

ТРАНССЕПТАЛЬНЫЙ ДОСТУП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ СФЕНОТОМИИ

С. А. Карпищенко¹, О. Е. Верещагина¹, И. Г. Арустамян², О. А. Станчева^{1*}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 15.08.2023 г.; принята к печати 27.12.2023 г.

ВВЕДЕНИЕ. Изолированное поражение клиновидной пазухи представляет собой редкое состояние, обусловленное топографическим расположением синуса. В осложненных случаях и ситуациях хронического течения основным способом лечения является хирургический. Существуют разные подходы к основному синусу, самым эффективным и безопасным является эндоскопическая эндоназальная сфеномотомия. Однако в случаях аномалий или нарушений развития клиновидных пазух, а также необходимости сочетанных операций, методом выбора может быть транссептальный подход.

ЦЕЛЬ – оценить эффективность и безопасность предложенного доступа.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Был проведен проспективный анализ 52 пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение изолированного сфеноидита в клинике оториноларингологии ПСПбГМУ имени академика И. П. Павлова в период с 2018 по 2023 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В 5 случаях клиновидная пазуха была вскрыта транссептальным доступом. В результате проведенного анализа 2 подходов статистически достоверных различий обнаружено не было.

ВЫВОДЫ. Проведенные нами оперативные вмешательства транссептальным доступом у пациентов с маленьким объемом клиновидных пазух, нарушенным ходом внутренней сонной артерии, а также необходимостью одномоментной коррекции перегородки носа показали целесообразность и эффективность доступа в таких ситуациях, а также его безопасность в отношении сосудисто-нервных структур.

Ключевые слова: клиновидная пазуха, эндоскопическая хирургия, транссептальный доступ, гипопфиз

Для цитирования: Карпищенко С. А., Верещагина О. Е., Арустамян И. Г., Станчева О. А. Транссептальный доступ при проведении эндоскопической сфеномотомии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2023;182(4):12–19. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-12-19.

* **Автор для связи:** Ольга Андреевна Станчева, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: olga.stancheva@yandex.ru.

TRANSSEPTAL APPROACH IN ENDOSCOPIC SPHENOIDOTOMY

Sergei A. Karpishchenko¹, Olga E. Vereshchagina¹, Irina G. Arustamyan², Olga A. Stancheva^{1*}

¹ Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech

Received 15.08.2023; accepted 27.12.2023

INTRODUCTION. Isolated sphenoid sinus disease is a rare condition due to the topographic location of the sinus. In complicated cases and the occurrence of a chronic course, the main method of treatment is surgical cure. There are different approaches to the main sinus, the most effective and safest is endoscopic endonasal sphenotomy. However, in cases of anomalies or disorders of the development of the sphenoid sinuses, as well as the need for combined operations, the transeptal approach may be the method of choice.

OBJECTIVE is to evaluate the effectiveness and security of the proposed access.

METHODS AND MATERIALS. A prospective analysis was carried out of 52 patients who underwent surgical treatment of isolated sphenoiditis at the Clinic of Otorhinolaryngology of the Pavlov State Medical University in the period from 2018 to 2023.

RESULTS. In 5 cases, the sphenoid sinus was opened by transseptal approach. As a result of the analysis of the two approaches, no statistically significant differences were found.

CONCLUSIONS. Our surgical interventions with transseptal approach in patients with minor sphenoid sinuses, impaired course of the internal cerebral artery, as well as the need for simultaneous correction of the nasal septum revealed the advisability and effectiveness of approach in such situations, as well as its safety in relation to neurovascular structures.

Keywords: *sphenoid sinus, endoscopic surgery, transseptal approach, pituitary gland*

For citation: Karpishchenko S. A., Vereshchagina O. E., Arustamyan I. G., Stancheva O. A. Transseptal approach in endoscopic sphenoidotomy. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(4):12–19. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-4-12-19.

* **Corresponding author:** Olga A. Stancheva, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: olga.stancheva@yandex.ru.

Введение. Воспаление клиновидной пазухи наиболее часто возникает в результате распространения отека на задние клетки решетчатого лабиринта. Иногда воспаление может возникать внутри клиновидной пазухи и оставаться изолированным. Воспаление из окружающих областей, таких как основание черепа, глазница и верхушка пирамиды височной кости, может распространиться на клиновидную пазуху. Поскольку другие околоносовые пазухи остаются незатронутыми, такие поражения классифицируются как изолированное поражение клиновидной пазухи. Изолированные сфеноидальные поражения встречаются редко, но в последнее десятилетие о них сообщается все чаще [1–14]. Из-за их неспецифических признаков и симптомов эти поражения трудно диагностировать при первом проявлении [2]. Распространенные жалобы включают головные боли, заложенность носа и постназальный затек. Иногда они могут сопровождаться осложнениями, связанными с поражением окружающих структур, приводящими к снижению остроты зрения, диплопии и онемению лица [3]. Поражения имеют либо воспалительное, либо неопластическое происхождение, при этом воспалительный генез встречается в подавляющем большинстве случаев [4]. Что касается опухолевых поражений, то чаще это инвазия из окружающих структур, а не первичное поражение пазухи.

