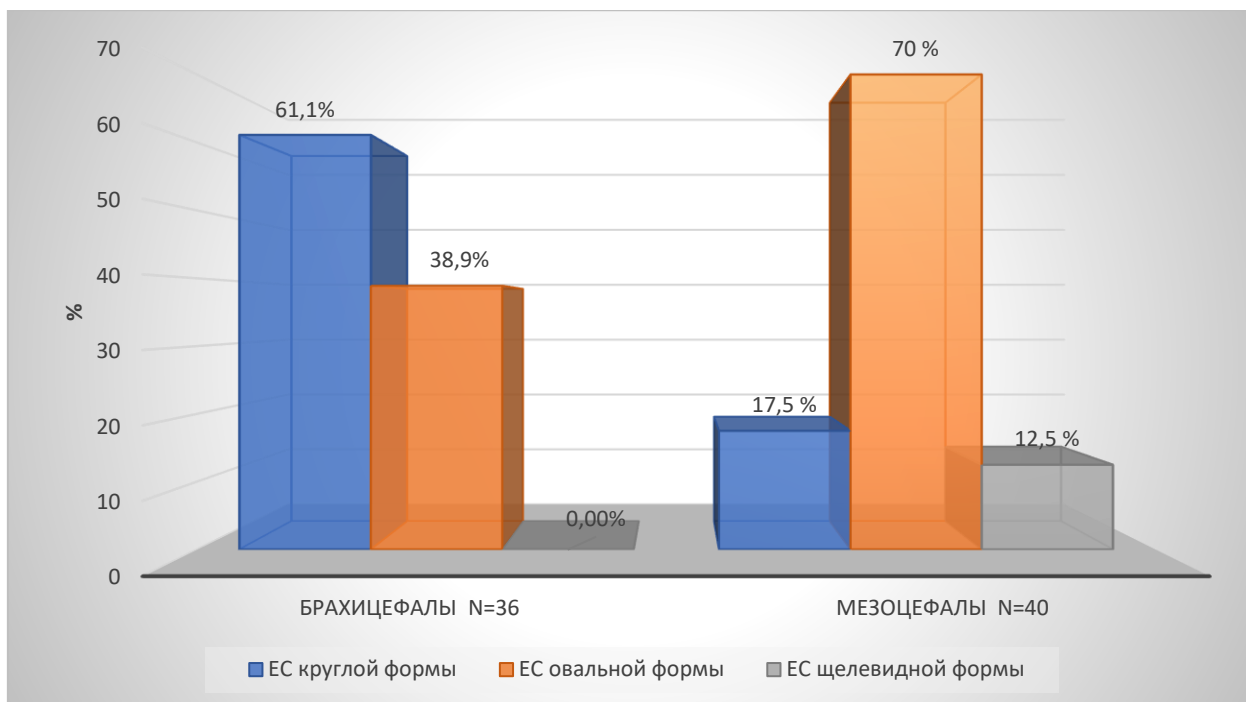


Рисунок 14. Корреляция краниотипов и формы соустья КП

Таким образом, определение краниотипа пациента позволит на дооперационном этапе спрогнозировать форму естественного соустья, что является важным при планировании хирургического вмешательства на клиновидной пазухе.

3.2. Результаты исследования ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья клиновидной пазухи и путей транспорта клиновидной пазухи

3.2.1. Результаты электронно-микроскопического исследования

Проведен анализ результатов исследования ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья КП 10 пациентов из 2-й группы (группа сравнения) с кистами клиновидных пазух. В ходе выполнения данной работы нами была установлена плотность заполнения ресничками эпителия на разных стенках соустья клиновидной пазухи (верхняя, нижняя, медиальная, латеральная).

Методом сканирующей электронной микроскопии установлено следующее: наибольшая плотность заполнения ресничками эпителия обнаружена в образцах верхней части соустья КП 86,57% - 91,42% (рис. 15).

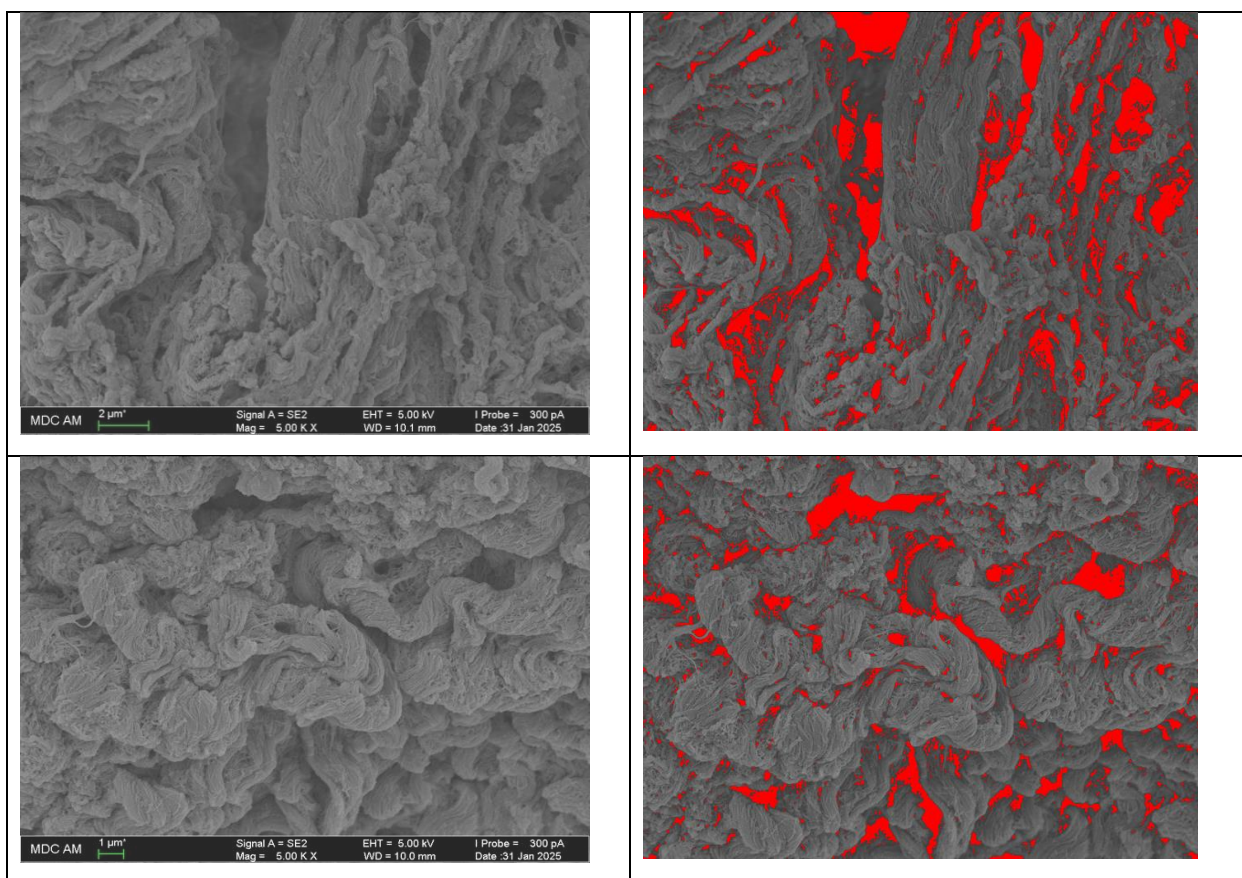
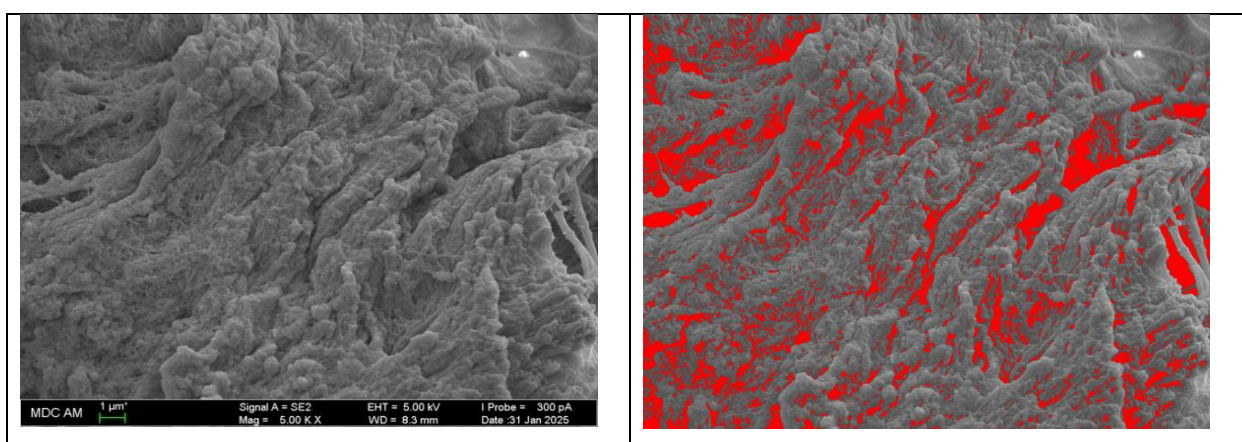


Рисунок 15. Плотность заполнения ресничками мерцательного эпителия верхней стенки соустья КП.

Второй по плотности заполнения цилиями была нижняя стенка КП, его показатели составляли 85,66% - 87,29% (рис. 16).



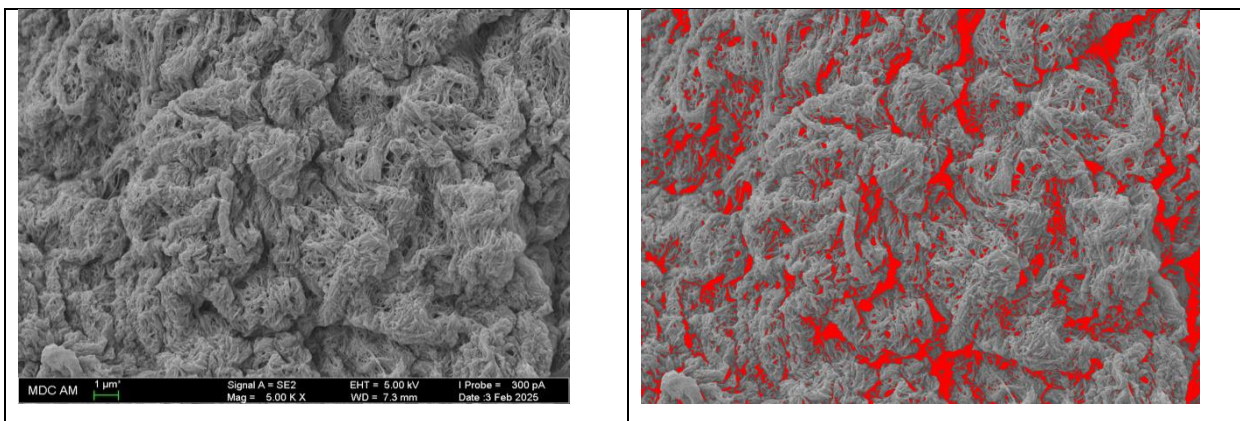


Рисунок 16. Плотность заполнения ресничками мерцательного эпителия нижней стенки соустья КП.

Третьим по плотности заполнения ресничками мерцательного эпителия является латеральная стенка КП, их параметры варьируют от 84,47% до 85,46% (рис. 17).

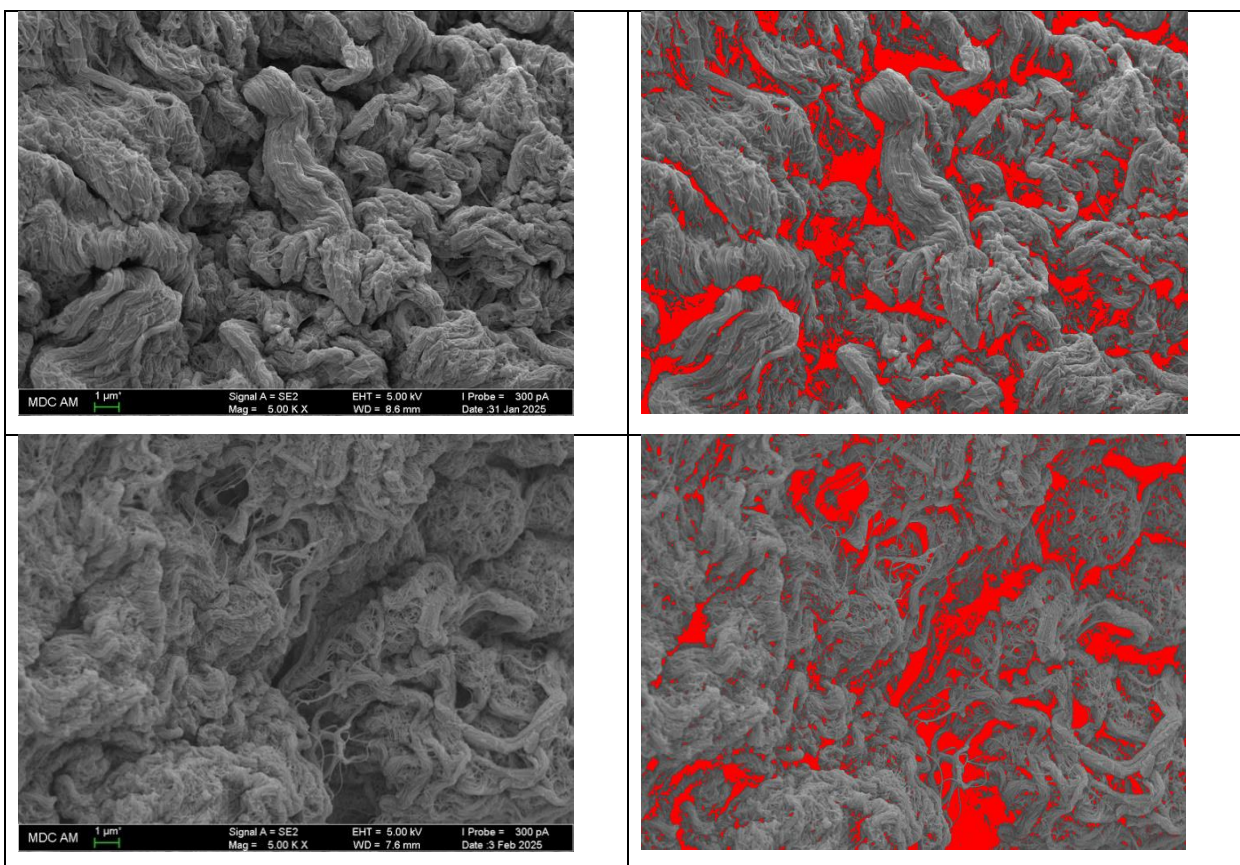


Рисунок 17. Плотность заполнения ресничками мерцательного эпителия латеральной стенки соустья КП.

Наименьшая плотность заполнения реснитчатым эпителием установлена в образцах медиальной стенки соустья КП - 77,79-82,47 % (рис. 18).

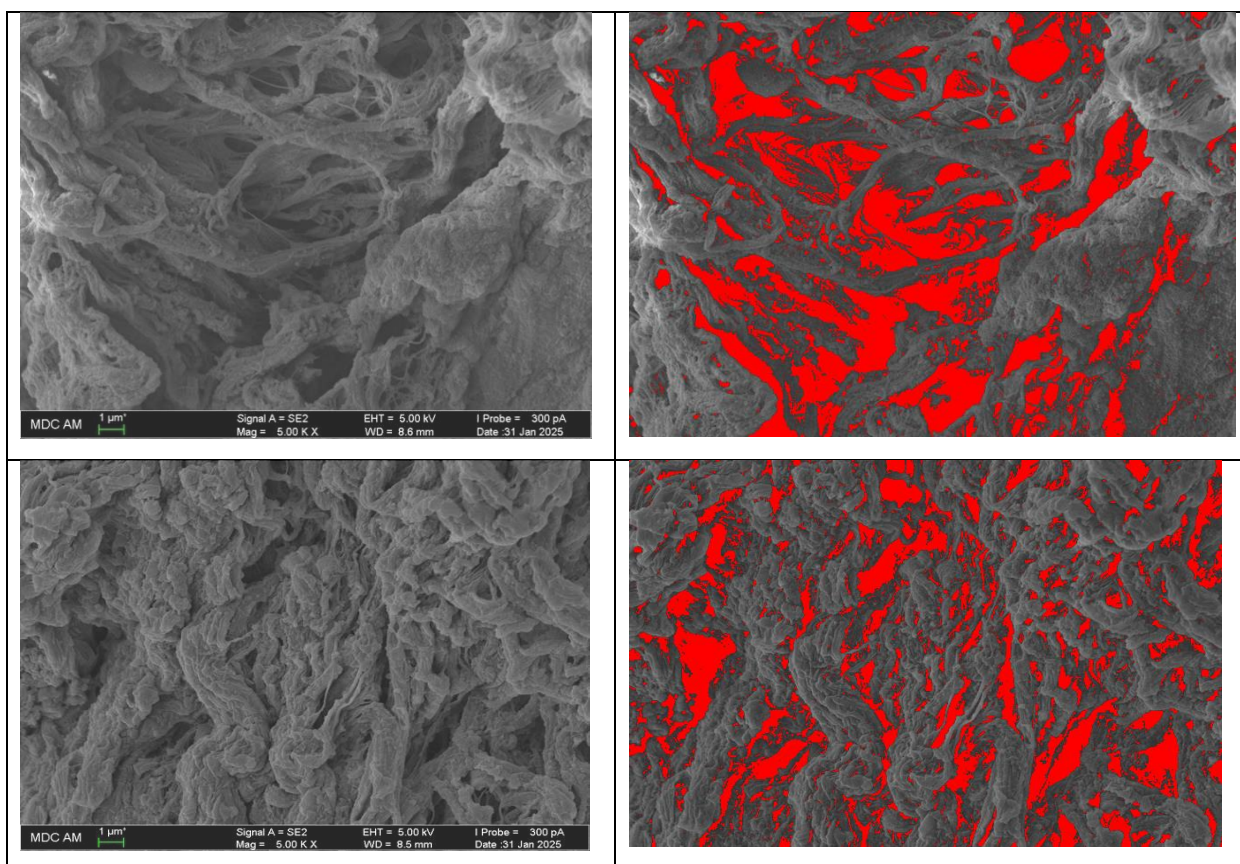


Рисунок 18. Плотность заполнения ресничками мерцательного эпителия медиальной стенки соустья КП.

