

© Team of authors, 2022 / © Коллектив авторов, 2022

Current controversies in endoscopic sinus surgery

K.E. Klimenko¹, Yu.Yu. Rusetsky¹, U.S. Malyavina², E.I. Panasenko¹

¹FSBI CPE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

²FSAI National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Klimenko Ksenia Eldarovna – e-mail: lor-doctor@mail.ru

Противоречия современной эндоскопической риносинусиригии

К.Э. Клименко¹, Ю.Ю. Русецкий¹, У.С. Малявина², Е.И. Панасенко¹

¹ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ, Москва, Россия

²ФГАУ Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Клименко Ксения Эльдаровна – e-mail: lor-doctor@mail.ru

目前内窥镜鼻窦手术中的争议问题

K.E. Klimenko¹, Yu.Yu. Rusetsky¹, U.S. Malyavina², E.I. Panasenko¹

¹FSBI CPE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

²FSAI National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

通讯作者: Klimenko Ksenia Eldarovna – e-mail: lor-doctor@mail.ru

Doi: 10.25792/HN.2022.10.1.76–82

Treatment of chronic rhinosinusitis (CRS), especially polypoid, represents a great medical challenge as there are still no reliable methods providing satisfactory long-term outcomes. Besides promising results of newly developed medical treatments, new algorithms for phenotype-specific treatment are to be established by medical society. Poorly understood mechanisms of CRS development, multifactorial nature of the disease, and the tendency of CRS to form “difficult-to-treat” inflammation types contribute to the treatment complexity, with surgical methods still playing a crucial role. Endoscopic sinus surgery is accepted worldwide as a gold standard of surgical treatment of different CRS forms but approaches and surgical techniques differ greatly among specialists: some follow minimally invasive techniques, others perform classic functional methods, while a group of surgeons tends to carry out extended operations with maximal resection of anatomical structures in order to create a single cavity. Additionally, great difference exists in surgical techniques, surgical instruments to be used, opinions on whether uncinatе process should be removed or not for maxillary sinus approach, what size of sinus ostium is optimal and which approach to frontal sinus is more appropriate. One of the most challenging problems in rhinology is refractory forms of frontal sinusitis, in which various methods of surgical treatment frequently fail. Moreover, every new surgery frequently makes next treatment more difficult, making the decision-making process on a more appropriate approach especially hard. One of the novel promising methods of surgical treatment of severe frontal sinusitis is endoscopic extended frontal sinus drill-out procedure (Draf 3). There is increasing evidence that this kind of surgery gives reliable long-term results. However, this method has several limitations including technical issues, need for an image guidance and a high qualification of the endoscopic sinus surgeon. Alternative to this technique is open frontal sinus surgery with sinus cavity obliteration, however, it also still carries a number of limitations. This literature review describes recent opinions on different aspects of chronic rhinosinusitis including basic trends and concepts of surgical treatment, their benefits and limitations, and associated problems and controversies.

Key words: endoscopic sinus surgery, extended sinus surgery, chronic rhinosinusitis, frontal sinus obliteration, recalcitrant frontal sinusitis

Conflicts of interest. The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding. There was no funding for this study.

For citation: Klimenko K.E., Rusetsky Yu.Yu., Malyavina U.S., Panasenko E.I. Current controversies in endoscopic sinus surgery. *Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):76–82 (In Russian).

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, figures, photographs of patients.

Лечение хронического риносинусита (ХРС), особенно сопровождающегося ростом полипов, представляет собой сложную медицинскую проблему, поскольку ни один из существующих методов не дает надежных и долгосрочных результатов. Несмотря на многообещающие результаты лечения ХРС новыми препара-