Диагностика таких поражений требует сочетания эндоскопии полости носа с лучевыми методами исследования, такими как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография и даже ангиография [5]. Компьютерная томография околоносовых пазух является основным методом исследования, позволяющим оценить целостность костных структур стенок пазухи и прилегающих структур, в сочетании с усилением позволяет оценить сосудистую составляющую патологического процесса. Магнитно-резонансная томография используется, если компьютерная томография показывает разрушение костей, указывающее на опухолевое поражение, при этом различные режимы выполнения позволяют оценить характер мягкотканного образования. Ангиография используется при поражении сосудов или при подозрении на сосудистое заболевание.

По данным зарубежных авторов за последние 25 лет, большинство поражений были неопухолевыми. Наиболее распространенные поражения носили воспалительный характер (50,3 %), причем грибковые инфекции составляли треть этих инфекций.

Мукоцеле было следующим по распространенности заболеванием (20,2 % случаев), другие поражения, такие как ликворея, фиброзная дисплазия и инвертированные папилломы, которые составляют остальную часть заболеваний. Из всех зарегистрированных опухолевых поражений 51,3 % были злокачественными.

Сообщалось, что из всех больных только 9 % лечились консервативно, подавляющее большинство (84,4 %) лечилось с использованием только эндоскопических методов. Открытые доступы – транссептальные или комбинированные и эндоскопические черепно-лицевые применялись в основном при опухолевых поражениях и составили 3,8 % случаев. Во многом это связано с внедрением эндоскопических методик, которые обеспечили лучший доступ к клиновидной кости [6].

С момента появления эндоскопов в 1980-х гг. эндоскопический доступ к клиновидной пазухе стал методом выбора благодаря сильному освещению и очень хорошей визуализации. Близость жизненно важных структур, таких как верхушка орбиты, зрительный нерв и сонная артерия, делает необходимым четкое знание анатомии этой области для предотвращения осложнений. Эндоскопические методики в хирургии основания черепа позволяют осуществить безопасный доступ к этим структурам. Многие из расширенных подходов к основанию черепа [7] начинаются с правильного открытия клиновидной пазухи. Степень пневматизации клиновидной пазухи может определять объем возможного хирургического вмешательства [8], следовательно, широкое воздействие на клиновидную пазуху необходимо не только для доступа к клиновидной кости, но и для дальнейшей операции на основании черепа. В настоящее время выделяют несколько основных подходов к клиновидной пазухе: трансназальный, трансэтроидальный, трансптеригоидальный и транссептальный.

Трансназальный подход рассматривает обнаружение естественного соустья клиновидной пазухи в сфено-этроидальном кармане и его расширение, обеспечивая доступ к клиновидной пазухе. Иногда для более широкого доступа может быть резецирована нижняя треть верхней носовой раковины. Поскольку задняя, септальная ветвь клиновидно-небной артерии проходит под клиновидным соустьем на передней поверхности клиновидной пазухи от латеральной к медиальной, следует соблюдать осторожность при расширении клиновидного соустья снизу. Чтобы получить более широкий

Таблица 1

Перечень публикаций

Table 1

Publication list

№	Автор/год	Показания
1	F. A. Papay et al. (1989) [18]	Назальная ликворея
2	A. K. Lalwani, M. J. Kaplan, P. H. Gutin (1992) [19]	Патология гипофиза и ската
3	F. A. Papay et al. (1997) [20]	Хирургия гипофиза
4	M. D. Gibbons, M. J. Sillers (2002) [21]	Мукоцеле клиновидной пазухи
5	Y. A. Nour et al. (2008) [22]	Нео клиновидной пазухи
6	A. C. Stamm et al. (2008) [23]	Хронический сфеноидит

доступ к клиновидной кости, можно расширить оба соустья и удалить заднюю стенку носовой перегородки. Это обеспечивает широкий доступ к медиальной части клиновидной кости и часто используется для доступа к гипофизу.

Трансэтмоидальный подход обычно используется при сопутствующем воспалении решетчатых пазух. После полного удаления передней и задней клеток решетчатого лабиринта определяют основание черепа сверху, горизонтальную часть верхней носовой раковины снизу, верхнюю носовую раковину медиально и бумажную пластинку латерально. Эти 4 структуры образуют границы параллелограмма, как описано W. E. Bolger et al. (1999) [9]. Безопасная точка доступа к клиновидной кости будет через нижний медиальный треугольник, определяемый путем проведения воображаемой линии от верхнего медиального угла к нижнему латеральному углу. Важно отметить, что при наличии сфено-этмоидальной клетки передняя клиновидная поверхность может принимать наклонную или горизонтальную ориентацию. В таких ситуациях может быть безопаснее сначала определить естественное отверстие клиновидной кости, прежде чем расширять сфеноидотомию латерально.