Таблица 6 - Плотность заполнения ресничками эпителия на разных стенках соустья клиновидной пазухи

Показатели электронной микроскопии	Величины плотности заполнения ресничками эпителия в зависимости от части соустья ($M \pm m$)				p*
	верхняя (1), p ₁	нижняя (2), p ₂	латеральная (3), p ₃	медиальная (4), p ₄	
Плотность заполнения ресничками	88,9 \pm 0,46	86,4 \pm 0,90	84,9 \pm 0,66	80,1 \pm 0,48	p ₁ -p ₄ , p=0,014 p ₂ -p ₄ , p=0,016 p ₃ -p ₄ , p=0,027

* - уровень статистической значимости различий

Обобщая полученные статистически значимые данные, можно утверждать, что наименьшая плотность расположения ресничек наблюдается на медиальной стенке соустья КП по сравнению с верхней стенкой ($p=0,014$), по сравнению с нижней стенкой ($p=0,016$) и по сравнению с латеральной стенкой соустья клиновидной пазухи ($p=0,027$). Статистически значимых различий плотности расположения ресничек при сравнении верхней, латеральной и нижней стенок между собой не выявлено ($p>0,05$) (таб.6).

Таким образом полученные нами результаты дают основания полагать, что при проведении хирургических вмешательств на КП, резекция медиальной стенки является наиболее щадящей, не только с точки зрения анатомии, но и физиологии МЦТ.

3.2.2. Результаты исследования транспортной функции мерцательного эпителия верхнего носового хода и клиновидной пазухи при кистах клиновидной пазухи

Исследование активности мукоцилиарного транспорта в области верхнего носового хода и клиновидной пазухе в зависимости от фазы носового цикла было проведено у 20 пациентов с диагнозом: киста клиновидной пазухи. Все пациенты были с односторонним поражением пазухи.

На первом этапе в результате исследования носового цикла у всех 20 пациентов были выявлены фазы вазоконстрикции и вазодилатации (рис. 19).

На втором этапе мы исследовали локальную функцию МЦТ сфеноэтмоидального кармана, определяя частоту биения ресничек слизистой оболочки (рис.20,21, таб.7).

При обработке полученных данных с помощью программы CiliarMove получены следующие данные: в период вазоконстрикции частота биения ресничек варьировала от 5,0859 до 19,125 Гц, а в период вазодилатации - от 1,34375 до 13,4531 Гц. Средняя частота биения ресничек в период

вазоконстрикции составила $12,25 \pm 2,255$ Гц, тогда как в период вазодилатации частота биения ресничек была статистически значимо ниже - $5,705 \pm 1,898$ Гц ($p < 0,0001$).

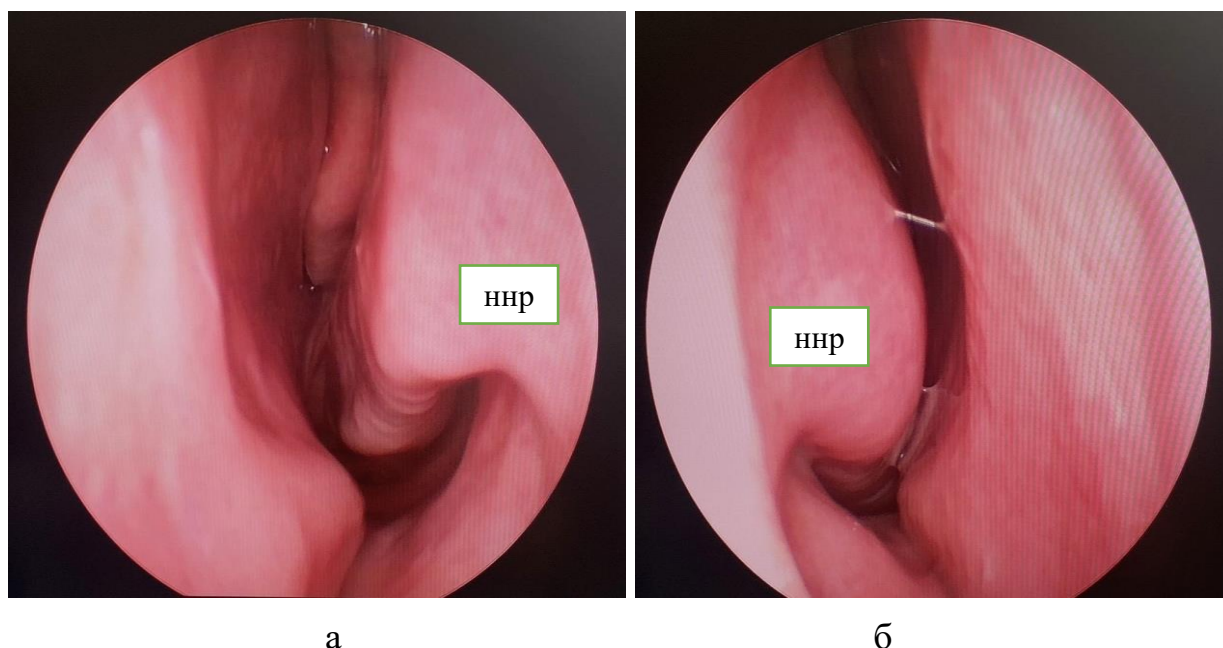


Рисунок 19. Эндоскопическое исследование нижних носовых раковин (ннр): а – левая половина носа в состоянии вазоконстрикции, б – правая половина носа в состоянии вазодилатации.

Таблица 7 – Частота биения ресничек в зависимости от фазы носового цикла

Фаза носового цикла	Частота биения ресничек в Гц ($M \pm m$)	p^*
Вазоконстрикция	$12,25 \pm 2,255$	$p < 0,0001$
Вазодилатация	$5,705 \pm 1,898$	

* - уровень статистической значимости различий

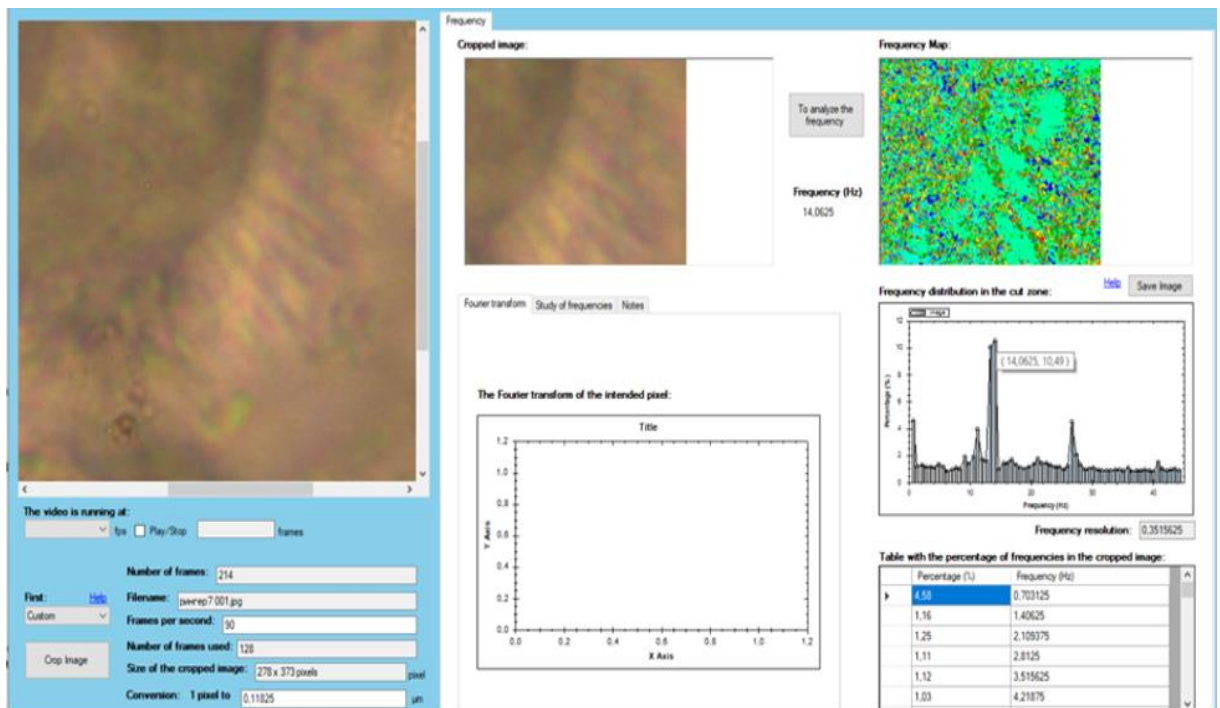


Рисунок 20. Проекция программного обеспечения в фазе вазоконстрикции. Скорость биения ресничек – 14,0625 Гц.

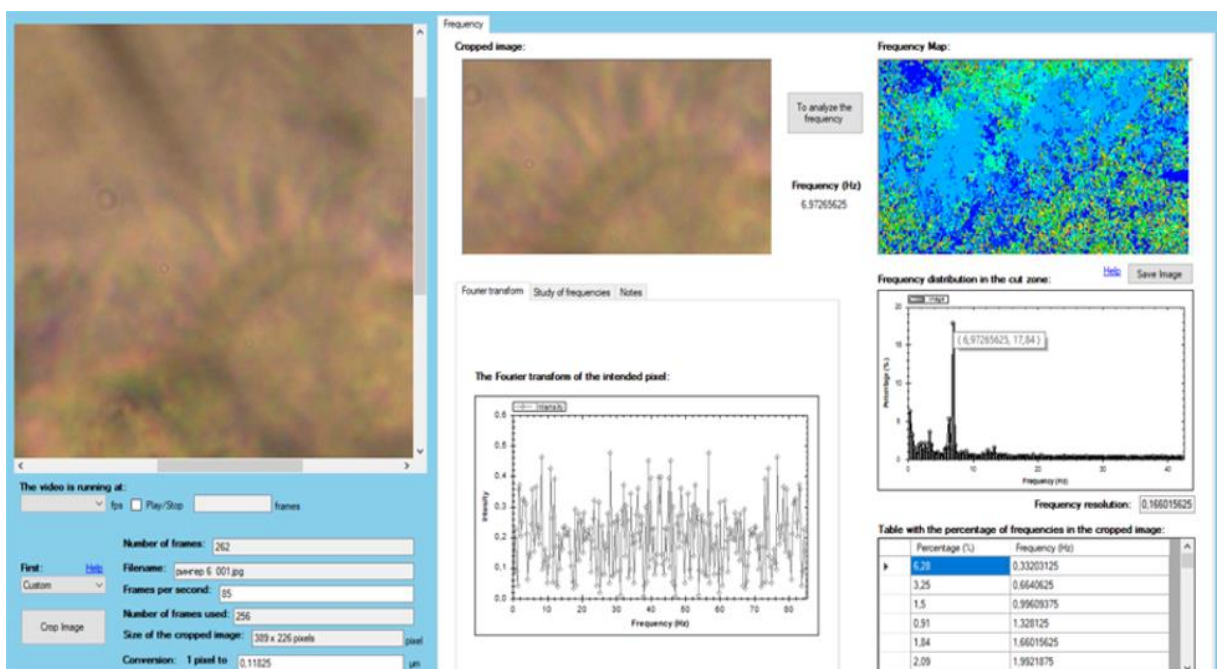


Рисунок 21. Проекция программного обеспечения в фазе вазодилатации. Скорость биения ресничек – 6,9726 Гц.

На третьем этапе для определения активности МЦТ при помощи ригидной оптики (0° и 30°, диаметром 2,7 мм) мы наблюдали за перемещением капли крови по слизистой оболочке КП в процессе выполнения оперативных

вмешательств на клиновидных пазухах. Для данной части исследования мы выбирали пациентов с кистами малых размеров, существенно не влияющих на общую архитектуру распределения мукоцилиарной функции.

Выявлено, что активность транспортной системы слизистой оболочки клиновидной пазухи совпадала с периодом вазоконстрикции нижних носовых раковин в 100% случаев. Другими словами, состояние вазоконстрикции нижних носовых раковин коррелировало с активностью мукоцилиарного транспорта клиновидных пазухах на соответствующей стороне, что было подтверждено эндоскопически у 20 пациентов. Интерпретирование полученных результатов выполняли следующим образом: «МЦТ в состоянии активной фазы» - в случае динамичного перемещения крови в направлении верхней стенки клиновидной пазухи в сторону естественного соустья клиновидной пазухи, «снижение активной фазы МЦТ» - в случае формирования кровяного тромба и отсутствия движения крови в направлении естественного соустья. В результате, у 12 пациентов выявлено «МЦТ в состоянии активной фазы» с периодом вазоконстрикции на одноименной стороне, у 8 - «снижение активной фазы МЦТ» с периодом вазодилатации на исследуемой стороне (рис.22).

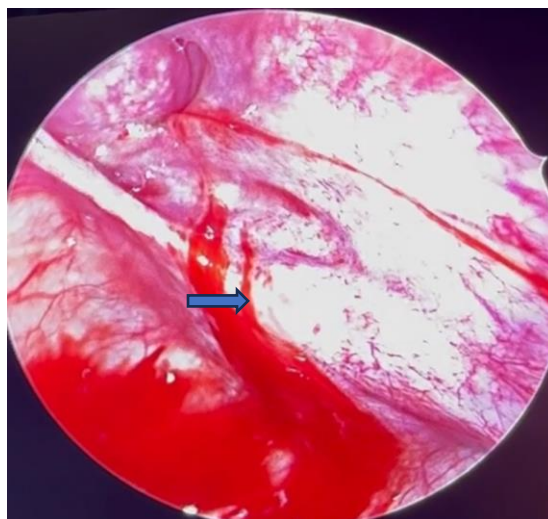


Рисунок 22. Движение крови по задней стенке клиновидной пазухи в направлении к верхней стенке в состоянии активной фазы МЦТ в период вазоконстрикции.

Таким образом, активность мукоцилиарного транспорта в клиновидной пазухе зависит от фазы физиологического носового цикла. Выявленный синхронизм периода активности транспортной системы в клиновидных пазухах и фазы вазоконстрикции, а также периода снижения активной фазы МЦТ и фазы вазодилатации – физиологический процесс, регулируемый носовым циклом, исключающий функциональные перегрузки слизистой оболочки. В отношении оттока секрета из клиновидной пазухи важно отметить, что путь транспорта проходит со всех стенок клиновидной пазухи в направлении к верхней стенке. При достижении области естественного соустья происходит разделение секрета на два потока – правый и левый по периметру естественного соустья. Эвакуация секрета происходит через нижний край естественного соустья. Очевидна взаимосвязь этого факта с ультраструктурными особенностями плотности расположения ресничек. Ведь по данным электронной микроскопии наивысшая плотность расположения ресничек была на нижней - 87,29% и верхней стенке - 91,42%. Благодаря этой физиологической особенности слизистой оболочки клиновидной пазухи, ключевой зоной естественного соустья КП является его нижний отдел, через который осуществляется отток секрета из КП.

3.3. Результаты лечения хронического сфеноидита

3.3.1. Клиническая характеристика пациентов обеих групп

В ходе выполнения клинического исследования нами был проведен анализ эффективности хирургического лечения пациентов с хроническим сфеноидитом. В исследование были включены 102 пациента.

Все пациенты поступили в ЛОР отделение медицинского центра «Здоровье семьи» после отсутствия положительной или со слабopоложительной динамикой от проведенной консервативной терапии.

Жалобы пациентов исследуемых групп были характерны для диагноза: хронический риносинусит (таб.8).

Таблица 8 - Жалобы пациентов

Жалобы	Частота встречаемости жалоб (n /%)
Головная боль	82 / 80,4
Затруднение носового дыхания	68 / 66,7
Постназальный затек	41 / 40,2
Снижение/потеря обоняния	20 / 19,6
Чувство дискомфорта и давления в лице	16 / 15,7
Неприятный запах из носа во время обострения	14 / 13,7
Частые ОРВИ	4 / 3,9
Всего	102 / 100

Наиболее часто в 80,4 % случаев пациенты предъявляли жалобы на головную боль, при чем у большинства пациентов наблюдались головные боли в затылочной, ретроорбитальной или периорбитальной области. Второй по частоте встречаемости жалобой было затруднение носового дыхания, этот симптом наблюдался у 66,7% пациентов. 40,2% пациентов предъявляли жалобы на постназальный затек.



Рисунок 23. Больная С., 30 лет с мезоцефальным краниотипом. Левая клиновидная пазуха объемом 1,5 см³ с признаками наличия экссудата.



Рисунок 24. Больная К., 27 лет с мезоцефальным краниотипом. Левая клиновидная пазуха объемом 2,5 см³ с признаками наличия экссудата.

До выполнения хирургического вмешательства всем пациентам с целью распределения по группам выполнялась краниометрия по компьютерным томограммам. Среди 102 пациентов выявлено: 57 (55,9%) мезоцефалов, 34 (33,3%) брахицефала, 11 (10,8%) долихоцефалов.

Распределение пациентов с мезоцефальным краниотипом по группам производили с учетом объема клиновидной пазухи. Объем клиновидных пазух после обработки компьютерных томограмм с помощью программы Slicer 3D варьировал в пределах от 0,8 см³ до 13,7 см³. Средние значения составили 5,73 см³ ± 0,3. Пациентов с небольшим объемом пазухи (<5,7 см³) в первую очередь включали в 1-ю группу (рис. 23,24).

3.3.2. Особенности клиники, диагностики, хирургического лечения пациентов 1-й группы

В 1 группу вошли 11 человек с долихоцефалическим краниотипом и 35 человек с мезоцефалическим краниотипом.