ратами, научному сообществу еще предстоит определить алгоритм ведения пациентов в зависимости от фенотипа заболевания. Кроме этого недостаточно изученные механизмы развития заболевания, его многофакторность и формирование устойчивых форм синуситов осложняет его лечение, где существенную роль продолжает играть хирургическое вмешательство. Несмотря на всеобщее признание эндоскопической риносинусохирургии как золотого стандарта хирургического лечения ХРС, применяемые при вмешательствах техники и подходы различаются: одни специалисты придерживаются минимально инвазивных методов, другие – принципов классической функциональной риносинусохирургии, третьи пропагандируют необходимость максимального удаления анатомических структур с формированием единой полости. Кроме этого различаются подходы к технике вмешательств, использование инструментов, мнения относительно необходимости сохранения или удаления крючковидного отростка при доступе в верхнечелюстную пазуху, степени расширения соустьев околоносовых пазух, а также методов и объемов вмешательства на лобных пазухах. Наибольшую сложность для лечения представляют устойчивые формы хронического фронтального синусита, поскольку используемые методы хирургического лечения зачастую не позволяют справиться с проблемой. Более того, каждое новое вмешательство зачастую осложняет последующее лечение, особенно процесс принятия решения о выборе наиболее верного подхода. Одним из последних многообещающих способов хирургического лечения сложных форм фронтального синусита является эндоскопическая расширенная хирургия с высверливанием дна лобных пазух (Draf 3). Исследования показывают более прогнозируемые и стабильные результаты этой операции, однако она имеет ряд ограничений, связанных с техническими сложностями, необходимостью использования интраоперационной навигационной системы и большого эндоскопического опыта у хирурга. Альтернативой этому методу служит наружная остеопластическая фронтотомия с облитерацией полости пазухи, которая также имеет свои преимущества и недостатки. В представленном литературном обзоре описаны современные представления о хирургическом лечении ХРС, основные направления и подходы, применяемые в хирургии околоносовых пазух, их сильные и слабые стороны, а также связанные с ними проблемы и противоречия.

Ключевые слова: эндоскопическая риносинусохирургия, расширенная хирургия околоносовых пазух, хронический риносинусит, хронический фронтальный синусит, облитерация лобной пазухи

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Клименко К.Э., Русецкий Ю.Ю., Малявина У.С., Панасенко Е.И. Противоречия современной эндоскопической риносинусохирургии. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):76–82.

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

慢性鼻炎 (CRS) 的治疗, 尤其是多发性鼻炎的治疗, 是一个巨大的医学挑战, 因为目前仍没有可靠的方法可以提供令人满意的长期效果。除了新开发的医学治疗方法取得了可喜的成果外, 医学界还需要建立新的特定表型治疗算法。对CRS发展机制的不甚了解、疾病的多因素性质以及CRS形成“难治”炎症类型的倾向, 都导致了治疗的复杂性, 而手术方法仍然发挥着关键作用。内窥镜鼻窦手术是全世界公认的不同CRS形式的手术治疗的金标准, 但各专家的方法和手术技术差别很大: 有些人采用微创技术, 有些人采用经典的功能性方法, 而有一组外科医生倾向于进行扩展手术, 最大限度地切除解剖结构, 以创造一个单一的腔隙。此外, 在手术技术、使用的手术器械、对上颌窦入路是否应切除楔形突的意见、窦口的大小是否合适以及对额窦的入路是否更合适等方面都存在很大差异。鼻科中最具挑战性的问题之一是难治性额窦炎, 各种手术治疗方法经常失败。此外, 每一种新的手术经常使下一步的治疗更加困难, 这使得关于更合适的方法的决策过程特别困难。严重额窦炎手术治疗的新方法之一是内窥镜扩大额窦钻出术 (Draf 3)。越来越多的证据表明, 这种手术能带来可靠的长期效果。然而, 这种方法有几个局限性, 包括技术问题、需要图像引导和内窥镜鼻窦外科医生的高资质。替代这种方法的方法是开放性额窦手术和窦腔湮没, 然而, 它也仍然有一些局限性。这篇文献综述描述了关于慢性鼻炎不同方面的最新观点, 包括手术治疗的基本趋势和概念, 其好处和局限性, 以及相关问题和争议。

关键词: 内窥镜鼻窦手术、扩展鼻窦手术、慢性鼻炎、额窦湮灭术、顽固性额窦炎

利益冲突. 作者没有利益冲突需要声明。

资助. 本研究没有任何资金。

引用: Klimenko K.E., Rusetsky Yu.Yu., Malyavina U.S., Panasenko E.I. Current controversies in endoscopic sinus surgery. *Head and neck. Russian Journal.* 2022;10(1):76–82 (In Russian).