С помощью трансптеригоидального доступа можно осмотреть боковые углубления клиновидной кости с медиальной точки входа. Однако для адекватного лечения некоторых заболеваний латерального кармана клиновидной кости, например, ликвореи или менингоцеле латерального кармана клиновидной кости, может потребоваться трансптеригоидальный доступ. Поскольку крыловидно-небная ямка содержит ряд сосудисто-нервных структур в узком пространстве, требуются тщательное вскрытие и осторожный доступ. Детальное понимание анатомии жизненно важно.

Транссептальный доступ традиционно использовался с операционным микроскопом для хирургии гипофиза (табл. 1). Считается, что это хорошо переносимый подход, поскольку он следует по средней линии к клиновидной кости. Однако до недавнего времени показанием для данного подхода служили обширные поражения клиновидной

пазухи новообразованиями, либо наличие дефекта с выраженной назальной ликвореей, который требует широкой визуализации турецкого седла. В настоящее время этот метод осуществляется под контролем ригидного эндоскопа 0 градусов. Доступ достигается путем поднятия слизисто-перихондриальных лоскутов и следует вдоль четырехугольного хряща к костной части перегородки, далее – к передней стенке клиновидной пазухи, при этом передняя стенка клиновидной пазухи между соустьем и костной перегородкой удаляется, чтобы получить доступ к медиальной части клиновидной пазухи. Этот подход позволяет достаточно безопасно выполнить не только коррекцию перегородки носа с целью улучшения носового дыхания, но и максимально безопасно вскрыть клиновидную пазуху.

Окончательный выбор подхода определяется степенью заболевания. В то время как большинство случаев изолированного сфеноидита можно лечить с помощью эндоскопического трансназального и трансэтмоидального доступов, в случаях, когда имеется сочетанная патология перегородки носа и клиновидной пазухи, наиболее безопасен и оправдан эндоскопический транссептальный доступ.

Цель работы заключается в оценке эффективности и безопасности применения транссептального доступа при операциях на клиновидной пазухе.

Методы и материалы. Проведен проспективный анализ лечения 52 пациентов в возрасте от 4 до 84 лет, которым выполнялось хирургическое лечение изолированного сфеноидита в клинике оториноларингологии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова в период с 2018 по 2023 г. Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (принятыми в Хельсинки) и Правилами клинической практики (Приказ Минздрава РФ № 266 от 2003 г.). Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ПСПбГМУ им. И. П. Павлова (Санкт-Петербург). Во всех случаях диагноз устанавливался на основании клинической картины (наличие головных болей, постназального синдрома, диплопии или прогрессирующего снижения зрения), рентгенологических данных (КТ или МРТ околоносовых пазух), эндоскопического осмотра сфеноэтмоидального кармана. Установленный диагноз хронического сфеноидита был показанием для хирургического лечения. В случае

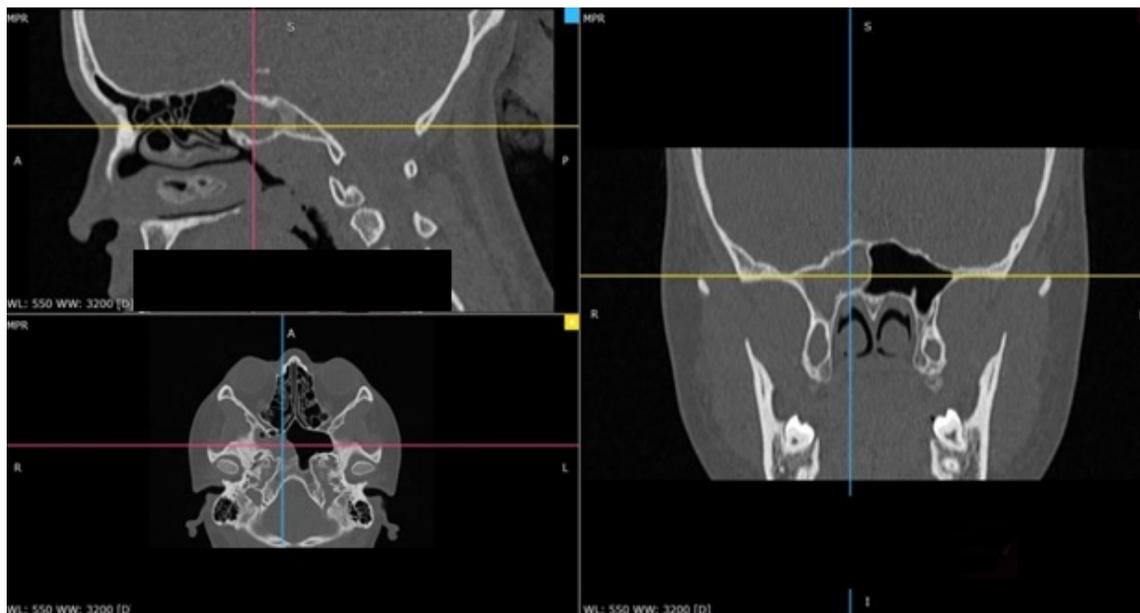


Рис. 1. Изолированный сфеноидит правой клиновидной пазухи. Перекрест указывает направление движения хирурга при планировании эндоназальной сфеномии. Отмечается выраженное уменьшение объема пораженной клиновидной пазухи