При поступлении 46 обследуемых пациентов 1-й группы проходили оценку степени тяжести ХРС по шкале ВАШ. 5 пациентов (10,9%) набрали от 0 до 3 баллов, что соответствовало легкой степени ХРС, 32 пациента (69,6%) набрали от 4 до 7 баллов, что соответствовало средней степени тяжести, 9 пациентов (19,5%) набрали от 8 до 9 баллов – тяжелая степень.

По данным компьютерной томографии из 46 пациентов изолированное поражение клиновидной пазухи наблюдалось у 27 человек (58,7%), у оставшихся 19 человек (41,3%) сфеноидит сочетался с поражением других околоносовых пазух (таб. 9).

Таблица 9 – Структура патологии и объем вовлечения околоносовых пазух в патологический процесс пациентов 1-й группы

Диагноз		Распределение пациентов (n / %)
Изолированный сфеноидит	Киста КП	9 / 33,3
	Мицетома КП	13 / 48,2
	Гнойный сфеноидит	5 / 18,5
Всего		27 / 100
Сочетанное поражение	Мицетома КП + этмоидит	2 / 10,5
	Полипозно-экссудативный сфеноидит + гайморит	5 / 26,3
	Полипозный пансинусит	8 / 42,1
	Гнойный сфеноидит + гнойный верхнечелюстной синусит	4 / 21,1
Всего		19 / 100

Анализируя структуру патологии, важно отметить, что наиболее часто встречаемой формой изолированного сфеноидита являлась мицетома клиновидной пазухи. Из внутриносовых аномалий строения у 11 пациентов (23,9%) обнаружено искривление перегородки носа, у 3 человек (6,5%) – буллезные средние носовые раковины.

Всем участникам основной группы была выполнена эндоназальная сфеноидотомия с применением нового инструмента «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров».

Таблица 10 - Распределение 1 - й группы оперированных больных в зависимости от вида выполненного оперативного лечения

Вид хирургического вмешательства	Распределение пациентов в зависимости от вида операции (n / %)
Сфеноидотомия	18 / 39,1
Сфеноидотомия + септопластика	7 / 15,2
Сфеноидотомия + септопластика + буллотомия	2 / 4,3
Полисинусотомия	16 / 34,9
Полисинусотомия + буллотомия	1 / 2,2
Полисинусотомия + септопластика	2 / 4,3
Всего	46 / 100

Хирургическое вмешательство выполнялось в условиях общей анестезии. Под эндоскопическим контролем (эндоскоп 30°) для визуализации соустья КП, мы смещали среднюю носовую раковину латерально. Далее через верхний носовой ход в сомкнутом виде вводили выкусыватель в соустье КП, после введения инструмента, производили раскрытие его рабочей части и

подведение его к медиальной стенке соустья КП. После сжатия ручек поэтапно: захват > спрессовка > выкусывание медиального края соустья за счет острых краев рабочей части инструмента > расширение оперируемой области. Затем выполнялась санация клиновидной пазухи и симультанные операции в зависимости от наличия сочетанной патологии. В таблице 10 представлено распределение группы оперированных больных по видам выполненного оперативного лечения.

Таблица 11 – Оценка степени тяжести синусита по шкале ВАШ в до- и послеоперационном периоде

Степени тяжести по шкале ВАШ в зависимости от периода		1-я группа (n=46) (n / %)
легкая	дооперационный	5 / 10,9
	послеоперационный	-
средняя	дооперационный	32 / 69,6
	послеоперационный	-
тяжелая	дооперационный	9 / 19,5
	послеоперационный	2 / 4,3

Через 1,5 – 2 месяца после операции проводили оценку степени тяжести ХРС по шкале ВАШ: 2 пациента (4,3%) набрали от 0 до 3 баллов. Остальные пациенты – 0 баллов. Оценка степени тяжести по ВАШ предоставлена в таблице 11. При контроле КТ ОНП – пневматизация клиновидной пазухи восстановлена у всех пациентов.

3.3.3. Клиническое наблюдение пациента 1-й группы

Пациент С., 1973 г.р., обратился в клинику с жалобами на головные боли в затылочной области, затрудненное носовое дыхание, впервые возникшие полгода назад. Пациент лечился амбулаторно у оториноларинголога, получал

системную и топическую антибактериальную терапию, топические глюкокортикостероиды в нос. В течение последнего месяца пациент отмечал усиление головной боли. Пациент соматически здоров. Аллергологический анамнез не отягощен. Объективно: Общее состояние удовлетворительное. Кожные покровы физиологической окраски, чистые. Регионарные лимфатические узлы не увеличены. При внешнем осмотре головы предварительно можно предположить, что краниотип пациента – долихоцефал (рис. 25).

При оториноларингологическом осмотре выявлена нормальная эндоскопическая картина полости носа. Глотка, гортань и уши – без особенностей.

При дообследовании с помощью компьютерной томографии, выявлено тотальное снижение пневматизации правой клиновидной пазухи.

С учетом анамнеза, данных КТ околоносовых пазух принято решение о проведении хирургического лечения – сфеноидотомии.

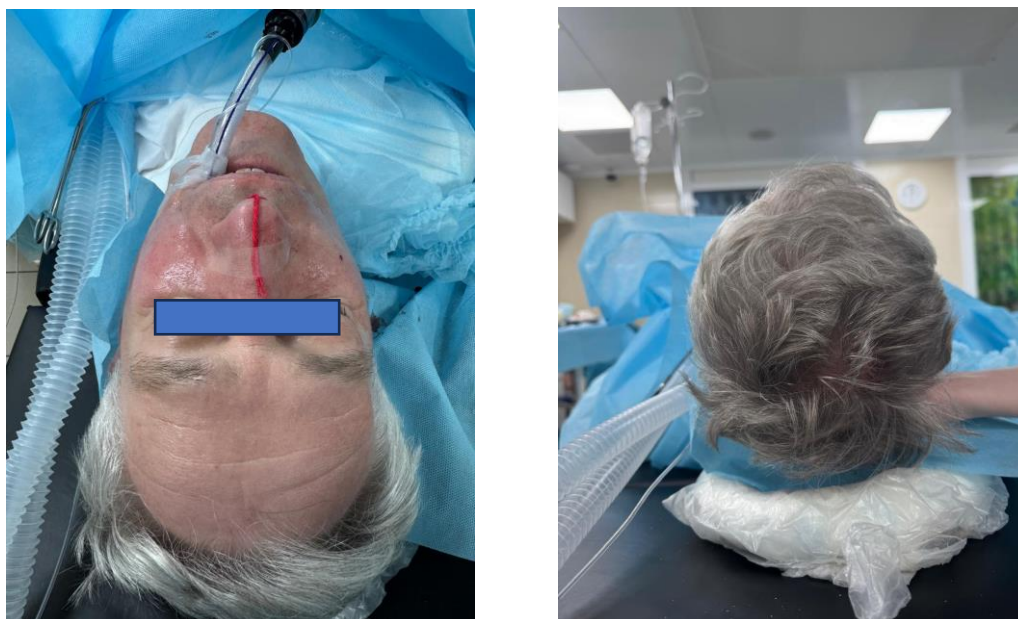


Рисунок 25. Интраоперационное фото головы пациента.

В процессе подготовки к операции в результате вычисления головного указателя по компьютерной томографии получены следующие данные: $170:225 \times 100 = 75,6\%$, что соответствовало краниотипу мужчин - долихоцефал.

Под общим интубационным севорановым наркозом пациенту проведена операция – правосторонняя сфеноидотомия (рис. 26).

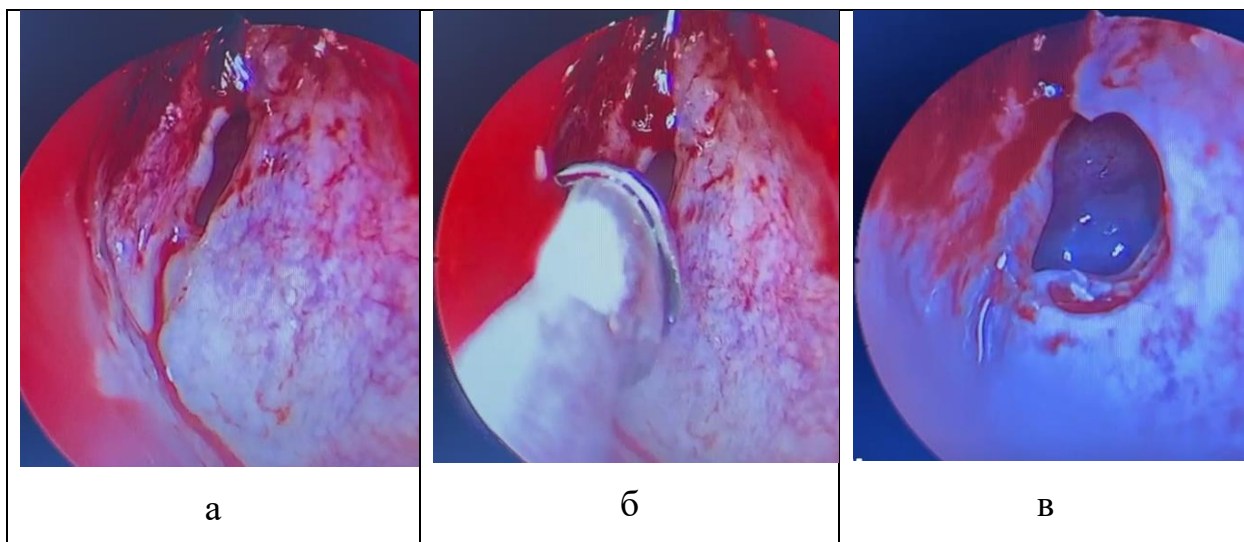


Рисунок 26. Этапы операции: а – естественное соустье правой клиновидной пазухи; б - выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев, введенный в верхний носовой ход; в – вид естественного соустья в результате резекции медиального края после удаления грибового тела.

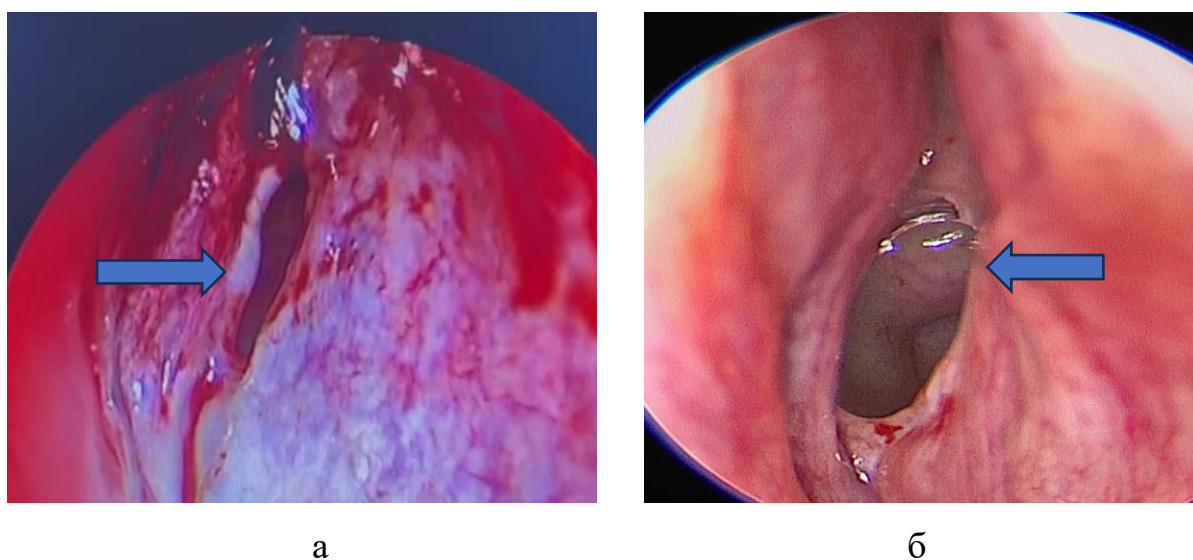


Рисунок 27. Эндоскопическая картина: а – интраоперационный вид естественного соустья, б – естественное соустье клиновидной пазухи через 2 месяца после вмешательства.

После анемизации слизистой оболочки произведена латеропексия средней носовой раковины. Под контролем эндоскопов 0 и 30* в области

сфеноэтмоидального кармана обнаружено естественное соустье клиновидной пазухи щелевидной формы. Произведено расширение естественного соустья за счет резекции медиального края с помощью выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев. В просвете пазухи обнаружено грибковое тело. Произведена аспирация мицетомы, пазуха промыта раствором хлоргексидина.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Под эндоскопическим контролем 4 раза в течение месяца производили туалет полости носа, верхнего носового хода справа с помощью аспиратора, промывание клиновидной пазухи по введенной в соустье канюле растворами антисептиков. Через 2 месяца после операции выполнен эндоскопический осмотр (рис.27) и контроль компьютерной томографии околоносовых пазух (рис. 28).

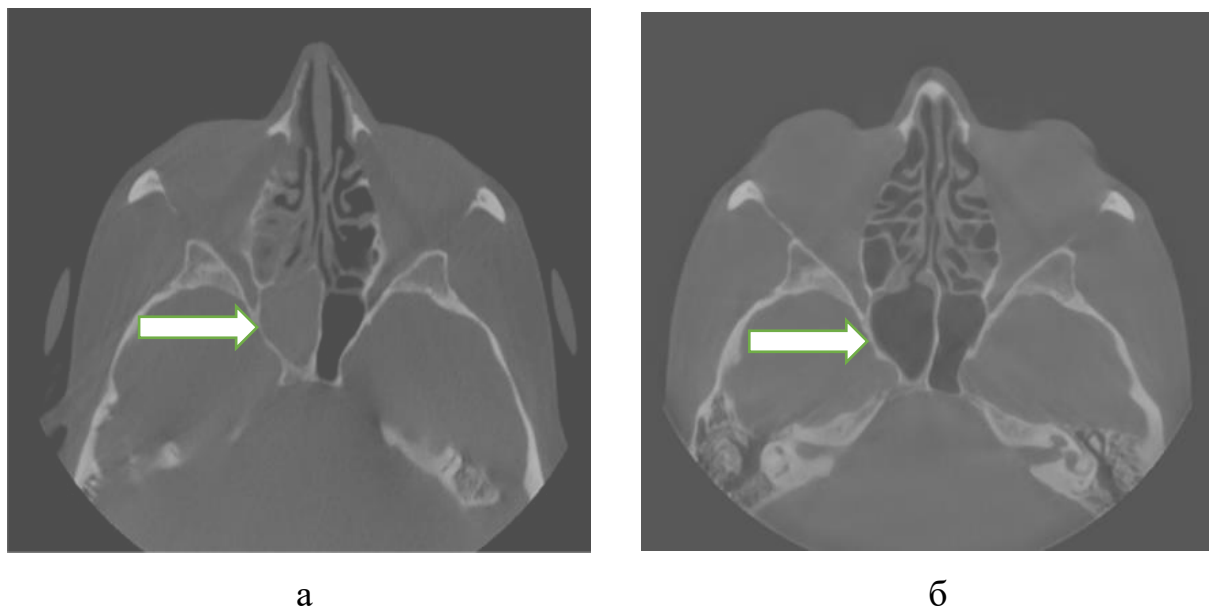


Рисунок 28. КТ околоносовых пазух: а - тотальное затенение правой клиновидной пазухи, б – восстановление пневматизации правой клиновидной пазухи через 2 месяца после операции.

В полости носа и в области верхнего носового хода справа – эпителизация закончилась, синехий не обнаружено, естественное соустье хорошо визуализируется, стеноза нет, в просвете пазухи – чисто. На КТ ОНП

– пневматизация правой клиновидной пазухи восстановилась, естественное соустье идентифицируется.

Данное клиническое наблюдение свидетельствует об эффективности применения выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев у пациента с изолированным сфеноидитом. Выявление долихоцефалического краниотипа на дооперационном этапе было возможно даже при внешнем осмотре строения головы и подтвердилось при проведении краниометрии.

3.3.4. Особенности клиники, диагностики, хирургического лечения пациентов 2-й группы

В группу II (группа сравнения) (n=56) включены наблюдения 22 человек с мезоцефалическим краниотипом и 34 человек с брахицефалическим краниотипом.

Результаты оценки степени тяжести ХРС по шкале ВАШ 56 обследуемых пациентов 2-й группы выявили, что 12 пациентов (21,4%) набрали от 0 до 3 баллов (легкая степень ХРС), 37 пациентов (66,1%) набрали от 4 до 7 баллов, что соответствовало средней степени тяжести, 7 пациентов (12,5%) набрали от 8 до 9 баллов (тяжелая степень).

По данным компьютерной томографии из 56 пациентов изолированное поражение клиновидной пазухи наблюдалось у 43 человек (76,8%), у оставшихся 13 человек (23,2%) сфеноидит сочетался с поражением других околоносовых пазух (таб. 12). Анализируя структуру патологии, важно отметить, что наиболее часто встречаемой формой изолированного сфеноидита во 2-й группе являлась киста клиновидной пазухи. В единичном случае мы наблюдали редкую патологию - мукоцеле клиновидной пазухи (рис. 29). Из внутриносовых аномалий строения у 15 пациентов (26,8%) обнаружено искривление перегородки носа, у 5 человек (8,9%) – буллезные средние носовые раковины.