作者对所提交数据的独创性和发表说明性材料——表格、数字、病人照片的可能性负责。

Вступление

Хронический риносинусит (ХРС) продолжает оставаться серьезной медицинской проблемой, что обусловлено высокой распространенностью заболевания, составляющей от 5 до 12% в общей популяции [1], развитием устойчивых к лечению форм заболевания [2], значительным отрицательным влиянием на качество жизни [3] и нанесением существенного экономического ущерба на всех уровнях [4, 5]. Предложено множество методов консервативного лечения ХРС, однако ни один из них не является идеальным. Новые методы консервативного лечения полипозного риносинусита показывают многообещающие результаты, однако в настоящее время находятся в стадии активного исследования [6–8].

Роль хирургического лечения ХРС

Доказано, что основой лечения и неполипозного, и полипозного хронического синусита является хирургическое вмешательство, история которого насчитывает несколько веков [9].

Общепринятым является факт, что основным показанием к хирургическому лечению ХРС является неэффективность консервативной терапии, что в большей степени основано на мнении экспертов. Некоторые исследования показывают, что раннее хирургическое вмешательство способствует более долгосрочному улучшению качества жизни [10, 11].

Эндоскопическая риносинусохирургия (ЭРСХ)

Основным направлением хирургического лечения различных форм риносинусита на сегодняшний день является ЭРСХ [6, 12]. Толчком к переходу от наружных традиционных способов вмешательства на пазухах к эндоскопическим послужило появление новых данных о функции околоносовых пазух (ОНП), патофизиологии патологических процессов и прорыв в разработке эндоскопического оборудования и инструментов. Традиционные методы хирургического лечения ХРС были основаны на убеждении, что причиной воспалительного процесса в пазухах является необратимо пораженная слизистая оболочка, которую необходимо удалить, а для восстановления вентиляции пазухи достаточно сделать дренажное отверстие, сообщаящее пазуху с полостью носа. Позже стало очевидно, что слизистая оболочка пазухи способна к самовосстановлению, а пазуха дренируется лишь через естественное соустье [13, 14]. Более того, выскабливание слизистой оболочки с обнажением кости нередко приводило к необратимому нарушению мукоцилиарного клиренса и развитию остеита стенок пазухи. Это стало объяснением низкой эффективности традиционных методов вмешательства, а высокий риск осложнений, связанных с использованием наружного доступа в пазуху, требовал пересмотра имеющихся подходов [15–17]. Внедрение эндоскопических принципов в хирургию ОНП, в ходе которых применяется преимущественно эндоназальный подход, позволило исключить последствия применения наружного доступа (онемение в области доступа, косметический дефект, невралгия тройничного нерва), значительно увеличить безопасность операции, сократить интенсивность послеоперационных негативных ощущений [7], успешно достигая решетчатых и клиновидных пазух, которые являлись труднодоступными при использовании наружного доступа.

Но вместе с тем это потребовало от хирургов детального изучения компьютерной томографии (КТ) и эндоскопической анатомии синоназальной области, определения новых анатомических ори-

ентиров и разработки инновационных подходов к предоперационному планированию эндоскопических вмешательств [18, 19]. Рентгенографию ОНП полностью заменила КТ, которая стала не только методом диагностики, но и основным инструментом изучения анатомии пациента, позволяющим провести качественное и безопасное вмешательство в полном объеме [20, 21].

На разработанный в 1978 г. В. Мессерклингером и популяризованный Х. Штаммбергером и Д. Кеннеди эндоскопический подход в хирургии ОНП возлагались огромные надежды как на щадящий и эффективный метод лечения ХРС, и эти надежды вскоре полностью оправдались [22–24]. Очень скоро метод функциональной эндоскопической ринохирургии (FESS – functional endoscopic sinus surgery) получил признание во всем мире и на сегодняшний день является золотым стандартом хирургического лечения ХРС [6, 25].