Fig. 1. Isolated sphenoiditis of the right sphenoid sinus. The cross indicates the direction of movement of the surgeon when planning an endonasal sphenotomy. There is a marked decrease in the volume of the affected sphenoid sinus



Рис. 2. Отсепаровывание слизисто-надхрящичного лоскута (а); вскрытие роостра и обнажение передней стенки клиновидной пазухи (б); эндоскопический вид клиновидной пазухи (в)

Fig. 2. Separating the mucoperichondrium flap (a); opening of the rostrum and exposure of the anterior wall of the sphenoid sinus (b); endoscopic view of the sphenoid sinus (c)

острого воспалительного процесса хирургическое лечение в качестве терапии первой линии не проводилось.

Пациенты в исследовании были разделены на 2 группы в зависимости от анатомических характеристик клиновидной пазухи, наличия сопутствующей ринологической патологии и прогностических маркеров сложной эндоскопической хирургии. Первую группу эндоскопического эндоназального доступа составили 47 пациентов (92 %). Во второй группе оказались пациенты с выраженной асимметрией клиновидных пазух, высоким риском травматизации канала внутренней сонной артерии или зрительного нерва (оценивалось по данным КТ) и необходимостью симультанной коррекции девиации перегородки носа (рис. 1).

Перед оперативным вмешательством пациентам выполнялся тщательный эндоскопический осмотр полости носа и носоглотки. В диагностических целях и в процессе самой операции применялось эндоскопическое оборудование, включающее жесткие эндоскопы 2,7; 3 и 4 мм (0°, 30°, 45°) длиной 18 см. Техническое выполнение оперативного вмешательства в большинстве случаев у 47 пациентов (92 %) проводилось за счет эндоскопического расширения естественного соустья в

нижнемедиальном направлении. В случае имеющейся девиации перегородки носа на стороне заболевания клиновидной пазухи и/или наличия сопутствующих изменений (concha bullosa) первым этапом выполнялась коррекция указанных структур.

При наличии предикторов сложной эндоназальной ревизии клиновидной пазухи 5 пациентам (8 %) был выполнен транс-септальный доступ: после разреза и выделения четырехугольного хряща с последующим удалением искривленной его части эндоскопическим подходом выполнялась отсепаровка слизисто-надхрящичного лоскута вплоть до роостра, последний частично резецировался, что позволяло визуализировать сразу 2 клиновидные пазухи. Операция дополнялась обнаружением и расширением естественного соустья с пораженной клиновидной пазухой (рис. 2).

Результаты. Сравнительный анализ дооперационного состояния 2 групп пациентов, а также длительности хирургического вмешательства и скорости послеоперационной реабилитации не выявил достоверных различий, что позволяет констатировать безопасность и эффективность

Таблица 2

Сопутствующая патология при изолированном сфеноидите

Table 2

Concomitant pathology with isolated sphenoiditis

№	Характер патологии	Частота встречаемости (%)
1	Девияция перегородки носа	50
2	Гипертрофия носоглоточной миндалины	17,3
3	Concha bullosa средней носовой раковины	5,8

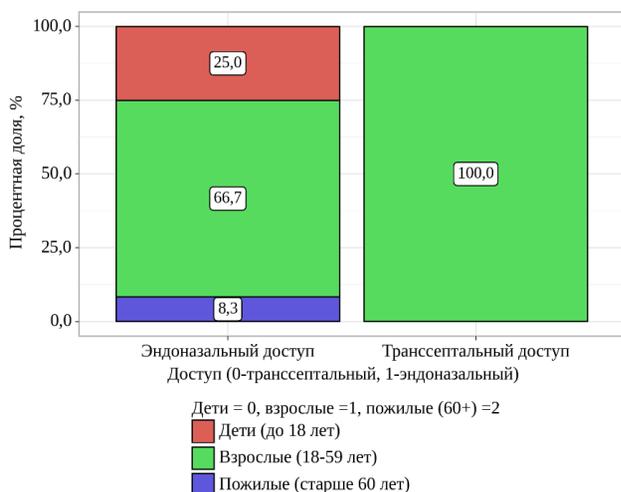


Рис. 3. Анализ показателей «пол» и «доступ»
Fig. 3. Analysis of indicators «gender» and «access»