Таблица 12 - Структура патологии и объем вовлечения околоносовых пазух в патологический процесс пациентов 2-й группы

Диагноз		Распределение пациентов (n / %)
Изолированный сфеноидит	Киста КП	23 / 53,5
	Мукоцеле клиновидной пазухи	1 / 2,3
	Мицетома КП	12 / 27,9
	Гнойный сфеноидит	7 / 16,3
Всего		43 / 100
Сочетанное поражение	Киста клиновидной пазухи + киста ВЧП	1 / 7,7
	Полипозный пансинусит	10 / 76,9
	Гнойный сфеноидит + этмоидит	2 / 15,4
Всего		13 / 100

Всем участникам группы сравнения была выполнена эндоназальная сфеноидотомия с применением циркулярного выкусывателя Stammberger. Хирургическое вмешательство проводилось в условиях общей анестезией. Под эндоскопическим контролем (эндоскоп 30°) для визуализации соустья КП, мы смещали среднюю носовую раковину латерально. Далее через верхний носовой ход в сомкнутом виде вводили циркулярный выкусыватель Stammberger в соустье КП, после введения инструмента, производили раскрытие его рабочей части и выкусывание всех стенок соустья КП. Затем выполнялась санация клиновидной пазухи и симультанные операции в зависимости от наличия сочетанной патологии. В таблице 13 представлено

распределение группы оперированных больных по видам выполненного оперативного лечения.

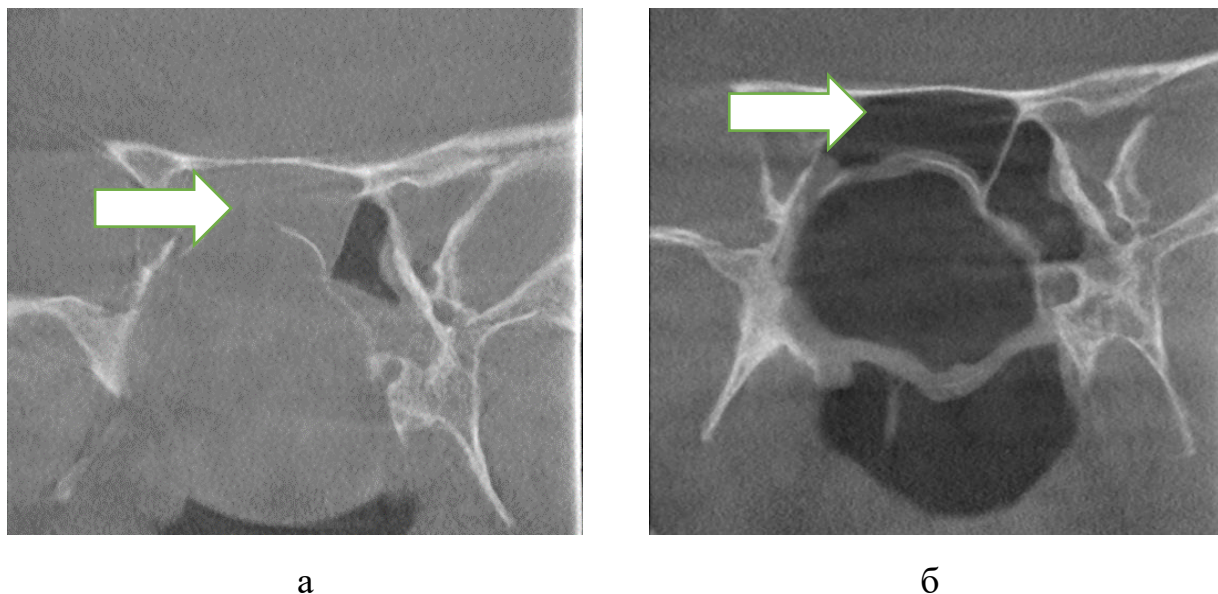


Рисунок 29. Мукоцеле правой клиновидной пазухи с увеличением ее размеров, выпячиванием медиальной и нижней стенки: а – до операции, б - состояние через месяц после операции.

Таблица 13 - Распределение 2-й группы оперированных больных в зависимости от вида выполненного оперативного лечения

Вид хирургического вмешательства	Распределение пациентов в зависимости от вида операции (n / %)
Сфеноидотомия	34 / 60,7
Сфеноидотомия + буллотомия	1 / 1,8
Сфеноидотомия + септопластика	5 / 8,9
Сфеноидотомия + септопластика + буллотомия	3 / 5,4
Сфеноидотомия + микрогайморотомия + септопластика	1 / 1,8
Полисинусотомия	5 / 8,9

Полисинусотомия + буллотомия	1 / 1,8
Полисинусотомия + септопластика	6 / 10,7
Всего	56 / 100

Таблица 14 – Оценка степени тяжести синусита по шкале ВАШ в до- и послеоперационном периоде

Степени тяжести по шкале ВАШ в зависимости от периода		2-я группа (n =56) (n / %)
легкая	дооперационный	12 / 21,4
	послеоперационный	-
средняя	дооперационный	37 / 66,1
	послеоперационный	5 / 8,9
тяжелая	дооперационный	7 / 12,5
	послеоперационный	2 / 3,6

Через 1,5 – 2 месяца после операции проводили оценку степени тяжести ХРС по шкале ВАШ: 7 пациентов (12,5%) набрали от 0 до 3 баллов. Остальные пациенты – 0 баллов (таб. 14). При контроле КТ ОНП – пневматизация клиновидной пазухи восстановлена у всех пациентов.

3.3.5. Клиническое наблюдение пациента 2-й группы

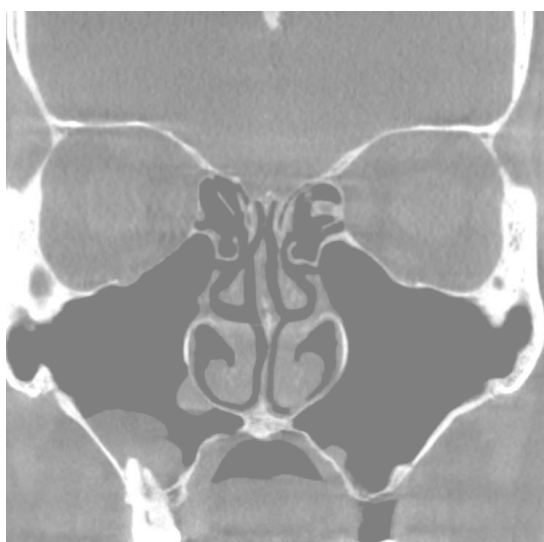
Пациент В. 1990 г.р. поступил ЛОР отделение медицинского центра «Здоровье семьи» г. Казани с жалобами на сильную головную боль, заложенность носа. Со слов вышеописанные жалобы беспокоят около 3х месяцев, амбулаторно курс антибиотикотерапии, местные ГКС, НПВС, эффект непродолжительный. Анамнез жизни и аллергологический анамнез не отягощены. Алл Общее состояние удовлетворительное, кожные покровы физиологической окраски. Лимфатические узлы не увеличены. Эндоскопия полости носа: слизистая оболочка полости носа физиологической окраски, в

костном отделе перегородки носа слева – гребень. Зев, уши, гортань – без особенностей. На КТ ОНП обнаружено округлое образование в правой клиновидной пазухе и в правой верхнечелюстной пазухе, искривление перегородки носа (рис. 30).

С учетом анамнеза, данных КТ околоносовых пазух принято решение о проведении хирургического лечения – сфеноидотомии, микрогайморотомии справа, септопластики.

В процессе подготовки к операции в результате вычисления головного указателя по компьютерной томографии получены следующие данные: $14,2 : 17,5 \times 100 = 81,1\%$, что соответствовало краниотипу мужчин - брахицефал.

Под общим интубационным севорановым наркозом пациенту проведена операция – правосторонняя сфеноидотомия. После анемизации слизистой оболочки произведена латеропексия средней носовой раковины. Под контролем эндоскопов 0 и 30* в области сфеноэтмоидального кармана обнаружено естественное соустье клиновидной пазухи овальной формы. Только после расширения естественного соустья с помощью выкусывателя Stammberger появляется хорошая визуализация кисты (рис. 31).



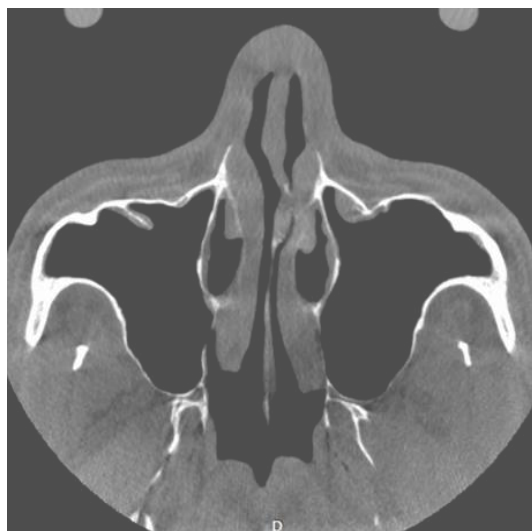
а



б



в

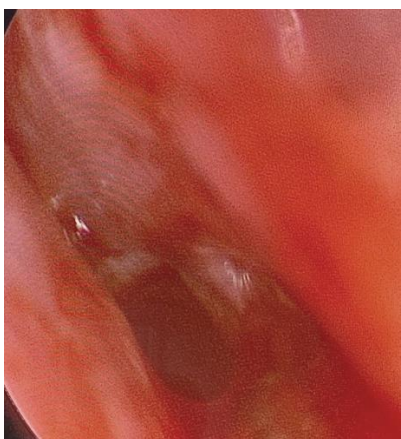


г

Рисунок 30. КТ околоносовых пазух: а – киста правой ВЧП; б, в – киста правой клиновидной пазухи; г – искривление перегородки носа.

Произведено удаление кисты шейвером. Пазуха промыта раствором антисептика. Из симультанных операций выполнена микрогайморотомия справа и септопластика.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 2-е сутки после операции. На рисунке 32 представлена эндоскопическая картина соустья правой КП через 1,5 месяца после операции.



а



б



в

Рисунок 31. Этапы операции: а – естественное соустье правой клиновидной пазухи; б - вид естественного соустья в результате его расширения с помощью

циркулярного выкусывателя Stammberger, в просвете пазухи визуализируется киста; в – эндоскопическая картина после удаления кисты.

При эндоскопии в полости носа и в области верхнего носового хода справа – эпителизация закончилась, синехий не обнаружено, естественное соустье хорошо визуализируется, стеноза нет, в просвете пазухи – чисто. На контрольной КТ ОНП клиновидная пазуха без особенностей, соустье свободно проходимо.

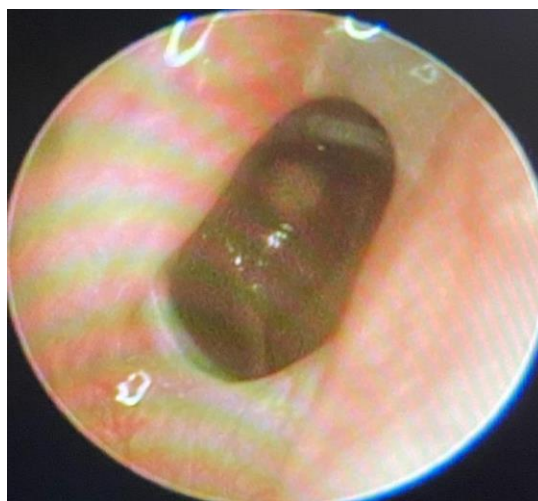
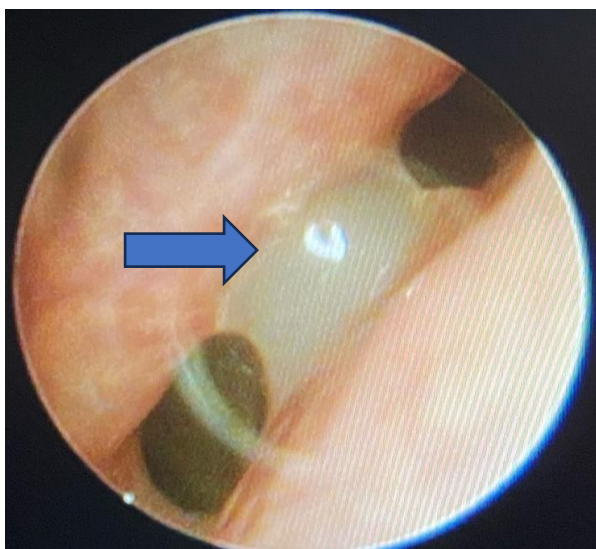


Рисунок 32. Соустье правой КП через месяц после операции.

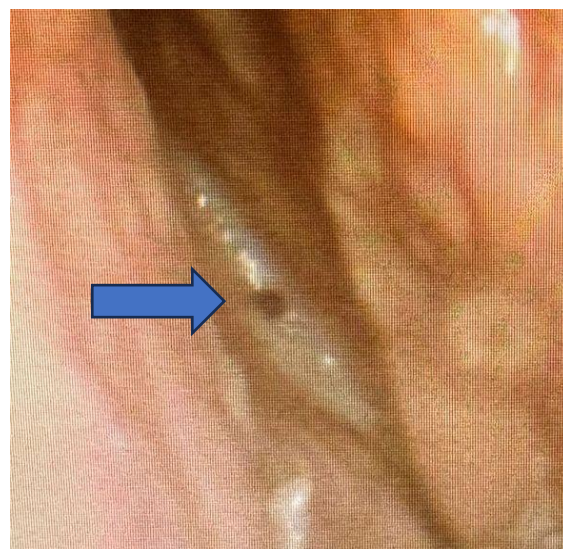
3.3.6. Анализ послеоперационных осложнений и рецидивов

Основная проблема послеоперационного периода после вмешательства на клиновидных пазухах - это формирование рубцовых изменений в области верхнего носового хода и стеноза естественного соустья клиновидной пазухи. Известно, что одним из механизмов стенозирования естественного соустья и образования синехий в полости носа в послеоперационном периоде, описанным Messerklinger, является тесное прилегание двух противоположных поврежденных поверхностей. С целью выявления наличия синехий и стеноза соустья всем пациентам выполняли эндоскопическую диагностику через 1-2 года после операции. Для чистоты эксперимента мы сравнивали результаты хирургического лечения за исключением пациентов с полипозным риносинуситом, то есть в 1-й группе 33 пациента, во 2- группе 46 человек. В

результате осмотра рубцовые изменения в области соустья клиновидной пазухи не выявлены в 1-й группе, тогда как во 2-й группе выявлены у 7 пациентов; рубцовые изменения в области верхнего носового хода выявлены у 3-х пациентов 1-й группы и 5-ти пациентов 2-й группы (рис. 33, 34, таб. 15).



а



б

Рисунок 33. а - синехии и б - стеноз в области естественного соустья клиновидной пазухи.

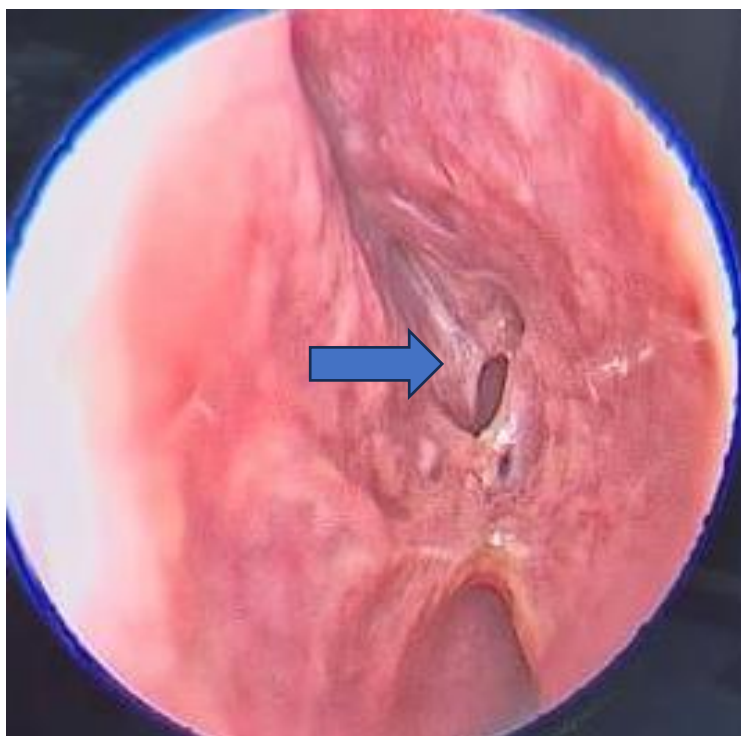


Рисунок 34. Синехии в области верхнего носового хода после сфеноидотомии.

Таблица 15 – Рубцовые процессы после эндоскопической сфеноидотомии с применением различных инструментов через 1 год после операции

Виды синехий	Частота развития в группах (n / %)	
	Группа 1 (n=33)	Группа 2 (n=46)
Рубцовые изменения в области соустья КП	0	7 / 15,2
Рубцовые изменения в области верхнего носового хода	3 / 9,1	5 / 10,8

Наибольший процент рецидивов в отдаленном послеоперационном периоде наблюдался при полипозных риносинуситах – 23,1% в 1-й группе и 30% во 2-й группе (рис. 35, таб.16, 17).

У пациентов с мицетомой клиновидной пазухи 2-й группы, рецидивы мицетомы наблюдались статистически чаще (25%), чем в 1-й группе (13,3%) ($p < 0,05$). Общее количество рецидивов при данной патологии составило 8,3% (рис. 36, таб.16, 17).

Таблица 16 - Рецидивы заболеваний в послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы.

Клиническая форма	Количество операций всего, n	Частота развития рецидивов в 1-й группе (n / %)
Киста КП	9	0
Мицетома КП	15	2 / 13,3
Полипозный РС	13	3 / 23,1

Гнойный сфеноидит	9	0
-------------------	---	---

Таблица 17 - Рецидивы заболеваний в послеоперационном периоде у пациентов 2-й группы.