Однако со временем стало понятно, что FESS далеко не всегда решает проблему ХРС, и отдаленные результаты хирургического лечения, особенно полипозных синуситов, остаются недостаточно удовлетворительными [26]. Наиболее частой причиной рецидива является агрессивное течение ХРС, особенно в случае полипозного процесса и аспириновой триады, обусловленное влиянием факторов окружающей среды, а также местными иммунными причинами. В таких случаях сочетание эндоскопической хирургии и адекватного консервативного лечения дает наилучший результат [27]. При этом медицинским сообществом предпочтение всегда отдавалось подбору дополнительной консервативной терапии, а не проведению повторного хирургического вмешательства для долгосрочного контроля симптомов [28, 29].

Второй по значимости причиной неудачной эндоскопической хирургии и необходимости проведения повторных операций являются интраоперационные факторы, объем и особенности техники проведения вмешательства [30]. Появилось множество теорий и мнений касательно наиболее правильной техники и объема операций, предложены различные способы, доступы и модификации существующих методов эндоскопических вмешательств [31–35]. В конце концов, эндоскопические ринохирурги разделились на 3 мировоззренческих лагеря: приверженцев малоинвазивного подхода, последователей классической FESS хирургии и сторонников более радикального подхода при хирургии ОНП с максимально полным вскрытием ОНП и тщательным удалением анатомических структур.

Малоинвазивный подход в ЭРСХ

Основным аргументом адептов малоинвазивного подхода является убеждение, что удаление структур остиомаентального комплекса и широкое открытие соустьев необратимо меняет работу ОНП и нарушает их функцию. Цель малоинвазивного подхода – минимизировать вмешательство на вовлеченной пазухе, создав условия для восстановления ее функций, при этом максимально сохранить анатомию структур решетчатого лабиринта [36]. Кроме этого преимуществами малоинвазивного подхода являются меньшая хирургическая травма, сокращение времени операции, кровопотери, риска осложнений и финансовых затрат [37, 38]. При этом даже среди хирургов, исповедующих малоинвазивные принципы, подходы различаются. Так, техника MIST (minimally invasive sinus technique – минимально инвазивная техника операций на пазухах), внедренная S. Setliff в 1994 г. и популяризованная P. Catalano, подразумевает при хирургии верхнечелюстной пазухи (ВЧП) удаление крючковидного отростка (КО) без расширения соустья. При этом авторы не исключают

случаев, когда необходимо провести антростомию через средний носовой ход: новообразование ВЧП, грибковое тело, дополнительное соустье пазухи, повторная хирургия и выраженные воспалительные или полипозные изменения пазухи, требующие постоянной местной терапии. По отношению к другим пазухам авторы придерживаются принципа максимального сохранения структур, не вовлеченных в патологический процесс (удаление решетчатой буллы при патологии решетчатого лабиринта и задней стенки *aggeg nasi* при патологии лобной пазухи).

Другие приверженцы малоинвазивных техник, напротив, выступают за сохранение КО и расширение соустья ВЧП. Существует мнение, что причиной неудачной ЭРСХ может быть удаление КО, что в свою очередь увеличивает попадание антигенов в пазухи [39]. Некоторые авторы предлагают сохранять или реконструировать КО для улучшения функциональности хирургии [40–43], или вовсе избегать необоснованного вмешательства на структурах остиематального комплекса и применять альтернативные доступы [44]. На минимально инвазивной технике с сохранением КО основан метод баллонной синусопластики, подразумевающий растяжение соустьев ОНП без удаления прилежащих анатомических структур [45].

На выбор в пользу малоинвазивных методик повлияли новые данные о функциях ОНП и работы по вычислительной газодинамике, позволяющей симулировать работу ОНП [46]. Однако эти исследования часто показывают противоречивые результаты [47, 48]. ОНП являются основным источником и депо оксида азота. При этом эндоскопическое расширение соустьев пазух снижает концентрацию оксида азота в пазухах, что может иметь негативные последствия [49]. Однако отсутствуют клинические данные, демонстрирующие негативные проявления низкой концентрации оксида азота в пазухах после хирургического вмешательства.