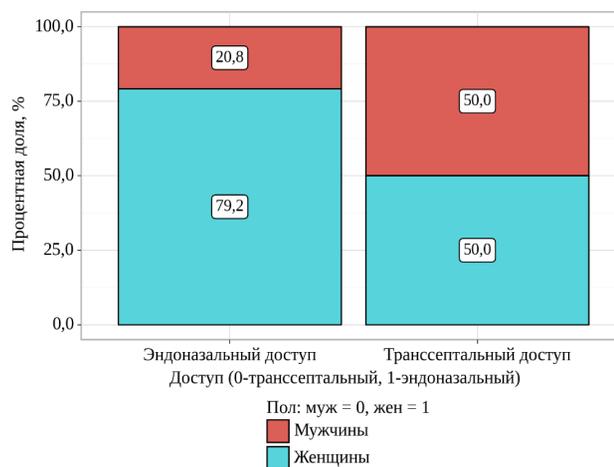


Рис. 4. Анализ показателей «возраст» и «доступ»
Fig. 4. Analysis of «age» and «approach» indicators

транссептального доступа при хроническом изолированном сфеноидите.

При оценке частоты встречаемости сопутствующей патологии девиация перегородки носа выявлялась наиболее часто (табл. 2). Таким образом, во всех случаях сочетания искривления перегородки носа и изолированного сфеноидита вне зависимости от стороны поражения может быть использован транссептальный подход.

При сопоставлении показателей «пол» и «доступ», а также «возраст» и «доступ» статистически значимых различий выявить не удалось (p=0,224) (рис. 3, 4).

При оценке показателя «длительность операции (минуты)» в зависимости от показателя «доступ (0 – транссептальный, 1 – эндонозальный)» не удалось выявить статистически значимых различий (p=0,301) (используемый метод: U-критерий Манна – Уитни). Таким образом, данный доступ не удлиняет время седации пациента и не влияет на медикаментозную нагрузку. Несмотря на облегченную навигацию хирурга вдоль перегородки носа к основному синусу, время операции транссептальным доступом не сокращается, но значительно снижается риск повреждения основания черепа благодаря четкому ориентиру для вскрытия пазухи – сошнику (рис. 5).

Степень интраоперационного кровотечения при проведении сфенотомии в обеих группах классифицировалась как легкая (до 0,5 л). В раннем после-

операционном и отдаленном периоде наблюдения такие осложнения, как назальная ликворея, гематома перегородки носа, кровотечение и воспаление операционной раны не встречались.

При сравнении показателя «осложнения операции» нам не удалось установить статистически значимых различий между эндонозальным и транссептальным доступами (p=1,00 используемый метод – точный критерий Фишера) (рис. 6).

Синехии полости носа как осложнение лечения сфеноидита в группе эндонозального доступа были чаще в 1,5 раза по сравнению с группой транссептального подхода, однако различия шансов не были статистически значимыми (95 % ДИ: 0,063–37,291). Такая особенность обусловлена тем, что при вскрытии клиновидной пазухи в подслизистом слое перегородки носа костные края синуса покрыты неповрежденной слизистой оболочкой, а при вскрытии пазухи и расширении соустья при помощи костной ложки происходит травматизация как костных стенок, так и эпителия.

Заключение. Хроническая изолированная патология клиновидной пазухи благодаря широкому внедрению современных лучевых методов обследования стала выявляться значительно чаще. В преобладающем большинстве случаев в пазухе обнаруживаются кистоподобные образования, полипозные разрастания, нередко ситуации обнаружения грибкового шара в полости синуса. Все вышеперечисленные патологии являются абсолют-

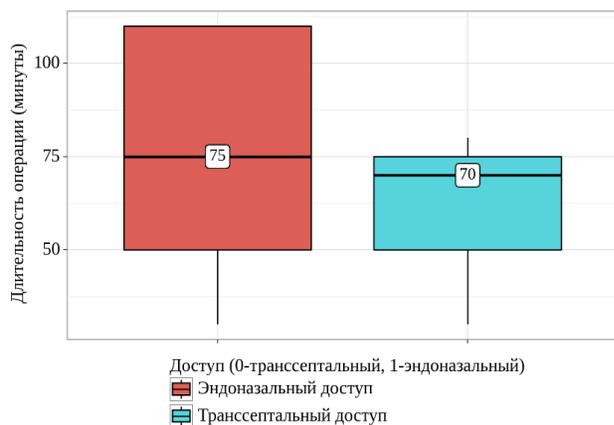


Рис. 5. Анализ показателя «длительность операции (мин)» в зависимости от показателя «доступ (0 – трансептальный, 1 – эндоназальный)»

Fig. 5. Analysis of the indicator «duration of operation (min)» depending on the indicator «approach (0 – transseptal, 1 – endonasal)»

ными показаниями для хирургического лечения посредством расширения естественного соустья пазухи с полостью носа и удалением патологического субстрата из нее.