Клиническая форма	Количество операций всего, n	Частота развития рецидивов в группах (n / %)
Киста КП	24	1 / 4,2
Мицетома КП	12	3 / 25
Полипозный РС	10	3 / 30
Гнойный сфеноидит	9	2 / 22,2
Мукоцеле КП	1	0

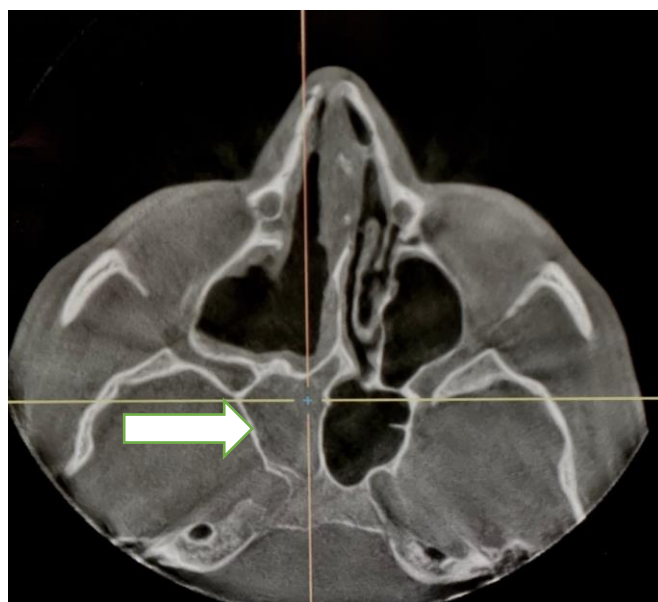
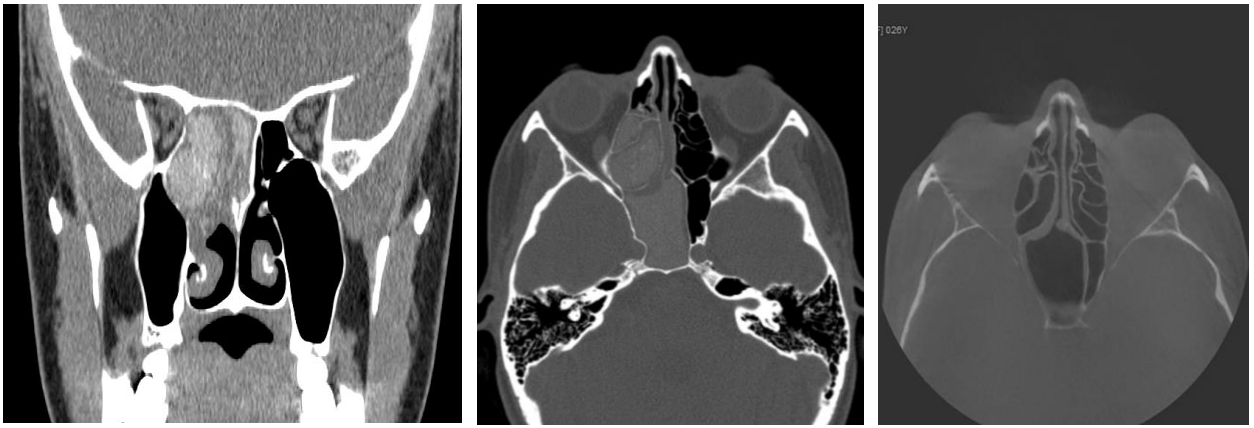


Рисунок 35. Рецидив правостороннего сфеноидита пациента 40 лет 2-й группы после полисинусотомии.



а

б

в

Рисунок 36. а, б – Рецидив грибкового сфеноэтмоидита пациентки 25 лет 1-й группы через год после операции; в - КТ картина после реоперации.

Анализ послеоперационного периода пациентов с кистами клиновидных пазух показал, что в данной группе рецидивы заболевания встречались редко, мы наблюдали только 1 случай рецидива кисты КП во 2-й группе.

Имели место 2 рецидива гнойного сфеноидита во 2-й группе - 22,2%, что потребовало ревизии пазухи. Оба случая были связаны со стенозом естественного соустья КП (таб. 15).

Анализируя полученные данные, можно утверждать, что более частые рецидивы гнойного и грибкового сфеноидита связаны со стенозированием естественного соустья КП. Травматизация двух противоположных поверхностей соустья при использовании выкусывателя Stammberger приводит к более частому стенозированию естественного соустья по сравнению с группой, в которой расширение соустья производилось за счет резекции медиального края.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сфеноидиты, будучи одной из несущественных составляющих синуситов (1-3%), являются достаточно важной проблемой современной ринологии. За относительно длительный период хирургии клиновидной пазухи, был накоплен богатый опыт и разработано множество хирургических методик и подходов к клиновидной пазухе. Однако, несмотря на это, в послеоперационном периоде сохраняется высокий риск стенозирования естественного соустья и образования синехий в области верхнего носового хода, что может быть одной из причин возникновения рецидивов заболевания.

Таким образом, цель нашей работы заключалась в повышении эффективности хирургического лечения больных хроническим сфеноидитом путем разработки и внедрения инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидных пазух.

Для достижения цели мы выделили пять основных задач:

- первая – изучение частоты встречаемости различных краниотипов и форм соустьев клиновидной пазухи и выявление взаимосвязи между этими параметрами;

- вторая – ультраструктурное исследование особенностей строения эпителиоцитов разных отделов естественного соустья клиновидной пазух;

- третья – изучение особенностей активности мукоцилиарного транспорта в клиновидной пазухе в корреляции с фазой носового цикла;

- четвертая – разработка хирургической методики сфеноидотомии с использованием инструмента «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи»;

- пятая – оценка эффективности разработанной оригинальной методики применения инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи по сравнению с методом расширения выкусывателем Stammberger.

Все обследованные пациенты были разделены на две группы: в 1-ю клиническую группу (n=46) вошли пациенты с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось с помощью нового хирургического инструмента для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи; 2-ю клиническую группу (n=56) составили пациенты с хроническим сфеноидитом, хирургическое лечение которых производилось при помощи применения хирургического инструмента – циркулярный выкусыватель Stammberger.

Для выполнения первой задачи, с целью определения взаимосвязи между краниотипами пациентов и формой естественного соустья клиновидной пазухи, мы изучили варианты краниотипов и форм естественного соустья клиновидной пазухи у 50 кадавров и 32 пациентов. В отношении исследуемых основными требованиями были: 1) наличие интактного естественного соустья в процессе выполнения хирургического вмешательства на клиновидной пазухе; 2) хорошая эндоскопическая визуализация естественного соустья в процессе выполнения хирургического вмешательства на клиновидной пазухе. Таким требованиям из 102-х прооперированных пациентов отвечали лишь 32 человека с кистами клиновидной пазухи. В результате проведенных эндоскопических и кефалометрических исследований было установлено, что 92,7% обследованных - брахицефалы и мезоцефалы, при чем данные краниотипы встречаются приблизительно с одинаковой частотой. Долихоцефалический краниотип встречается статистически значимо реже - лишь в 7,3% случаев. Определяется связь между краниотипом и формой соустья клиновидной пазухи. Полученные результаты свидетельствовали, что у брахицефалов чаще встречается круглый вариант формы соустья клиновидной пазухи. У мезоцефалов статистически значимо чаще встречается естественное соустье овальной формы. Для долихоцефалов характерна щелевидная форма естественного соустья клиновидной пазухи.

Для выполнения второй задачи - изучения ультраструктурных особенностей слизистой оболочки соустья клиновидной пазухи методом электронной микроскопии, мы определяли плотность заполнения ресничками эпителия. В наше исследование вошел биопсийный материал, полученный в процессе расширения естественного соустья с четырех стенок от 10 пациентов. В результате сравнительного анализа плотности ресничек в зависимости от локализации мы установили, что наименьшая плотность расположения ресничек наблюдается на медиальной стенке соустья КП - $80,1 \pm 0,48\%$ по сравнению с верхней стенкой - $88,9 \pm 0,46\%$ ($p=0,014$), по сравнению с нижней стенкой - $86,4 \pm 0,90\%$ ($p=0,016$) и по сравнению с латеральной стенкой соустья клиновидной пазухи - $84,9 \pm 0,66\%$ ($p=0,027$). Статистически значимых различий плотности расположения ресничек при сравнении верхней, латеральной и нижней стенок между собой не было выявлено ($p > 0,05$).

Для решения третьей задачи, с целью изучения активности мукоцилиарного транспорта в области верхнего носового хода и клиновидной пазухе в корреляции с фазой носового цикла, мы исследовали локальную функцию МЦТ верхнего носового хода, активность транспортной системы слизистой оболочки клиновидной пазухи, а также определяли направление транспорта в клиновидной пазухе в состоянии активной фазы. При обработке полученных данных с помощью программы CiliarMove получены следующие данные: средняя частота биения ресничек в области сфеноэтмоидального кармана в период вазоконстрикции составила $12,25 \pm 2,255$ Гц, тогда как в период вазодилатации частота биения ресничек была статистически значимо ниже - $5,705 \pm 1,898$ Гц ($p < 0,0001$). Кроме этого, выявлен синхронизм периода активности транспортной системы в клиновидных пазухах и фазы вазоконстрикции, а также периода снижения активной фазы МЦТ и фазы вазодилатации. В отношении оттока секрета из клиновидной пазухи важно отметить, что путь транспорта проходит со всех стенок клиновидной пазухи в

направлении к верхней стенке. При достижении области естественного соустья происходит разделение секрета на два потока – правый и левый по периметру естественного соустья. Эвакуация секрета происходит через нижний край естественного соустья.

Для решения четвертой задачи нашего исследования мы разработали показания для хирургического лечения сфеноидитов с использованием инструмента «Выкусыватель для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров». Прототипом «Выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров» являлся циркулярный выкусыватель Stammberger. Овальная форма дистального конца нашего нового инструмента и размеры рабочей части 3 на 4,5 мм, позволяют ввести его в просвет пазухи без повреждения краев естественного соустья щелевидных размеров, а также при малом объеме клиновидной пазухи. Исходя из этого, основным показанием для его использования является наличие у пациентов с хроническим сфеноидитом анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров. К анатомически сложным соустьям можно отнести – щелевидное соустье клиновидной пазухи, стенозированное соустье за счет отека и гиперплазии слизистой оболочки. До выполнения хирургического вмешательства всем пациентам с целью распределения по группам выполнялась краниометрия по компьютерным томограммам. Среди 102 пациентов было выявлено: 57 (55,9%) мезоцефалов, 34 (33,3%) брахицефала, 11 (10,8%) долихоцефалов. Все долихоцефалы вошли в 1-ю группу, брахицефалы – во 2-ю группу. В отношении мезоцефалов учитывали объем клиновидной пазухи, при малом объеме - пациенты были включены в 1-ю группу.

Для решения пятой задачи проводилась сравнительная оценка анатомических и функциональных результатов хирургического лечения пациентов с хроническим сфеноидитом в основной и контрольной группах.

Мы выделили ряд характеристик, позволяющих судить о преимуществах или недостатках указанных методов:

- наличие или отсутствие синехий в области естественного соустья и верхнего носового хода в послеоперационном периоде;
- наличие или отсутствие рецидива сфеноидита в послеоперационном периоде.

В результате нашего исследования мы установили безусловное превосходство методики с использованием «Выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров». В проведенном нами исследовании статистически обосновано применение нового инструмента для расширения естественного соустья клиновидной пазухи. Доказано, что шансы синехиальной обструкции верхнего носового хода и естественного соустья статистически значимо ниже при использовании «Выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи», чем при использовании циркулярного выкусывателя Stammberger. Таким образом, установив морфологические предпосылки к резекции медиальной части естественного соустья, мы разработали и проанализировали клиническую эффективность оригинальной методики расширения естественного соустья клиновидной пазухи и можем рекомендовать данную методику к использованию в практической оториноларингологии.

ВЫВОДЫ

1. Полученные результаты исследований показывают, что наиболее часто встречаемый краниотип мезоцефалический - 55,9%, на втором месте по частоте встречаемости находятся брахицефалы - 33,3%. Долихоцефалический краниотип встречается статистически значимо реже - лишь в 10,8% случаев. Определяется связь между краниотипом и формой соустья клиновидной пазухи. У 61,1 % брахицефалов встречается круглый вариант формы соустья клиновидной пазухи, тогда как овальная форма наблюдается в 38,9% случаев ($p < 0,005$). Щелевидная форма естественного соустья не характерна для людей с брахицефалическим краниотипом. У мезоцефалов статистически значимо чаще встречается естественное соустье овальной формы – 70% по сравнению с 17,5% круглой формы и 12,5% щелевидной формы ($p < 0,005$). Для долихоцефалов характерна щелевидная форма естественного соустья клиновидной пазухи – 83,3%, соустье круглой формы в данной группе не встречается.

2. При изучении ультраструктурных особенностей поверхности эпителия слизистой оболочки естественного соустья клиновидной пазухи выявлено, что наибольшая плотность расположения ресничек наблюдается на верхней - $88,9 \pm 0,46\%$ и нижней стенках - $86,4 \pm 0,90\%$, а наименьшая - на медиальной стенке соустья КП - $80,1 \pm 0,48\%$ по сравнению с верхней стенкой ($p = 0,014$), по сравнению с нижней стенкой ($p = 0,016$) и по сравнению с латеральной стенкой соустья клиновидной пазухи ($p = 0,027$).

3. Активность мукоцилиарного транспорта в клиновидной пазухе находится в корреляции с фазой носового цикла. Выявлен синхронизм периода активности транспортной системы в клиновидных пазухах и фазы вазоконстрикции, а также периода снижения активной фазы МЦТ и фазы вазодилатации. Путь транспорта секрета в период активности проходит со всех стенок клиновидной пазухи в направлении к верхней стенке. При достижении области естественного соустья происходит разделение секрета на

два потока – правый и левый по периметру естественного соустья. Эвакуация секрета происходит через нижний край естественного соустья, который является ключевой зоной клиренса клиновидной пазухи, что взаимосвязано с максимальной плотностью расположения ресничек этого отдела соустья.

4. Разработан инструмент уплощенной конфигурации, позволяющий расширить естественное соустье клиновидной пазухи щелевидной формы путем парциальной резекции в медиальном отделе из расчета на полноценную репаративную регенерацию с интактных отделов ЕС для профилактики рубцовых изменений в области резекции.

5. При хирургическом лечении хронического сфеноидита, разработанная методика расширения естественного соустья клиновидной пазухи является более эффективной в отношении частоты стенозирования естественного соустья клиновидной пазухи: у пациентов 1-й группы стеноз соустья не наблюдался ни в одном случае, тогда как у 15,2 % пациентов 2-й группы был выявлен стеноз естественного соустья КП. Рецидивы гнойных сфеноидитов и мицетом клиновидных пазух в сроки наблюдения 1-2 года статистически чаще ($p < 0,05$) наблюдались во 2-й группе. Не выявлено статистических различий по группам в частоте рецидивирования других форм сфеноидитов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. По компьютерным томограммам пациентов перед выполнением сфеноидотомии необходимо определить вариант краниотипа пациента с целью правильного выбора хирургической тактики по отношению к внутриносковым структурам и естественному соустью клиновидной пазухи.

2. При выявлении у пациента естественного соустья щелевидной формы, а также клиновидной пазухи малых размеров рекомендуется расширять естественное соустье клиновидной пазухи с помощью «Выкусывателя для расширения анатомически сложных соустьев клиновидной пазухи и клиновидной пазухи малых размеров».

3. Учитывая ультраструктурные особенности строения слизистой оболочки клиновидной пазухи и пути мукоцилиарного транспорта в пазухе, с целью профилактики стенозирования естественного соустья клиновидной пазухи и рецидивов сфеноидита целесообразно выполнять резекцию только медиальной части естественного соустья клиновидной пазухи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бартон, М. Болезни уха, горла и носа / М. Бартон. – СПб.: Невский Диалект, 2002. - 288 с.
2. Богомильский, М.Р. Детская оториноларингология / М.Р. Богомильский, В. Р. Чистякова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.–430 с.
3. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте. Национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. М.Р. Богомильского. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021
4. Боенко, Д.С. Клиника, диагностика и эндоскопическое хирургическое лечение воспалительных заболеваний задней группы околоносовых пазух: дис. ... д-ра мед.наук: 14.01.03 – болезни уха, горла и носа. 14.01.17 – хирургия / Боенко Дмитрий Сергеевич. – Донецк, 2020. – 272 с.
5. Бойкова, Н.Э. Нормализация слизистой оболочки полости носа как медико-социальная проблема / Н.Э. Бойкова // РМЖ. - 2010. - №24. - С.1457.
6. Бойкова, Н.Э. Актуальные аспекты контроля состояния слизистой оболочки полости носа в условиях современного мегаполиса / Н.Э. Бойкова // РМЖ. Медицинское обозрение. - 2014. -Т.22. - №31. - С.2200–2203.
7. Бузычкин, В.Н. Зондирование клиновидных пазух через естественное соустье / В.Н. Бузычкин, С.В. Сергеев, С.Ю. Калашникова // Медицинские науки. Клиническая медицина. – 2007. - №4. – С.61-68.
8. Владимирова, Е. Б. Морфофункциональные изменения слизистой оболочки верхнечелюстных пазух после радикального хирургического лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.04 - болезни уха, горла и носа / Владимирова Евгения Борисовна. - М., 2002. - 22 с.
9. Верещагина, О.Е. Трансназальный эндоскопический подход в лечении изолированных сфеноидитов / О.Е. Верещагина, О.И. Долгов, О.А. Станчева // Российская оториноларингология. – 2015. – Т.74. - № 1. – С.26-29.