Несмотря на существенные преимущества малоинвазивных методов хирургии ОНП, они подвергаются критике оппонентами. A. Chiu и D. Kennedy приводят следующие аргументы против применения MIST хирургии:

- гипоксия пазухи, на которую направлена хирургия MIST, далеко не единственный механизм развития ХРС, поэтому улучшение вентиляции пазухи не решает проблему хронического синусита;
- MIST недостаточно улучшает проникновение местных медикаментов в пазухи, что является одной из важнейших целей хирургии;
- MIST не позволяет удалить из пазухи грибковый муцин, полипы, густое содержимое в отличие от FESS;
- MIST не решает проблему остейта структур решетчатого лабиринта;
- MIST ограничивается лишь легкой патологией ВЧП;
- послеоперационный осмотр оперированной пазухи после MIST затруднен.

Таким образом, авторы делают вывод, что FESS имеет несравнимые преимущества перед MIST [30]. При сравнении групп пациентов, которым расширяли соустье ВЧП, с теми, у кого операция была ограничена удалением КО, отдаленные результаты в первой группе были значительно лучше [50].

Расширенные подходы в ЭРСХ

Другие авторы, напротив, объясняют неудачи FESS недостаточным объемом или неверной техникой вмешательства [51] и являются сторонниками максимального удаления измененных тканей, выступая за т.н. «full-house» (дословный перевод с англ.

«полный дом»), расширенную хирургию ОНП [52–54] или даже назализацию [55]. Сторонники максимального полного вскрытия ОНП обосновывают свою позицию тем, что для успешного лечения ХРС необходимо полностью удалить из пазух субстрат, обеспечивающий «воспалительную нагрузку» (биопленки, грибковый муцин, полипы, измененную кость и т.д.) и обеспечить максимальное проникновение противовоспалительных медикаментов в пазухи [56]. Они доказывают, что широкий и расширенный доступы в пазухи улучшают объем манипуляций инструментами, позволяя в полном объеме очистить пазухи от патологического содержимого, увеличивают степень послеоперационного проникновения в пазухи топических медикаментов [57], сокращают риск рецидива полипозного синусита и необходимость ревизионного вмешательства [58, 59], а также минимизируют риск вторичного остейта и послеоперационного рубцевания [60]. Особенно это актуально при формировании устойчивых форм ХРС, при которых консервативное и хирургическое лечение не дает результатов. Эксперты EPOS 2020 определяют такой синусит как «difficult-to-treat rhinosinusitis» (дословно «синусит, который тяжело поддается лечению»), воспаление, при котором не удается достигнуть стабильного контроля симптомов, несмотря на адекватное хирургическое лечение, назальные кортикостероиды и проведение до двух коротких курсов антибиотиков и системных кортикостероидов минимум в течение года. К этой же группе эксперты EPOS 2020 относят пациентов, которым требуется ревизионная хирургия, а также страдающих аспириновой триадой, аллергическим грибковым риносинуситом, муковисцидозом и саркоидозом [6]. S. Sathananthar и соавт. в отдельную нозологическую форму выносят устойчивый верхнечелюстной синусит и определяют его как «severely diseased maxillary sinus» – тяжелое поражение ВЧП, подразумевающее ее тотальное затемнение на КТ и необратимые выраженные изменения при эндоскопии [60–61]. Таким образом, эта хирургическая концепция подразумевает максимальное вскрытие ОНП с формированием единой послеоперационной полости.

При этом большинство авторов солидарны в том, что необходимо избегать полного удаления слизистой оболочки и скальпирования окружающей кости, поскольку это приводит к фиброзу и остеонегенезу в области вмешательства [62]. Немногочисленные ретроспективные сравнительные исследования консервативных и расширенных подходов при хирургии ОНП показывают преимущества последних при оценке отдаленных результатов [63, 64].

В свою очередь оппоненты расширенных подходов указывают на увеличенный риск развития синдрома пустого носа, впрочем, исследования этого не подтверждают [65, 66].