С активным развитием эндоскопической хирургии подходом выбора оставался эндоназальный доступ через переднюю стенку клиновидной пазухи в зоне ее естественного соустья. Однако особенности строения пазухи, такие как асимметрия воздушности синусов и смещение межпазушной перегородки от срединной линии черепа, повышают риск интраоперационного повреждения канала зрительного нерва, внутренней сонной артерии, видиева нерва и ветви основно-небной артерии. В подобных ситуациях даже тщательное изучение компьютерной томографии пациента, либо использование навигационной станции не исключают риск развития осложнений. Таким образом, возник вопрос поиска новых безопасных подходов к основному синусу.

Известный ранее доступ вдоль структур перегородки носа с или без удаления костно-хрящевых участков перегородки (трансептальный доступ) использовался в хирургии основания черепа, и обеспечение широкой визуализации одной или обеих клиновидных пазух было одним из преимуществ данного подхода [18–20]. В последующем трансептальный метод отоларингологи начали применять при наличии объемных образований клиновидной пазухи или массивной назальной ликвореи [25–26].

Однако оставался открытым вопрос безопасности и целесообразности использования такого пути к клиновидной пазухе в ситуациях хронической изолированной болезни синуса. Проведенные нами оперативные вмешательства трансептальным подходом у пациентов, которые имели узкие по объему клиновидные пазухи, нарушенный ход внутренней

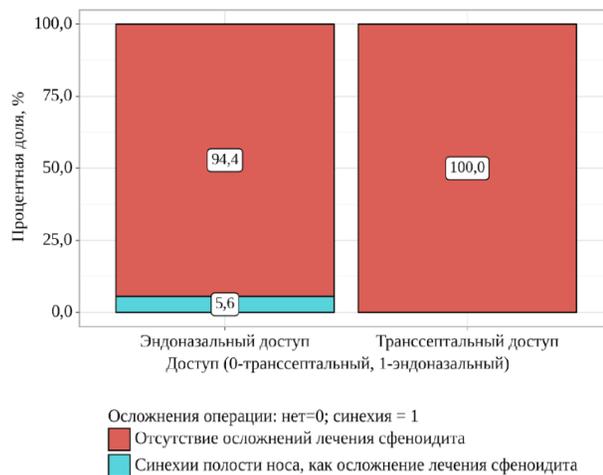


Рис. 6. Анализ показателя «осложнения операции в зависимости от показателя» доступ

Fig. 6. Analysis of the indicator «complications of surgery depending on the indicator» approach

сонной артерии, а также необходимость одномоментной коррекции перегородки носа, показали идентичность и безопасность для сосудисто-нервных структур.

Вывод. Эндоскопическая сфенотомия остается основным методом лечения изолированной патологии клиновидной пазухи. Принимая во внимание высокую частоту сопутствующих анатомических изменений в полости носа, таких как искривление перегородки носа, новый доступ к основному синусу с одномоментной коррекцией перегородки носа может быть методом выбора. Хотя статистических различий в длительности одного и другого доступа не обнаружено, трансептальный подход требует меньше времени и не сопряжен с риском развития послеоперационных осложнений, таких как синехии полости носа.

Благодарность. Авторы публикации выражают благодарность сотрудникам Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

Источники финансирования

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00305, <https://rscf.ru/project/23-25-00305/>.

Sources of financing

The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation № 23-25-00305, <https://rscf.ru/project/23-25-00305/>.