10. Волков, А.Г. Лобные пазухи / А.Г. Волков. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. - 512 с.
11. Волков, А.Г. Изучение транспортной функции слизистой оболочки полости носа у больных с кокковой и гемофильной микрофлорой / А.Г. Волков, В.В. Киселев, А.Ю. Ерошенко // Российская ринология. – 2001. - №2. - С.108.
12. Гайворонский, И.В. Краниометрические особенности полости носа и внутриносовых структур взрослого человека при различной форме носа / И.В. Гайворонский, Р.В. Неронов, А.И. Гайворонский, А.В. Гайворонский // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2010. - №1. – С. 113-117.
13. Гайворонский, И.В. Эндовидеоскопия – иофационный метод изучения рельефа клиновидных пазух в краниологии / И.В. Гайворонский, А.А. Яковлева, Л.В. Пажинский, Р.Н. Неронов // Инновационные технологии в морфологии: мат. Научн. Конф – СПб.: ВМедА, 2007. – Вып. 2. – С. 68-71.
14. Геерман, И. 37-летний опыт микро-эндоскопической хирургии перегородки носа, всех околоносовых пазух и слезного мешка под общей гипотензивной анестезией / И.Геерман // Российская ринология. – 1995. – №3-4. – С.28-41.
15. Гофман, Р.В. Эндоскопические топографо-анатомические ориентиры клиновидной пазухи при различных вариантах её пневматизации / Р.В. Гофман, А.В. Полежаев, И.Ю. Черebilло // Российская ринология. - 2002. - №2. - С.64-66.
16. Гуревич, А.В. Голографическая интерферометрия, как способ неразрушающего контроля / А.В. Гуревич, Т.С. Берник // Интерэкспо гео-сибирь. – 2020. – Т.7. - №1. - С.14-17.
17. Державина, Л. Л. Морфофизиологические особенности полости носа в норме и при ее функциональных нарушениях по данным методов передней активной риноманометрии и акустической ринометрии: автореф.

дис. ... к-та. биол. наук: 03.00.13 / Державина Лариса Леонидовна. – Ярославль, 2002. – 26 с.

18. Жукова, Н.Г. Нарушения вкусоощущения при COVID-19 / Н.Г. Жукова, Н.А. Кичеров, М.Е. Семькин // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2022. – Т.122. - №12. – С.23–31.

19. Заболотный, Д.И. Клиновидная пазуха: клиника, диагностика и лечение воспалительных заболеваний / Д.И. Заболотный, Д.С. Боечко // Ринология. - 2007. - №2. - С.55.

20. Забурчик, Е.П. Стереотопометрическая характеристика рельефа глазницы / Е.П. Забурчик, Д.С. Горбачев, Д.А. Питяков // Материалы науч. конф. "Актуальные вопросы антропологии". – СПб., 1996. - С.44.

21. Забурчик, Е.П. Приспособление для краниометрии полости носа / Е.П. Забурчик, Неронов Р.В., Гайворонский А.В. // Сб. изобретений и рац. предложений ВМедА.: СПб., 1997. - Вып.28. - С.36-37.

22. Захарова, Г.П. Диагностика нарушений мукоцилиарного транспорта при хронических воспалительных заболеваниях верхних и нижних дыхательных путей / Г.П. Захарова, В.В. Шабалин, Л.В. Юрченко // Российская ринология. - 1998. - №2. - С.76.

23. Захарова, Г.П. Мукоцилиарная система верхних дыхательных путей / Г.П. Захарова, Ю.К. Янов, В.В. Шабалин. - СПб.: Диалог, 2010. - 360 с.

24. Звягин, В.Н. Информационная значимость краниометрических комплексов при этнорасовых исследованиях / В.Н. Звягин, В.Ю. Бахолдина // Судебно-медицинская экспертиза. – 2008. - №5. – С.25-30.

25. Зеликович, Е.И. Оториноларингология. Национальное руководство. Краткое издание / Е.И. Зеликович, Г.В. Куриленков, И.В. Бодрова, Ю.А. Васильев. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. — С.81-83.

26. Золотарева, Л.С. Сравнительная оценка экономической эффективности применения десфлурана и севофлурана в ЛОР-хирургии / Л.С. Золотарева, О.Н. Папонов, С.М. Степаненко, А.В. Исаков // Российский

вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т.9. – №4. – С.69-77.

27. Икромов, М. К. Тактика трансназального эндоскопического лечения изолированных сфеноидитов / М.К. Икромов, М.Б. Назирмадова // Вестник Авиценны. – 2017. – Т.19. – №3. - С.354-358.

28. Иорданишвили, А.К. Модифицированный штангенциркуль / А.К. Иорданишвили, Т.И. Самедов, И.Е. Зорькин // Стоматология. - 1988. - Т.67. - №5. - С.80.

29. Кайнц, И. Функциональная эндоскопическая хирургия околоносовых пазух – техника Мессерклингера / И. Кайнц // Российская ринология (Приложение). – 1994. – №2. – С.75- 76.

30. Калина, В. О. Клиническая анатомия придаточных пазух носа / В. О. Калина // Хирургические болезни носа, придаточных пазух и носоглотки. – М, 1949. – С.179–232.

31. Кариев, И.В. Определение расстояния от передней носовой ости и корня носа до середины передней стенки клиновидной пазухи при различных формах черепа / И.В. Кариев // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. - 1990. — №6. - С. 33-34.

32. Карпищенко, С.А. Методы интраоперационного контроля при проведении сфенотомии / С.А. Карпищенко, И.Г. Арустамян, О.А. Станчева др. // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2020. – Т.26. - №1. – С.4-11.

33. Карпищенко, С.А. Хирургический подход в лечении сфеноидитов / С.А. Карпищенко, О.Е. Верещагина, О.А. Станчева, Е.О. Лысюк // Folia otorhinolaryngologiae et pathologiae respiratoriae. – 2016. – Т.22. - №3. - С.47-50.

34. Карпищенко, С.А. Острый изолированный сфеноидит: тактика и лечение / С.А. Карпищенко, А. Волошина, О. А. Станчева, Д. Юсупов // Врач. - 2019. - №4. - С.49-53.

35. Карпищенко, С.А. Выбор оптимального инструмента для хирургических вмешательств в полости носа / С.А. Карпищенко, М.А. Рябова, М.Ю. Улупов, Н.А. Шумилова, Е.К. Тихомирова, Г.В. Портнов // РМЖ. - 2022. - №2. – С.41–45.
36. Карпищенко, С.А. Транссептальный доступ при проведении эндоскопической сфенотомии / С.А. Карпищенко, О.Е. Верещагина, И.Г. Арустамян, О.А. Станчева // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2023. –Т.182. - №4. - С.12-19.
37. Киселев, А.С. Информативные возможности многоплоскостных и объемных реконструкций компьютерно-томографического изображения околоносовых пазух и полости носа и их значение в ринопластике / А.С. Киселев, Д.В. Руденко // Российская ринология. – 2002. - №2. – С.58-60.
38. Клименко, К.Э. Обоснование и эффективность расширенной эндоскопической хирургии при различных формах хронического синусита: автореф. дис. ... д-ра мед.наук: 3.1.3 - Оториноларингология / Клименко Ксения Эльдаровна. – Москва, 2022. – 45 с.
39. Ковалёва, Л.М. Сфеноидиты у детей / Л.М. Ковалева. - СПб.: Изд-во СПб. НИИ ЛОР, 2001. - 170с.
40. Козлов, В.С. Акустическая ринометрия и передняя активная риноманометрия в исследовании носового цикла / В.С. Козлов, Л.Л. Державина, В.В. Шиленкова // Российская ринология. - 2002. - №1. - С. 4-10.
41. Козлов, В.С. Изучение влияния управляемого давления на транспортную функцию мерцательного эпителия полости носа / В.С. Козлов, Л.Л. Державина // Вестник оториноларингологии. - 1997. - №5. - С.31-33.
42. Козлов В. С. Современные возможности микроэндоскопической эндоназальной хирургии // Материалы конференции, посвященной пятилетия Российского общества ринологов. М. – 1997. – С. 35-39.

43. Козлов, В.С. Консервативное и хирургическое лечение острых и хронических синуситов: автореф. дис... д-ра. мед. наук. / Козлов Владимир Сергеевич. - СПб., 1997.- 42 с.
44. Козлов, В.С. Синуситы: современный взгляд на проблему / В.С. Козлов, В.В. Шиленкова, А.А. Шиленков // *Consilium Medicum*. – 2003. - Т.5. - №4. – С.212–219.
45. Козлов, М.Я. Воспаление придаточных пазух у детей / М.Я. Козлов. – Л.: Медицина, 1985. – 208с.
46. Кочергина, Н.В. Индивидуальная и возрастная изменчивость в рентгеноанатомии пазухи клиновидной кости: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.751 / Н.В. Кочергина. - Калинин, 1972. - 19с.
47. Красножен, В.Н. Клиническое изучение активности мукоцилиарного транспорта слизистой околоносовых пазух / В.Н. Красножен // *Российская ринология*. - 2001. - №2. - С.17.
48. Красножен, В.Н. Зависимость физиологического носового цикла от активности мукоцилиарного транспорта слизистой оболочки околоносовых пазух / В.Н. Красножен // *Вестник оториноларингологии*. – 2008. - №6. - С.10.
49. Красножен, В.Н. Зависимость активности мукоцилиарного транспорта в околоносовых пазухах от фаз носового цикла / В.Н. Красножен, Е.М. Покровская, В.В. Федорова, С.А. Полищук // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. – 2023. - Т.29. - №4. - С.28-34.
50. Красножен, В.Н. Новое в изучении физиологического носового цикла / В.Н. Красножен, В.В. Федорова // *Материалы научно-практической конференции IV Всероссийский конгресс Национальной медицинской ассоциации оториноларингологов России*. – Москва, 2022. - С. 86.
51. Красножен, В.Н. Соотношение краниотипа и формы соустья клиновидной пазухи / В.Н. Красножен, Е.М. Покровская, В.В. Федорова // *Российская ринология*. – 2025. – Т.33. - №2. – С.96-100.

52. Кручинина, И.Л. Синуситы в детском возрасте. Клиника синуситов, клиническая классификация, осложнения / И.Л. Кручинина, А.Г. Лихачев. - М.: Медицина, 1989. – 144 с

53. Крюков, А.И. Метод инструментальной дилатации соустья клиновидной пазухи при хирургическом лечении хронического сфеноидита / А.И. Крюков, К.Э. Клименко, А.С. Товмасын, А.Е. Кишиневский, Н.В. Шведов, Т.А. Алексанян, А.А. Головатюк, А.Я. Болгар // Вестник оториноларингологии. – 2022. – Т.87. - №5. - С.50–56.

54. Кучмин, В.Н. Компьютерная визуализация лобных пазух в краниологическом аспекте и возможности ее клинического применения / В.Н. Кучмин, О.В. Мареев, Г.О. Мареев, С.И. Луцевич, Л.Б. Сакулина // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2016. – Т.6. - №5. – С.761-762.

55. Лаберко, Е.Л. Методика объективного изучения состояния мукоцилиарного клиренса у детей / Е.Л. Лаберко, А.Г. Талалаев, М.Р. Богомильский, А.В. Буллик // Вестник оториноларингологии. – 2015. - Т.80. - №2. – С.40–44.

56. Лазарева, А.Ю. Возможности КТ-исследования в диагностике полипозного риносинусита / А.Ю. Лазарева // Вестник оториноларингологии. - 2008. - №1. - С.37–38.

57. Ларин, Р.А. Некоторые патоморфологические особенности изолированного сфеноидита / Р.А. Ларин, А.С. Гришин, П.П. Мокеева // Наука и инновации в медицине. – 2024. – Т.9. - №4. - С.303-310.

58. Ларин, Р.А. Изолированные поражения клиновидной пазухи в практике регионального оториноларингологического отделения / Р.А. Ларин, А.В. Шахов, С.С. Кузнецов // Российская оториноларингология. – 2019. – Т.99. - №2. - С.49-56.

59. Литвиненко, О.М. Аномалии полости носа и околоносовых пазух как фактор риска развития и хронизации синуситов у детей: дис. ... к-та мед.

наук: 14.00.04 – болезни уха, горла и носа / Литвиненко Ольга Михайловна. - Москва, 2003. - 153 с.

60. Лопатин, А.С. Эндоскопическая диссекция околоносовых пазух: шаг за шагом. Часть 3. Доступ к клиновидной пазухе: последовательность действий / А.С. Лопатин, Д.Н. Капитанов, Г.А. Полев // Российская ринология. – 2018. – Т.26. - №3. – С.60-64.

61. Лунд, В.Дж. Европейский согласительный документ по анатомической терминологии полости носа и околоносовых пазух / В.Дж. Лунд, Х. Штамбергер, В.Й. Фоккенс, Т. Бил, М. Бернал-Шпрекельсен, Ф. Элой, К. Георгалас и соавт. // Ринология. – 2014 (Приложение 24). – 19с.

62. Мареев, О.В. Оценка локального мукоцилиарного клиренса среднего носового хода при различных хирургических вмешательствах у больных с инородными телами верхнечелюстных пазух / О.В Мареев, Г.О Мареев, И.Ю. Ермаков, И.В. Федосов // Российская оториноларингология. – 2022. – Т.21. - №3. –С. 70–79.

63. Маркеева, М.В. Пространственное расположение структур решетчатого лабиринта в зависимости от краниотипов в аспекте клинической ринологии: дис. ...к-та мед. наук: 14.03.01 – анатомия человека. 14.01.03 – болезни уха, горла и носа / Маркеева Марина Викторовна. - Саратов, 2017. - 185с.

64. Марков, Г.И. Исследование лекарственных средств на двигательную активность мерцательного эпителия в эксперименте / Г.И. Марков // Вестник оториноларингологии. - 1976. - №6. - С.13-14.

65. Миронова, Е.А. Эндоскопическая хирургия клиновидной пазухи при ее изолированном поражении / Е.А. Миронова, И.С. Садилов, А.С. Лопатин // Российская ринология. – 2008. – Т.16. - № 2. - С.31-32.

66. Мирошниченко, Н.А. Сохранение нормальных показателей мукоцилиарного транспорта – основа адекватного и корректного использования местных антисептиков / Н.А. Мирошниченко, Ю.О. Николаева,

К.В. Савранская, Н.С. Рыжкова // Эффективная фармакотерапия. – 2024. – Т.20. - №16. - С.10–13.

67. Михайлов, М.К. Значение анатомо-топографических особенностей для эндоскопической диагностики и лечения сфеноидитов / М.К. Михайлов, Л.Г. Сватко, В.Н. Красножен, С.Б. Мосихин // Казанский медицинский журнал. -1995. - Т.76. - № 1. – С.38-39.

68. Мосихин, С.Б. Еще раз к вопросу о направлении МЦТ в клиновидной пазухе / С.Б. Мосихин // Российская ринология - 2006. - №4. – С.10-11.

69. Насыров, В.А. Хирургическое лечение сфеноидитов / В.А. Насыров, В.А. Исаев // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева. - 2010. - №2. – С.75-79.

70. Нейман, Л.В. Значение морфологических особенностей в патологии и хирургии основной пазухи / Л.В. Нейман // Вестник оториноларингологии – 1948. – № 3. – С. 29–39.

71. Нерсесян, М.В. Современные методы диагностики и лечения заболеваний клиновидной пазухи: дис. ... к-та мед. наук: 14.00.04 - болезни уха, горла и носа / Марина Владиславовна Нерсесян. - Москва, 2005. – 138 с.

72. Ноздрачев, А.Д. Академик Карл Максимович Бэр (к 220-летию со дня рождения) // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2013. - Т.3. - №2. - С.123-134.

73. Пажинский, Л.В. Вариантная анатомия полости носа у больных хроническим риносинуситом / Л.В. Пажинский, И.В. Гайворонский, А.В. Гайворонский // Электронный научный журнал. - 2016. – Т.4. - №1. - С.68-78.

74. Палажук, О.А. Роль компьютерной томографии в оценке результатов хирургического лечения больных хроническим синуситом / О.А. Палажук, В.В. Вишняков // Вестник оториноларингологии – 2009. - №3 – С.28-30.

75. Пальчун, В.Т. Руководство по практической оториноларингологии / В.Т. Пальчун, Л.А. Лучихин, М.М. Магомедов. – М.: МИА, 2010. – 344 с.
76. Пискунов, Г.З. Вопросы физиологии и патофизиологии носа и околоносовых пазух / Г.З. Пискунов, С.З. Пискунов // Журн. ушн., нос. и горл. бол. - 1989. - №4 - С.84.
77. Пискунов, Г.З. О физиологической роли околоносовых пазух / Г.З. Пискунов, С.З. Пискунов // Российская ринология. - 1997. - №1. - С.16-17.
78. Пискунов, Г.З. Заболевания носа и околоносовых пазух. Эндомикрохирургия / Г.З. Пискунов, С.З. Пискунов, В.С. Козлов, А.С. Лопатин. – М.: Совершенно секретно, 2003. – 203с.
79. Пискунов, Г.З. Клиническая ринология / Г.З. Пискунов, С.З. Пискунов. - 2-е издание., доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – С.328-331.
80. Пискунов, Г. З. Клиническая ринология / Г. З. Пискунов, С. З. Пискунов. – 3-е изд., доп. – М.: МИА, 2017. – 750 с.
81. Пискунов, Г.З. Слизистая оболочка полости носа — многофункциональный орган / Г.З. Пискунов // Российская ринология. - 2024. - №2. – С.111-116.
82. Пискунов, И.С. Клиническая анатомия решетчатой и клиновидной костей и формирующихся в них пазух: монография / И. С. Пискунов, В. С. Пискунов. - Курск: Изд-во КГМУ, 2011. - 294 с.
83. Пискунов, И.С. Классификация клиновидных пазух в зависимости от их анатомического строения / И.С. Пискунов, Е.Н. Чеглакова // Российская ринология. – 2009. - №2.- С. 33-34.
84. Пискунов, С.З. Влияние на транспортную функцию мерцательного эпителия различных форм лекарственных веществ, применяемых для лечения аллергических ринитов / С.З. Пискунов, А.П. Должиков, Л.Н. Ерофеева // Вестник оториноларингологии. - 1983. - №1 - С.67-70.