Таким образом, техника и объем необходимого вмешательства всегда были темами множества споров и являются актуальными на сегодняшний день [67].

Критерии современного подхода к ЭРСХ

Эксперты EPOS 2020 определили 4 важных критерия и цели, определяющие современный подход при ЭРСХ:

- создание отверстия в пазуху, включающее естественное соустье;
- обеспечение адекватной вентиляции пазух;
- улучшение мукоцилиарного клиренса;
- облегчение проникновения в пазухи топических медикаментов.

Хирургия «full-house» определяется как полное вскрытие ОНП, включая переднюю и заднюю этмоидотомию, сфеноидо-

томию и фронтотомию Draf 2a. Расширенная эндоскопическая хирургия приравнивается к хирургии «full-house», но при этом может включать подходы с выходом за пределы пазух, например хирургию основания черепа, орбит, крыловидно-небной ямки и подвисочной ямки. И, наконец, эксперты отдельно выделили радикальную хирургию, подразумевающую удаление большого объема воспаленной слизистой оболочки пазух [6].

Следует отметить немногочисленность зарубежных исследований, в которых представлены результаты сравнительной оценки эффективности минимальных и расширенных эндоскопических подходов к хирургическому лечению заболеваний ОНП [68, 69].

Особенностью ЭРСХ является прямая зависимость результата операции от используемой техники вмешательства, позволяющей максимально удалить пораженные ткани и вместе с тем сохранять слизистую оболочку, покрывающую пазухи и пути их дренирования [53]. В результате применения неадекватной техники вмешательства или недостаточно полного удаления тканей развивается ряд заболеваний, которые можно рассматривать как отдаленные осложнения подобного рода операций: синдром рециркуляции, болезнь оперированного носа, вторичный синусит в результате рубцевания соустья [70, 71].

Хирургия лобной пазухи (ЛП)

Наименее предсказуемой при применении хирургических подходов, как и наиболее трудной для доступа, показала себя ЛП [72, 73]. Несмотря на значительный прогресс в подходах к лечению хронического риносинусита, проблема устойчивого фронтального синусита, особенно после выполнения ряда предыдущих неудачных операций, остается крайне актуальной и поиск ее решения все еще продолжается.

Эволюция хирургии ЛП развивалась по пути от радикальных подходов с применением наружного доступа к малоинвазивным эндоскопическим техникам. Первые эндоскопические операции на ЛП, направленные на восстановление их вентиляции, были проведены S. Schaefer и L. Close в 1990 г., после чего W. Draf популяризировал эндоназальный подход, предложив 3 вида вмешательства в зависимости от его объема (Draf 1, Draf 2a,b, Draf 3). Операции выполнялись под контролем операционного микроскопа и эндоскопа и приводили к излечению в 90% случаев при полном отсутствии осложнений [74]. Одновременно развивались и внедрялись методы функциональной эндоскопической ринохирургии, которые основывались на предложенных W. Draf техниках в хирургии ЛП. Но, несмотря на прогресс в технологиях и подходах, проблема формирования устойчивого фронтита сохранилась и остается как никогда актуальной и при применении эндоскопических подходов [17]. В отличие от других пазух, где удалось практически полностью отказаться от наружного доступа, в хирургии ЛП все еще нередко приходится прибегать к операциям наружным доступом. Спустя 200 с лишним лет нет единого мнения об оптимальном хирургическом подходе к ЛП, что обусловлено риском вторичного рубцевания соустья ЛП и техническими сложностями при любом способе вмешательства.

Одним из современных способов устранения устойчивой формы фронтального синусита является применение расширенных методов эндоскопической хирургии с высверливанием дна и перегородки ЛП (Draf 3 или модифицированная операция Lothrop), однако ее выполнение имеет ряд ограничений

из-за технических сложностей вмешательства, требующих высокой квалификации хирурга и необходимости применения интраоперационной навигационной системы [75]. Альтернативой этому методу сегодня служит наружная остеопластическая фронтотомия с облитерацией ЛП, однако и эта операция имеет ряд ограничений, включающих косметический дефект, невротатию тройничного нерва, сложности с интерпретацией результатов лучевых методов исследования, риск формирования мукоцеле и рецидив синусита [17]. При этом наибольшую сложность представляет процесс принятия решения о наиболее эффективном методе вмешательства в том или ином случае устойчивого фронтита.