ЛИТЕРАТУРА

- Ng Y. H., Sethi D. S. Sethi Isolated sphenoid sinus disease: differential diagnosis and management // *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2011. Vol. 19. P. 16–20.
- Sethi D. S. Isolated sphenoid lesions: diagnosis and management // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999. Vol. 120. P. 730–736.
- Kim S. W., Kim D. W., Kong I. G. et al. Isolated sphenoid sinus diseases: report of 76 cases // *Acta Otolaryngol*. 2008. Vol. 128. P. 455–459.
- Socher J., Cassano M., Filheiro A. et al. Diagnosis and treatment of isolated sphenoid sinus disease: a review of 109 cases // *Acta Otolaryngol*. 2008. Vol. 128, № 9. P. 1004–10.
- Карпищенко С. А., Арустамян И. Г., Станчева О. А. и др. Методы интраоперационного контроля при проведении сфеномиии // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2020. Т. 26, № 1. С. 4–11.
- Martin T. J., Smith T. L., Smith M. M., Loehrl T. A. Evaluation and surgical management of isolated sphenoid sinus disease // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002. Vol. 128. P. 1413–1419.
- Lee T. J., Huang S. F., Chang P. H. Characteristics of isolated sphenoid sinus aspergilloma: report of twelve cases and literature review // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009. Vol. 118. P. 211–217.
- Snyderman C. H., Pant H., Carrau R. L. et al. What are the limits of endoscopic sinus surgery? The expanded endonasal approach to the skull base // *Keio J Med*. 2009. Vol. 58. P. 152–160.
- Bolger W. E., Keyes A. S., Lanza D. C. Use of the superior meatus and superior turbinate in the endoscopic approach to the sphenoid sinus // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999. Vol. 120. P. 308–313.
- Castelnuovo P., Pagella F., Semino L. et al. Endoscopic treatment of the isolated sphenoid sinus lesions // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2005. Vol. 262. P. 142–147.
- Friedman A., Batra P. S., Fakhri S. et al. Isolated sphenoid sinus disease: etiology and management // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005. Vol. 133. P. 544–550.
- Nour Y. A., Al-Madani A., El-Daly A., Gaafar A. Isolated sphenoid sinus pathology: spectrum of diagnostic and treatment modalities // *Auris Nasus Larynx*. 2008. Vol. 35. P. 500–508.
- Lawson W., Reino A. J. Isolated sphenoid sinus disease: an analysis of 132 cases // *Laryngoscope*. 1997. Vol. 107. P. 1590–1595.
- Mra Z., Roach J. C., Brook A. L. Infectious and neoplastic diseases of the sphenoid sinus: a report of 10 cases // *Rhinology*. 2002. Vol. 40. P. 34–40.
- Kieff D. A., Busaba N. Treatment of isolated sphenoid sinus inflammatory disease by endoscopic sphenoidotomy without ethmoidectomy // *Laryngoscope*. 2002. Vol. 112. P. 2186–2188.
- Soon S. R., Lim C. M., Singh H., Sethi D. S. Sphenoid sinus mucocele: 10 cases and literature review // *J Laryngol Otol*. 2010. Vol. 124. P. 44–47.
- Giovannetti F., Filiaci F., Ramieri V., Ungari C. Isolated sphenoid sinus mucocele: etiology and management // *J Craniofac Surg*. 2008. Vol. 19. P. 1381–1384.
- Cavallo L. M., de Divitiis O., Aydin S. et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the suprasellar area: anatomic considerations: part 1 // *Neurosurgery*. 2007. Vol. 61, Suppl 3. P. 24–33; discussion 33–34.
- Papay F. A., Benninger M. S., Levine H. L., Lavertu P. et al. Transnasal transseptal endoscopic repair of sphenoidal cerebral spinal fluid fistula // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 1989. Vol. 101, № 5. P. 595–597.
- Lalwani A. K., Kaplan M. J., Gutin P. H. The transsphenoid approach to the sphenoid sinus and clivus // *Neurosurgery*. 1992. Vol. 31, № 6. P. 1008–1014.
- Papay F. A., Stein J. M., Rhoten R. L. et al. Transnasal transseptal endoscopic approach to the sphenoid sinus // *The Journal of Craniofacial Surgery*. 1997. Vol. 8, № 3. P. 159–163.

- Gibbons M. D., Sillers M. J. Minimally invasive approaches to the sphenoid sinus // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2002. Vol. 126, № 6. P. 635–641.
- Nour Y. A., Al-Madani A., El-Daly A., Gaafar A. et al. Isolated sphenoid sinus pathology: spectrum of diagnostic and treatment modalities // *Auris Nasus Larynx*. 2008. Vol. 35, № 4. P. 500–508.
- Stamm A. C., Pignatari S., Vellutini E. et al. A novel approach allowing binostril work to the sphenoid sinus // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2008. Vol. 138, № 4. P. 531–532.
- Karpishchenko S., Vereshchagina O., Stancheva O. et al. Isolated sphenoid sinusitis: anatomical features for choosing a method of treatment, a case-control study // *Diagnostics*. 2022. Vol. 12, № 5. P. 1284.
- Karpishchenko S. A., Vereshchagina O. E., Stancheva O. A. et al. Case report: oncocytic schneiderian papilloma originating from the sphenoid sinus // *Frontiers in Medicine*. 2022. Vol. 9. P. 621705.