85. Пискунов, С.З. Изолированные поражения клиновидной пазухи / С.З. Пискунов, И.С. Пискунов, А.М. Лудин. – Курск: Курский ГМУ, 2004. – 152 с.
86. Плужников, М.С. Слизистая оболочка носа: механизмы гомеостаза и гомеокинеза / М.С. Плужников, А.Г. Шантуров, Г.В. Лаврентьева, Е.В. Носуля. - СПб.: Медицина, 1995.- 104 с.
87. Полев, Г. А. Гигантское грибковое тело клиновидной пазухи с деструкцией основания черепа / Г. А. Полев, Т.А. Галкина // Вестник оториноларингологии. – 2012. – Т.77. - №3. - С.96-98.
88. Псахис, Б.И. О влиянии некоторых лекарственных веществ на деятельность мерцательного эпителия пищевода лягушки / Б.И. Псахис // Вестник оториноларингологии. - 1960. - №4. - С.38-45.
89. Рихельман, Г. Мукоцилиарный транспорт: экспериментальная и клиническая оценка / Г. Рихельман, А.С. Лопатин // Российская ринология. - 1994. - №4. – С.33-47.
90. Рогинский, Я.Я. Антропология / Я.Я. Рогинский, М.Г. Левин. – М.: Высшая школа, 1978 г. - 528 с.
91. Руководство по оториноларингологии. Т.4. Отв. Ред. Лихачев А.Г. М.: Медгиз; 1960—1963
92. Русецкий, Ю.Ю. Изолированная остеома клиновидной пазухи в сочетании с гнойным сфеноидитом у ребенка 15 лет / Ю.Ю. Русецкий, Ж.Т. Мокоян, У.С. Малявина, И.Ю. Мейтель, Е.И. Панасенко, К.Э. Клименко // Вестник оториноларингологии. - 2021. – Т.86. - №1. – С.68-71.
93. Рязанцев, С. В. Роль слизистой оболочки в защите ЛОР-органов от потенциально патогенных для организма антигенных факторов / С.В. Рязанцев, Н.М. Хмельницкая, Е.В. Тырнова // Вестник оториноларингологии. – 2000. - №3.- С.60-64.
94. Рязанцев, С.В. Возможности лекарственной терапии различных форм хронического ринита, сопровождающихся синдромом сухого носа / С.В.

Рязанцев, Г.П. Захарова, Н.И. Иванов // Медицинский Совет. – 2024. - №1. – С.123–132.

95. Рязанцев, С.В. Особенности состояния слизистой оболочки полости носа у больных атрофическим ринитом / С.В. Рязанцев, А.Д. Канина, О.И. Гончаров, М.В. Комаров // Эффективная фармакотерапия. - 2021. – Т.17.- № 18. - С.36–39.

96. Сагалович, Б.М. Физиология и патофизиология верхних дыхательных путей / Б. М. Сагалович. – М.: Медицина, 1967. – 327 с.

97. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, С.В. Ключкова. – М.: Медицина, 2022. – 640с.

98. Скиданова И. А. Тактика лечения изолированных сфеноидитов / И.А. Скиданова // Российская оториноларингология. – 2002. – Т.128. - №12. – С.186.

99. Скалафани, Э.П. Общая оториноларингология — Хирургия головы и шеи / Э.П. Скалафани, К.Д. Линстром, Р.А. Дилески, С.Д. Шефер, М.Д. Питман, Э.Д. Шин, С.П. Шанц. – М.: Издательство Панфилова. – 2017. – 736с.

100. Сперанский, В.С. Форма и конструкция черепа / В. С. Сперанский, А. И. Зайченко. – М.: Медицина, 1980. - 280 с.

101. Сперанский, В.С. Состояние и перспективы медицинской краниологии / В.С. Сперанский, А.А. Зайченко, Е.А. Анисимова // Макро- и микроморфология: Межвузовский сб. науч. тр. Саратов, 1999. - №4. — С.81-85.

102. Станчева, А.А. Клинико-анатомические критерии выбора лечебной тактики при изолированном сфеноидите: дис. ... к-та мед. наук: 14.01.03 – болезни уха, горла и носа / Станчева Ольга Андреевна. – Санкт-Петербург, 2021. – 112 с.

103. Тарасов, Д.И. Влияние различной концентрации растворов антибиотиков на функцию мерцательного эпителия / Д.И. Тарасов, Г.З

Пискунов, В.А. Клевцов // Вестник оториноларингологии. -1982. - №4 - С.67-72.

104. Турусов, Д.А. Состояние мукоцилиарного клиренса при вазомоторном и хроническом гипертрофическом рините: дис. ... к-та мед. наук: 14.00.04 – болезни уха, горла и носа / Турусов Дмитрий Андреевич. – Москва, 2009. – 153 с.

105. Федосеева, О.В. Функциональные особенности носового цикла у здоровых взрослых и при остром риносинусите: дис. ... к-та мед.наук: 14.01.03 – болезни уха, горла и носа / Федосеева Ольга Викторовна. – Ярославль, 2020. – 181с.

106. Чеглакова, Е. Н. Варианты анатомического строения клиновидных пазух и их клиническое значение: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.03 - болезни уха, горла и носа / Владимирова Екатерина Николаевна. - Курск, 2011. - 25 с.

107. Шадлинский, В.Б. Особенности формы, краниометрических показателей входа в глазницу и глазничных щелей при различных краниотипах / В.Б. Шадлинский, Н.А. Мустафаева, С.Д. Караева // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т.4. - №2. – С.60-64.

108. Шелеско, Е. В. Наш опыт лечения пациентов с назальной ликвореей из латерального кармана клиновидной пазухи / Е.В. Шелеско, Д.Н. Капитанов, А.Д. Кравчук, Н.А. Черникова, Д.Н. Зинкевич, Т.В. Цуканова // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени НН Бурденко. – 2018. – Т.82. – №6. – С.68-75.

109. Шелеско, Е.В. Краниометрическое исследование у пациентов с множественными дефектами основания черепа / Е.В. Шелеско, Черникова Н.А., Струнина Ю.В., Семин К.С., Доронина В.А., Абдулгамидов А.Х., Кравчук А.Д., Охлопков В.А., Сивых П.А. // Российская ринология. - 2023. – Т.31. - №2. – С.90-97.

110. Шиленкова, В.В. Носовой цикл (обзор литературы) / В.В. Шиленкова, О.В. Федосеева // Российская ринология. – 2019. – Т.27. - №3. - С.141-147.
111. Шмагина, А.П. Мерцательное движение / А.П. Шмагина. - М.: Медгиз, 1948. - 212с.
112. Чучуева, Н.Д. Оценка эффективности препарата Олифрин в лечении атрофического ринита с использованием русскоязычной версии опросника SNOT-25 в модификации HOUSER / Н.Д. Чучуева, Е.Л. Савлевич, В.С. Козлов, В.А. Доронина // Российская оториноларингология. 2020. - Т.19. - № 4 (107). - С.102–112.
113. Alabdulaal, M. Endoscopic management to different isolated sphenoid fungal pathologies: case series of a tertiary hospital / M. Alabdulaal, Z. AlMuhanna, S. AlNaimi, A. Alkhatib, A. Almomen // Journal of Surgical Case Reports. – 2025. - №1. - P.1-5.
114. Akhaddar, A. Metallic foreign body in the sphenoid sinus after ballistic injury: a case report / A. Akhaddar, A. Abouchadi, M. Jidal, M. Gazzaz, B. Elmostarchid, O. Naama, A. Rzin, M. Boucetta // Journal of neuroradiology. – 2008. – Vol.35. - №2. – P.125-128.
115. Albertsson, M. Scanning electron microscopy and recording of the physiological activity of tracheal ciliated cells treated by fractionated irradiation / M. Albertsson, C.H. Håkansson, C. von Mecklenburg // Scan Electron Microsc. - 1983(Pt4). – P.2019-2026.
116. Al-Nashar, I.S. Endoscopic transnasal transpterygopalatine fossa approach to the lateral recess of the sphenoid sinus / I.S. Al-Nashar, R.L. Carrau, A. Herrera, C.H. Snyderman // The Laryngoscope. – 2004. – Vol.114. – №3. – P.528-532.
117. Asai, K. Saccharin test of maxillary sinus mucociliary function after endoscopic sinus surgery / K. Asai, S. Haruna, N. Otori [et al.] // Laryngoscope. - 2000. - Vol.110. – P.117-122.

118. Bag, A.K. Neuroimaging: intrinsic lesions of the central skull base region / A.K. Bag, P.R. Chapman // *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. – WB Saunders, 2013. – Vol.34. – №5. – P.412-435.
119. Bamford, O.S. The central reciprocal control of nasal vasomotor oscillations / O.S. Bamford, R. Eccles // *Pflugers Archiv: European Journal of Physiology*. – 1982. – Vol.394. - №2. – P.139-143.
120. Bansal, M. Anatomy and physiology of nose and paranasal sinuses / M. Bansal // *Essentials of Ear, Nose and Throat (Ed.)*. – 2016. – P.169 - 183.
121. Bashaum, C.B. Regulation of airway secretory cells / C.B. Bashaum // *Clin. Chest. Med.* – 1986. - Vol.7. - P.231-237.
122. Bayram, H. Comparison of ciliary activity and inflammatory mediator release from bronchial epithelial cells of nonatopic nonasthmatic subjects and atopic asthmatic patients and the effect of diesel exhaust particles in vitro / H. Bayram, J.L. Devalia, O.A. Khair, Abdelaziz M.M, Sapsford R.J, [et al.] // *J. Allergy Clin. Immunol.* – 1998 – Vol.102. - №5. – P.771-782.
123. Behrbohm H. The nose as an aerodynamic body (Chapt. 8) / H. Behrbohm [et al.] // *The Nose-Revision and Reconstruction*. – 2016. – P.31-33.
124. Benazzon M. Endothelin-induced vasoconstriction in rabbit nasal mucosa / M. Benazzon [et al.] // *Acta Otolaryngologica*. – 1994. – Vol.114. - №5. – P.544- 546.
125. Bilgir, E. A new classification proposal for sphenoid sinus pneumatization: a retrospective radio-anatomic study / E. Bilgir, İ.Ş. Bayrakdar // *Oral Radiol.* - 2021. – Vol.37. - №1. – P.118-124.
126. Boek, W.M. Physiologic and hypertonic saline solutions impair ciliary activity in vitro / W.M. Boek, N. Keles, K. Graamans, E.H. Huizing // *Laryngoscope*. -1999. – Vol.109. - №3. - P.396-399.
127. Boek, W. M. Nasal mucociliary transport: new evidence for a key role of ciliary beat frequency / W.M. Boek, K. Graamans, H. Natziyl, P.P. Van Rijk, E.H. Huizing // *Laryngoscope*. – 2002. - Vol.12. - №3. - P.570-573.

128. Bojsen-Moller, F. Nasal swell-bodies and cyclic changes in the air passage of the rat and rabbit nose / F. Bojsen-Moller, J. Fahrenberg // *Journal of Anatomy*. – 1971. – Vol.110. – P.25-37.

129. Bolger, W.E. Endoscopic transpterygoid approach to the lateral sphenoid recess: surgical approach and clinical experience / W.E. Bolger // *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*. – 2005. – Vol.133. - №1. – P.20-26.

130. Bozkurt, G. Endoscopic Endonasal Transpterygoid Approach to Sphenoid Sinus Lateral Recess Defects / G. Bozkurt, M. Turri-Zanoni, E. Coden, F. Russo, H.A. Elhassan, S. Gallo, J. Zocchi, M. Bignami, D. Locatelli, P. Castelnovo // *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*. – 2020. – Vol.81. - №5. - P.553-561.

131. Budu, V. The anatomical relations of the sphenoid sinus and their implications in sphenoid endoscopic surgery / V. Budu, C.A. Mogoantă, I. Bulescu I. // *Rom J Morphol Embryol*. – 2013. – Vol.54. - №1. – P.13-16.

132. Castelnovo, P. Endoscopic treatment of the isolated sphenoid sinus lesions / P. Castelnovo, F. Pagella, L. Semino, F.D. Bernardi, G. Delù // *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology and Head & Neck*. – 2005. – Vol.262. - №2. – P.142-147.

133. Chen, Y.H. Pituitary abscess following expanding sphenoid sinus pyocele: complication of endoscopic endonasal transsphenoidal surgery / Y.H. Chen // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. – 2013. – Vol.115. – P.1502-1505.

134. Chih-Chen, Chao. The clinical features of endoscopic treated isolated sphenoid sinus diseases / Chih-Chen Chao, Yi-Tsen Lin, Chih-Feng Lin, Ching-Wen Chiang, Hsuan-Chih Lin, Te-Huei Yeh // *J Formos Med Assoc*. – 2021. – Vol.120. - №8. – P.1554-1562.

135. Choi, S. Y. Combined endoscopic transnasal and intrasphenoidal septal approach for the drainage of sphenoid sinusitis with cleft lip / S.Y. Choi, M.S. Choi // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. – 2014. – Vol.78. - №4 – P.684-686.

136. Cohen, O. Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: a comparative computerized tomography based study / O. Cohen, M. Warman, M. Fried [et al.] // *Auris Nasus Larynx*. - 2018. - Vol.45. - №1. - P.96-102.
137. Corbo, G.M. Measurement of nasal mucociliary clearance / G.M. Corbo, A. Foresi, P. Bonfitto [et al.] // *Arch. Dis. Child.* – 1989. - Vol.64. - №4. - P.546–550.
138. Dean, C. Anders Retzius and the dental histologists of the mid-nineteenth century: their contribution to comparative anatomy, histology and anthropology / C. Dean // *Journal of the History of Dentistry*. - 2019. - Vol.62. - №2. - P.58-97.
139. Drettner, B. Plethysmographic studies of the blood flow in the mucosa of the human maxillary sinus / B. Drettner, R. Aust // *Acta Otolaryngol.* – 1974. - Vol.78(3-4). - P.259-263.
140. Dudley, J.P. Adherence of microorganisms in infections of the respiratory tract / J.P. Dudley // *Laryngoscope*. 1982. - Vol.92. - №1. – P.68-69.
141. Eccles, R. The central rhythm of the nasal cycle / R. Eccles // *Acta Otolaryngologica*. – 1978. – Vol.86. – P.464-468.
142. Eccles, R. Nasal vasomotor oscillations in the cat associated with the respiratory rhythm / R. Eccles, R. L. Lee // *Acta Otolaryngologica*. – 1981. – Vol. 3-4. - №92. – P. 357-361
143. Eccles, R. Neurological and pharmacological considerations / R. Eccles, D. F. Proctor, I. B. Andersen // *The Nose: Upper Airway Physiology and the Atmospheric Environment*. – 1982. – P. 191-214.
144. Elden, L.M. Management of isolated sphenoid sinus disease in children: a surgical perspective / L.M. Elden, M.E. Reinders, K. Kazahaya, L.W.C. Tom // *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. – 2011. – Vol.75. - №12. – P.1594-1598.

145. Elwany S, Yacout YM, Talaat M, El-Nahass M, Gunied A. Surgical anatomy of the sphenoid sinus. *The Journal of laryngology and otology*. - 1983. - Vol.97. - №3. - P.227-241.
146. Elwany, S. Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus / S. Elwany, I. Elsaed, H. Thabet // *The Journal of Laryngology and otology*. - 1999. - Vol.113. - №2. - P.122-126.
147. Emmez, H. Intracerebral tension pneumocephalus complicating endoscopic sinus surgery: case report / H. Emmez, E. Durdag, S. Uslu, A. Pasaoglu, N. Ceviker // *Acta neurochirurgica*. – 2009. – Vol.151. – №.8. – P.1001-1002.
148. Fadda, G.L. Isolated Sphenoid Sinus Inflammatory Disease-A Report of 14 Cases / G.L. Fadda, A. D'Eramo, Grosso A., A. Galizia, G. Cavallo // *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. – 2020. – Vol. 32. – №. 109. – C. 101
149. Fang, S.Y. Neuropeptidergic innervation of human nasal mucosa in various pathological conditions / S.Y. Fang, C.L. Shen // *Proc Natl Sci Counc Repub China B*. – 1997. - Vol. 21. - №1. – P.8-12.
150. Fountoulakis, E.N. Isolated sphenoiditis: presentation of 2 cases and review of the literature / E.N. Fountoulakis, N. Chatzakis, I. Panagiotaki, A. Karatzanis, G. Lagoudianakis, S. Velegrakis, G.A. Velegrakis // *Hippokratia*. – 2011. - Vol.15. - №4. – P.383–384.
151. Gallego, A.J. Study of nasal cycles in children by acoustic rhinometry / A.J. Gallego, F.E. Cavallari, F.C. Valera, R.C. Demarco, W.T. Anselmo-Lima // *American Journal of Rhinology*. - 2006. - Vol.20. - №6. - P.560-562.
152. Gheriani H. Et al. A comparison of two sphenoidotomy approaches using a novel computerized tomography grading system // *American journal of rhinology & allergy*. – 2009. – Vol.23. - №2. – P.212-217.
153. Gilain, L. Functional endoscopic sinus surgery for isolated sphenoid sinus disease / L. Gilain, D. Aidan, A. Coste, R. Peynegre // *Head & neck*. – 1994. – Vol.16. - №5. – P.433-437.

154. Golan, E. Endoscopic sphenoid sinus drainage in Lemierre syndrome / E. Golan , K. Wong, H. Alahmadi, R.F. Agid, A. Morris, A. Sharkawy, G. Zadeh // Journal of Clinical Neuroscience. – 2014. – Vol.21. - №2. – P.346-348.
155. Grutzenmacher, S. Long-term rhinoflowmetry: a new method for functional rhinologic diagnostics / S. Grutzenmacher, C. Lang, R. Mlynski, B. Mlynski, G. Mlynski // American Journal of Rhinology. – 2005. - Vol.19. - №1. – P.53-57.
156. Gungor, A. Detection of the nasal cycle with acoustic rhinometry: techniques and applications / A. Gungor, R. Moinuddin, R.H. Nelson, J.P. Corey // Otolaryngology. Head and Neck Surgery. - 1999. - Vol.120. - №2. - P.238-247.
157. Hamberger, C.A. Transantrosphenoidal hypophysectomy / C.A. Hamberger, G. Hammer, G. Norlen, B. Sjogren // Arch. Otolaryngol. – 1961. – V.74. – P.2-8.
158. Har-El, G. The superior turbinectomy approach to isolated sphenoid sinus disease and to the sella turcica / G. Har-El, R.M. Swanson // American journal of rhinology. – 2001. – Vol.15. – №2. – P.149-156.
159. Hilberg, O. Acoustic rhinometry:evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection / O. Hilberg, A.C. Jackson, D.L. Swift, O.F. Pedersen // J Appl Physiol. – 1989. – Vol.66. - №1. - P.295-303.
160. Hilbert, W.C. An improved method of fixation of the respiratory epithelial surface with the mucus and surfactant layers / W.C. Hilbert, B.B. Forster, W. Laird // Lab.Invest. - 1982. - Vol.47.- P.354-363.
161. Hosemann W.G. Minimally invasive endonasal sinus surgery / W.G. Hosemann, R.K. Weber, R.E. Keerl [et al.] // Stuttgart, New York: Thieme, 2000. – 122 p.
162. Ikram, M. Aspergillosis of the sphenoid sinus with the involvement of the clivus/ M. Ikram, S.S. Hussain, R. Ahmed // J. Pak. Med. Assoc.– 1999.–Vol.49. - №6.– P.146-148.