В связи с этим имеется большая потребность разработки модификаций существующих способов вмешательств на ЛП, облегчающих ее проведение и не требующих обязательного использования навигационной системы, разработка алгоритма, облегчающего принятие решения о наиболее эффективном способе вмешательства на ЛП в зависимости от патологических изменений и анатомических особенностей лобного кармана.

Заключение

Анализ существующих источников подчеркивает чрезвычайную актуальность проблемы хирургического лечения различных форм хронического синусита и обнаруживает существенный пробел знаний в отношении наиболее оптимальной и эффективной хирургической техники при различных формах и вариантах течения болезни, что требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Dietz de Loos D., Lourijzen E.S., Wildeman M.A., et al. Prevalence of chronic rhinosinusitis in the general population based on sinus radiology and symptomatology. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2019;143(3):1207–14.
2. Vickery T.W., Ramakrishnan V.R., Suh J.D. The Role of *Staphylococcus aureus* in Patients with Chronic Sinusitis and Nasal Polyposis. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2019;19(4):21.
3. Teul I., Zbislowski W., Baran S., et al. Quality of life of patients with diseases of sinuses. *J. Physiol. Pharmacol.* 2007;58(Suppl. 50):691–7.
4. Bhattacharyya N. Contemporary assessment of the disease burden of sinusitis. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2009;23:392–5.
5. Chung S.D., Hung S.H., Lin H.C., Lin C.C. Health care service utilization among patients with chronic rhinosinusitis: a population-based study. *Laryngoscope.* 2014;124:1285–9.
6. Fokkens W.J., Lund V.J., Hopkins C., et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinol.* 2020;58(Suppl. 29):1–464.
7. Chandra R.K., Clavenna M., Samuelson M., et al. Impact of omalizumab therapy on medication requirements for chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2016;6:472–7.
8. Gevaert P., Van Bruaene N., Cattaert T. Mepolizumab, a humanized anti-IL-5 mAb, as a treatment option for severe nasal polyposis. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2011;128:989–95.e1–8.
9. Noon E., Hopkins C. Review article: outcomes in endoscopic sinus surgery. *BMC. Ear, Nose and Throat Disorders.* 2016;16:9.
10. Hopkins C., Andrews P., Holy C.E. Does time to endoscopic sinus surgery impact outcomes in chronic rhinosinusitis? Retrospective analysis using the UK clinical practice research data. *Rhinol.* 2015;53:18–24.
11. Benninger M.S., Sindwani R., Holy C.E., Hopkins C. Early versus delayed endoscopic sinus surgery in patients with chronic rhinosinusitis: impact on health care utilization. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2015;152:546–52.
12. Palmer O., Moche J., Matthews S. Endoscopic surgery of the nose and paranasal sinus. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2012;24(2):275–83.