REFERENCES

- Ng Y. H., Sethi D. S. Sethi Isolated sphenoid sinus disease: differential diagnosis and management // *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2011, 19:16–20.
- Sethi D. S. Isolated sphenoid lesions: diagnosis and management // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;120:730–736.
- Kim S. W., Kim D. W., Kong I. G. et al. Isolated sphenoid sinus diseases: report of 76 cases // *Acta Otolaryngol*. 2008;128:455–459.
- Socher J., Cassano M., Filheiro A. et al. Diagnosis and treatment of isolated sphenoid sinus disease: a review of 109 cases // *Acta Otolaryngol* 2008;128(9):1004–10.
- Karpishchenko S. A., Arustamyan I. G., Stancheva O. A. et al. Technique for intraoperative measurement of sphenoid sinus volume // *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2020;26(1):4–11.
- Martin T. J., Smith T. L., Smith M. M., Loehrl T. A. Evaluation and surgical management of isolated sphenoid sinus disease // *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:1413–1419.
- Lee T. J., Huang S. F., Chang P. H. Characteristics of isolated sphenoid sinus aspergilloma: report of twelve cases and literature review // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009;118:211–217.
- Snyderman C. H., Pant H., Carrau R. L. et al. What are the limits of endoscopic sinus surgery? The expanded endonasal approach to the skull base // *Keio J Med*. 2009;58:152–160.
- Bolger W. E., Keyes A. S., Lanza D. C. Use of the superior meatus and superior turbinate in the endoscopic approach to the sphenoid sinus // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;120:308–313.
- Castelnuovo P., Pagella F., Semino L. et al. Endoscopic treatment of the isolated sphenoid sinus lesions // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2005;262:142–147.
- Friedman A., Batra P. S., Fakhri S. et al. Isolated sphenoid sinus disease: etiology and management // *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;133:544–550.
- Nour Y. A., Al-Madani A., El-Daly A., Gaafar A. Isolated sphenoid sinus pathology: spectrum of diagnostic and treatment modalities // *Auris Nasus Larynx*. 2008;35:500–508.
- Lawson W., Reino A. J. Isolated sphenoid sinus disease: an analysis of 132 cases // *Laryngoscope*. 1997;107:1590–1595.
- Mra Z., Roach J. C., Brook A. L. Infectious and neoplastic diseases of the sphenoid sinus: a report of 10 cases // *Rhinology*. 2002;40:34–40.
- Kieff D. A., Busaba N. Treatment of isolated sphenoid sinus inflammatory disease by endoscopic sphenoidotomy without ethmoidectomy // *Laryngoscope*. 2002;112:2186–2188.
- Soon S. R., Lim C. M., Singh H., Sethi D. S. Sphenoid sinus mucocele: 10 cases and literature review // *J Laryngol Otol*. 2010;124:44–47.
- Giovannetti F., Filiaci F., Ramieri V., Ungari C. Isolated sphenoid sinus mucocele: etiology and management // *J Craniofac Surg*. 2008;19:1381–1384.
- Cavallo L. M., de Divitiis O., Aydin S. et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the suprasellar area: anatomic considerations: part 1 // *Neurosurgery*. 2007;61(Suppl 3):24–33; discussion 33–34.
- Papay F. A., Benninger M. S., Levine H. L., Lavertu P. et al. Transnasal transseptal endoscopic repair of sphenoidal cerebral spinal fluid fistula // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 1989;101(5):595–597.
- Lalwani A. K., Kaplan M. J., Gutin P. H. The transsphenoid approach to the sphenoid sinus and clivus // *Neurosurgery*. 1992;31(6):1008–1014.

21. Papay F. A., Stein J. M., Rhoten R. L. et al. Transnasal transseptal endoscopic approach to the sphenoid sinus // *The Journal of Craniofacial Surgery*. 1997;8(3):159–163.
22. Gibbons M. D., Sillers M. J. Minimally invasive approaches to the sphenoid sinus // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2002;126(6):635–641.
23. Nour Y. A., Al-Madani A., El-Daly A., Gaafar A. et al. Isolated sphenoid sinus pathology: spectrum of diagnostic and treatment modalities // *Auris Nasus Larynx*. 2008;35(4):500–508.
24. Stamm A. C., Pignatari S., Vellutini E. et al. A novel approach allowing binostril work to the sphenoid sinus // *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. 2008;138(4):531–532.
25. Karpishchenko S., Vereshchagina O., Stancheva O. et al. Isolated sphenoid sinusitis: anatomical features for choosing a method of treatment, a case-control study // *Diagnostics*. 2022;12(5):1284.
26. Karpishchenko S. A., Vereshchagina O. E., Stancheva O. A. et al. Case report: oncocytic schneiderian papilloma originating from the sphenoid sinus // *Frontiers in Medicine*. 2022;9:621705.

Информация об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой оториноларингологии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1124-1937; **Верещагина Ольга Евгеньевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии с клиникой, зав. отделением оториноларингологии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-9480-6547; **Арустамян Ирина Григорьевна**, кандидат медицинских наук, научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1874-8095; **Станчева Ольга Андреевна**, кандидат медицинских наук, врач-оториноларинголог, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-2172-7992.

Information about authors:

Karpishchenko Sergei A., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1124-1937; **Vereshchagina Olga E.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic, Head of the Department of Otorhinolaryngology of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-9480-6547; **Arustamyan Irina G.**, Cand. of Sci. (Med.), Research Fellow, Saint-Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1874-8095 **Stancheva Olga A.**, Cand. of Sci. (Med.), Otorhinolaryngologist, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-2172-7992.