163. Kam, J. Postoperative epistaxis and sphenoid sinus ostial stenosis after posterior septal branch injury during sphenoidotomy / J. Kam, A. Ahmad, A. Williams [et al.] // *Int Forum Allergy Rhinol.* – 2019. - Vol.9. - №8. – P.842-849.
164. Kamani, T. Scanning Electron Microscopy of Ciliae and Saccharine Test for Ciliary Function in Septal Deviations / T. Kamani, T. Yilmaz, S. Surucu, E. Turan [et al.] // *Laryngoscope.* – 2006. - Vol.116. - №4. – P.586-590.
165. Kim, D.H. Effects of changes in nasal volume on voice in patients after endoscopic endonasal transsphenoidal surgery / D.H. Kim, Y-K. Hong, Sin-Soo Jeun, Jae-Sung Park [et al.] // *American Journal of Rhinology & Allergy.* – 2017. – Vol.31. - №3. – P.177-180.
166. Lawson, W. Isolated sphenoid sinus disease; an analysis of 132 cases / W. Lawson, A.J. Reino // *Laryngoscope.* – 1997.– Vol.107. - №12.– P.1590-1595.
167. Lee, L.A. Endoscopic sinus surgery for solitary abducens palsy in patients with isolated sphenoid sinus disease: report of four cases / L.A. Lee, T.J. Lee, C.C. Huang // *Chang Gung medical journal.* – 2002. – Vol.25. - №10. – P.689-694.
168. Lew, D. Sphenoid sinusitis. A review of 30 cases / D. Lew, F.S. Southwick, W.W. Montgomery, A.L. Weber, A.S. Baker // *N. Engl J Med.* – 1983. – Vol.309. - №19. - P.1149–1154.
169. Lund, V. J. Nasal physiology: neurochemical receptors, nasal cycle, and ciliary action / V.J. Lund // *Allergy and Asthma Proceedings.* – 1996. – Vol.4. - №17. – P.179-184.
170. Mangussi-Gomes J. et al. Transmaxillary Endoscopic Approach to the Lateral Recess of the Sphenoid Sinus: An Anatomical Study // *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base.* – 2018. – Vol.79. – №1. – C. A051.
171. Manjula, B.V. Isolated sphenoid sinus disease—a retrospective analysis / B.V. Manjula, A.B. Nair, A.M. Balasubramanyam, S. Tandon, R.C. Nayar // *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery.* – 2010. – Vol.62. – №1. – P.69-74.

172. Martin, T.J. Evaluation and surgical management of isolated sphenoid sinus disease / T.J. Martin, T.L. Smith, M.M. Smith, T.A. Loehrl // Arch Otolaryngol Head Neck Surg. – 2002. – Vol.128. - №12. – P.1413–1419.

173. Massoubre, J. Results of transnasal transostial sphenoidotomy in 79 cases of chronic sphenoid sinusitis / J. Massoubre, N. Saroul, J-E. Vokwely, B. Lietin, T. Mom, L. Gilain // European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases. – 2016. – Vol.133. – №4. – P.231-236.

174. Messerklinger, W. Endoscopy technique of the middle nasal meatus (author's transl) / W. Messerklinger // Archives of Otorhinolaryngology. – 1978. – Vol.4. - №221. – P.297-305.

175. Metson, R. Endoscopic treatment of sphenoid sinusitis / R. Metson, R.E. Gliklich // Otolaryngol Head Neck Surg. - 1996. - Vol.114. - №6. – P.736–744.

176. Misra, B.K. Endonasal Endoscopic Repair Is Appropriate for Defect of the Lateral Wall of Sphenoid Sinus / B.K. Misra, M.V. Kirtane // World neurosurgery. – 2016. – Vol.90. – P.615 - 616.

177. Mladina, R. CO₂ laser anterior turbinectomy in the treatment of non-allergic vasomotor rhinopathy / R. Mladina, R. Risavi, M. Subaric // Rhinology. – 1991. - Vol.29. - №4. – P.267-271.

178. Moeller, C.W. Prevention and management of complications in sphenoidotomy / C.W. Moeller, K.C. Welch // Otolaryngologic Clinics of North America. – 2010. – Vol.43. – №4. – P.839-854.

179. Morima, H. Healing process of sinus mucosa after endoscopic sinus surgery / H. Morima, K. Yangi, N. Ohtory [et al.] // Au. J. Rhinolog. - 1996. –Vol.10.- №2. - P.63-66.

180. Nomura, K. Laterally attached superior turbinate is associated with opacification of the sphenoid sinus / K. Nomura, T. Nakayama, D. Asaka, T. Okushi, T. Hama, T. Kobayashi, N. Otori // Auris Nasus Larynx. – 2013. – Vol.40. – №2. – P.194-198.

181. Nour, Y.A. Isolated sphenoid sinus pathology: spectrum of diagnostic and treatment modalities / Y.A. Nour, A. Al-Madani, A. El-Daly, A. Gaafar // *Auris Nasus Larynx*. – 2008. – Vol.35. – №4. – P.500-508.
182. Ogra, P. Distribution of poliovirus antibody in serum, nasopharynx and alimentary tract following segmental immunization of lower alimentary tract with poliovaccine / P. Ogra, D.T. Karzon // *J. Immunol.* -1969. – Vol.102. - P.1423.
183. Ohki, M. Extended observation of the nasal cycle using a portable rhinoflowmeter / M. Ohki, T. Ogoshi, T. Yuasa, K. Kawano, M. Kawano // *The Journal of Otolaryngology*. - 2005. - Vol.34. - №5. – P.346-349.
184. Onodi, A. Die Eröffnung der Kieferhöhle im mittleren Nasengang / A. Onodi // *Arch. Laryngol. Rhinol.* – 1903. – №14. – P.154-160.
185. Onodi, A. Topographische Anatomie der Nasenhöhle und ihren Nebenhöhlen / A. Onodi // *Handbuch I Band*. – Vatz, 1922.
186. Paludetti, G. Radioisotopic method for nasal mucociliary function evaluation / G. Paludetti, T. Todisco, L. Fedeli, E. Giombini, M. Rosignoli, G. Almadori // *Rhinology*. – 1988. - Vol.26. - №4. - P.257-262.
187. Quinn, S.P. Automated identification of abnormal respiratory ciliary motion in nasal biopsies / S.P Quinn, M.J. Zahid, J.R. Durkin, R.J. Francis, C. W. Lo, S.C. Chennubhotla // *Sci. Transl. Med.* - 2015. - Vol.299. – №7 – P.124.
188. Rahmati, A. Normal variations of sphenoid sinus and the adjacent structures detected in cone beam computed tomography / A. Rahmati, R. Ghafari, M. Anjomshoa // *J. Dent. Shiraz. Univ. Med. Sci.* – 2016. – Vol.17. - №1. – P.32-37.
189. Rautiainen, M. Mucociliary clearance of maxillary sinuses in normal subjects / M. Rautiainen, M. Pentilla, V. Turjanmaa, M. Koskinen, J. Pukander // *Am. J. Rhinology*. -1993. – Vol.7. - №4. - P.171.
190. Reissig, M. Ultrastructure of the mucociliary interface in the nasal mucosa of the chicken / M. Reissig, E.G. Bang, F.B. Bang // *Am. Rev. Resp. Dis.* – 1978. – Vol.117. - P.327-341.

191. Rhodin, S. Electron microscopy of the tracheal ciliated mucosa in rat / S. Rhodin, T. Dalham // *Zschr. Zellforsch.* – 1956. - №4. - P.345-412.
192. Rosen, F.S. Endoscopic surgical management of sphenoid sinus disease / F.S. Rosen, U.K. Sinha, D.H. Rice // *The Laryngoscope.* – 1999. – Vol.109. - №.10. – P.1601-1606.
193. Roth, Y. Ciliary beat frequency of human middle-ear mucosa measured in vitro / Y. Roth Y, E. Ostfeld // *J. Laryngol Otol.* - 1984. – Vol.98. - №9. – P.853-856.
194. Rothfield, R.E. Isolated sphenoid sinus disease / R.E. Rothfield, E.J. de Vries, R.G. Rueger // *Head Neck* 1991. – Vol.13. - №3. – P.208–212.
195. Ruoppi, P. Isolated sphenoid sinus diseases: report of 39 cases / P. Ruoppi, J. Seppä, M. Pukkila, J. Nuutinen // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* – 2000. – Vol.126. - №6. - P.777–781.
196. Rusznak C., Devalia J.L., Lozewicz S., Davies R.J. The assessment of nasal mucociliary clearance and the effect of drugs. *Respir. Med.* 1994; 88 (2): P. 89–101.
197. Sacacura, Y. Nasal mucociliary clearance under various conditions / Y. Sacacura, K. Ukai, Y. Majima // *Arch. Otolaryngol.* – 1983. — Vol.96. – P.167-173.
198. Sanderson, M.J. Mechanosensitivity of cultured ciliated cells from the mammalian respiratory tract: implications for the regulation of mucociliary transport / M.J. Sanderson, E.R. Dirksen // *Proc Natl Acad Sci U S A.* – 1986. - Vol.83. – P.7302-7306.
199. Senturk, M. The role of Onodi cells in sphenoiditis: results of multiplanar reconstruction of computed tomography scanning / M. Senturk , I. Guler, I. Azgin, E.U. Sakarya, G. Ovet, N. Alatas, I. Tolu, O. Erdur, J. Braz // *Otorhinolaryngol.* – 2016. – Vol.83. - №1. – P.88–93.
200. Sethi, D.S. Isolated sphenoid lesions: diagnosis and management / D.S. Sethi // *Otolaryngol Head Neck Surg.*– 1999.– Vol.120. - №5.– P.730-736.

201. Shaari, J. Regional analysis of sinonasal ciliary beat frequency / J. Shaari, J.N. Palmer, A.G. Chiu, K.D. Judy, A.S. Cohen, D.W. Kennedy, N.A. Cohen // *Am J Rhinol.* - 2006. - Vol.20. - №2. - P.150-154.
202. Simmen, D. Manual of endoscopic sinus and skull base surgery / D. Simmen, N. Jones // *Annals of the Royal College of Surgeons of England.* – 2014. – Vol.96. - №3. – P.252.
203. Singh, H. Resection of pituitary tumors: endoscopic versus microscopic / H. Singh, W.I. Essayed, A. Cohen-Gadol, G. Zada, T.H. Schwartz // *Journal of neuro-oncology.* – 2016. – Vol.130. - №2. – P.309-317.
204. Sovhyria, S.M. Histomorphometric study of epithelial layer of human sphenoidal sinus mucosa / S.M. Sovhyria // *Світ медицини та біології.* – 2019. - №2. – Vol.68. - P.195-198.
205. Sumaily, I. Sphenoid Sinus Involvement in Chronic Rhinosinusitis Without Polyps / I. Sumaily, I. Alarifi, A. Alahmari, M. Aloulah, S. Alsaleh // *Allergy & Rhinology.* – 2020. – Vol.11. – P.1-5.
206. Sung, Y.W. Nasal cycle in patients with septal deviation: evaluation by acoustic rhinometry / Y.W. Sung, M.H. Lee, I.J. Kim, D.W. Lim, K.S. Rha, C.I. Park // *American Journal of Rhinology.* – 2000. – Vol.3. - №14. – P.171-174.
207. Stammberger, H. Nasal and paranasal sinus endoscopy. A diagnostic and surgical approach to recurrent sinusitis / H. Stammberger // *Endoscopy.* – 1986. – Vol.18. - №6. – P.213-218.
208. Stammberger, H. Functional endoscopic sinus surgery. Concept, indications and results of the Messerklinger technique / H. Stammberger, W. Pozawetz // *Arch. Otolaryngol.* – 1990. – Vol.247. - №2. – P.63-76.
209. Stanley, P.J. Efficacy of a saccharin test for screening to detect abnormal mucociliary clearance / P.J. Stanley, L. MacWilliam, M.A. Greenstone [et al.] // *Er. J. Dis. Chest.* 1984. – Vol.78. - №1. - P.62–65.

210. Swain, S. Anatomy and physiology of nose and paranasal sinus (Chapt.24) / S. Swain // Snapshots in Ear, Nose and Throat: Head and Neck Surgery. – 2016. - P.215-231.

211. Szporni, A. Aspergillosis of the sphenoid sinus: presentation as a pituitary mass / A. Szporni, S. Czirjak, K. Bor [et al.] // Orv. Hetil. – 2000. – Vol.141. - №42. – P.2299- 2301.

212. Tamura, H. A Stepwise Progression of Acute Bilateral Visual Loss Due to Onodi Cell Sinusitis / H. Tamura, T. Uehara, Y. Li, K. Yamasaki, M. Ikusaka // Cureus 15(10): e47359.

213. Van Cauwenberge, P.B. Nasal Cycle in Children / P.B. Van Cauwenberge, L. Deleye // Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery. - 1984. - Vol.110. - №2. - P.108-110.

214. Van Crombruggen, K. Pathogenesis of chronic rhinosinusitis: inflammation / K. Van Crombruggen, N. Zhang, P. Gevaert, P. Tomassen, C. Bachert // Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2011. – Vol.128. – №4. – P.728-732.

215. Van Zele, T. Prospective study on the outcome of the sphenoid drill out procedure / T. Van Zele, B. Pauwels, F. Dewaele, P. Gevaert, C. Bachert // Rhinology journal. – 2018. – Vol.56. - №2. - P.178 -182.

216. Vazquez, A. Endoscopic endonasal surgery of the sphenoid sinus: Extended approaches / A. Vazquez, J.K. Liu, J.A. Eloy // Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. – 2014. – Vol.25. – №2. – P.174-179.

217. Vivas, A.J.H. Anatomic Guidelines for the Repair of CSF Leaks in the Lateral Recess of the Sphenoid Sinus / A.J.H. Vivas, J.A.O. Díaz, A. Slijepcevic, C. Wuesthoff, D. Prevedello, B. Otto, R. Carrau // Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base. – 2016. – Vol.77. – №S 01. – C.A074.

218. Waizel-Haiat, S. Pneumocephalus secondary to chronic isolated sphenoid sinusitis. A case report / S. Waizel-Haiat, A. Cruz-Hernandez //

International Journal of Medical Reviews and Case Reports. – 2020. – Vol.4. – №7.
– P.35-38.

219. Wang, H. The 29 kDa light chain that regulates axonemal dynein activity binds to cytoplasmic dyneins / H. Wang, P. Satir // Cell Motil Cytoskeleton. -1998. – Vol.39. - №1. – P.1-8.

220. Wang, Z.M. Isolated sphenoid sinus disease: an analysis of 122 cases / Z.M. Wang, N. Kanoh, C.F. Dai, D.I. Kutler, R. Xu, F.L. Chi [et al.] // Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. - 2002. – Vol.111.- №4. - P.323–327.

221. Wang, Y. Analysis of cranial type characteristics in term infants: a multi-center study / Y. Wang, Bin Hu, Jianping Chen, Wenzhi Shen, C. Wang [et al.] // BMC Pediatrics 2021. -Vol.21. - №20.

222. Wang, J. Extensions of the sphenoid sinus: A new classification / J. Wang, S. Bidari, K. Inoue, H. Yang, A. Rhoton // Neurosurgery. – 2010. – Vol.66. - №4. – P.797-816.

223. Wanner, A. Clinical aspects of mucociliary transport / A. Wanner // Am. Rev. Respir. Dis. -1977. - Vol.116. - P.73-125.

224. Weber, R.K. Function of the turbinates: nasal cycle / R.K. Weber, J.A. Werner // Nasal Physiology and Pathophysiology of Nasal Disorders, 2013. - P.273-280.

225. Wigand, M.E. Endoskopische Chirurgie der Nasennbenhohlen und der vorderen Schadelbasis / M.E.Wigand, W.Hosemann. – Stuttgart: Thieme,1989. – 151s.

226. Wong, A.M. Magnetic resonance imaging of carotid artery abnormalities in patients with sphenoid sinusitis / A.M. Wong, L.T. Bilaniuk, R.A.Zimmerman [et al.] // Neuroradiol. – 2003. –№10. – P.191-194.

227. Xu, J.J. Absorbable steroid-impregnated spacer after endoscopic sinus surgery to reduce synechiae formation / J.J. Xu, G.M. Busato, C. McKnight, J. M. Lee // Annals of Otolology, Rhinology & Laryngology. – 2016. – Vol.125. – №3. – P.195-198.

228. Zada, G. The Direct Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach to the Pituitary Gland / G. Zada., J. W. Lucas, E.R. Laws // Atlas of Sellar and Parasellar Lesions. – Springer, Cham, 2016. – P.39-56.

229. Zhang, H. Invasive sphenoid sinus aspergillosis mimicking sellar tumor: a report of 4 cases and systematic literature review / H. Zhang, N. Jiang, X. Lin, S. Wanggou, Jeffrey J. Olson, X. Li1 // Chinese Neurosurgical Journal. – 2020. – Vol.6. – P.1-10.

230. Zhao, Y. Sinus balloon dilation as treatment for acute sphenoid sinusitis with impaired vision for a child / Y. Zhao, K. Chen, Z. Wang // Case Reports in Medicine. – 2016. – Vol.2016. - №4. – P.1-4.