13. Guo Y., Majima Y., Hattori H., et al. Seki S., Sakakura Y. Effects of functional endoscopic sinus surgery on maxillary sinus mucosa. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1997;123(10):1097–100.
14. Bassiouny A., Atef A.M., Raouf M.D., et al. Ultrastructural ciliary changes of maxillary sinus mucosa following functional endoscopic sinus surgery: an image analysis quantitative study. *J. Laryngol. Otol.* 2003;117(4):273–9.
15. Penttilä M.A., Rautiainen M.E., Pukander J.S., Karma P.H. Endoscopic versus Caldwell-Luc approach in chronic maxillary sinusitis: comparison of symptoms at one-year follow-up. *Rhinol.* 1994;32(4):161–5.
16. Datta R.K., Viswanatha B., Harsha S.M. Caldwell Luc Surgery: Rev. *Ind. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016;68(1):90–3.
17. Chiu A. Frontal sinus surgery: its evolution, present standard of care, and recommendations for current use. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. Suppl.* 2006;196:13–9.
18. Bolger W.E., Stammberger H., Ishii M., et al. The Anterior Ethmoidal “Genu”: A Newly Appreciated Anatomic Landmark for Endoscopic Sinus Surgery. *Clin. Anat.* 2019;32(4):534–40.
19. Leite J.G., Nogueira J.F., Pallanch J., et al. “M” line: New anatomical landmark for the maxillary sinus natural ostium. *Clin. Otolaryngol.* 2020;45(2):177–81.
20. Kew J., Rees G.L., Close D., et al. Multiplanar reconstructed computed tomography images improves depiction and understanding of the anatomy of the frontal sinus and recess. *Am. J. Rhinol.* 2002;16(2):119–23.
21. Vaid S., Vaid N., Rawat S., Ahuja A.T. An imaging checklist for pre-FESS CT: framing a surgically relevant report. *Clin. Radiol.* 2011;66(5):459–70.
22. Kennedy D.W., Zinreich S.J., Shaalan H., et al. Endoscopic middle meatal antrostomy: theory, technique, and patency. *Laryngoscope.* 1987;97:1–9.
23. Mackay I.S. Endoscopic sinus surgery. *Ann. Acad. Med. Singap.* 1991;20(5):690–65.
24. Stammberger H., Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery. Concept, indications and results of the Messerklinger technique. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 1990;247(2):63–76.
25. Poetker D.M., Smith T.L. Adult chronic rhinosinusitis: surgical outcomes and the role of endoscopic sinus surgery. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2007;15(1):6–9.
26. Loftus C.A., Soler Z.M., Desiato V.M., et al. Factors impacting revision surgery in patients with chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2020;10(3):289–302.
27. Shah S.J., Abuzeid W.M., Ponduri A., et al. Endoscopic sinus surgery improves aspirin treatment response in aspirin-exacerbated respiratory disease patients. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2019;9(12):1401–8.
28. Senior B.A., Kennedy D.W., Tanabodee J., et al. Long-term results of functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1998;108:151–7.
29. Tajudeen B.A., Kennedy D.W. Thirty years of endoscopic sinus surgery: What have we learned? *World J. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* 2017;3(2):115–21.
30. Chiu A.G., Kennedy D.W. Disadvantages of minimal techniques for surgical management of chronic rhinosinusitis. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2004;12(1):38–42.
31. Chen P.G., Wormald P.J., Payne S.C., et al. A golden experience: Fifty years of experience managing the frontal sinus. *Laryngoscope.* 2016;126(4):802–07.
32. Seiberling K., Jardelezca C., Wormald P.J. Minitrephination of the frontal sinus: indications and uses in today's era of sinus surgery. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2009;23(2):229–31.
33. Knisely A., Barham H.P., Harvey R.J., Sacks R. Outside-In Frontal Drill-Out: How I Do It. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2015;29(5):397–400.
34. Zhou B., Han D.M., Cui S.J., et al. Intranasal endoscopic prelacrima recess approach to maxillary sinus. *Chin. Med. J. (Engl).* 2013;126(7):1276–80.
35. Sieskiewicz A., Piszczatowski B., Olszewska E., et al. Minimally invasive transnasal medial maxillectomy for treatment of maxillary sinus and orbital pathologies. *Acta Otolaryngol.* 2014;134(3):290–5.
36. Yazici H., Soy F.K., Kulduk E., et al. Uncinotomy: performing endoscopic sinus surgery without an uncinectomy. *J. Craniofac. Surg.* 2015;26(1):52–4.
37. Catalano P. Minimally invasive sinus technique: what is it? Should we consider it? *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2004;12(1):34–7.
38. Welch K.C., Stankiewicz J.A. Application of minimally invasive endoscopic sinus surgery techniques. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2010;43(3):565–78.
39. Nayak D.R., Balakrishnan R., Murty K.D. Functional anatomy of the uncinate process and its role in endoscopic sinus surgery. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2001;53(1):27–31.
40. Piskunov S.Z., Piskunov I.S., Piskunov V.S. Anatomical features, functional and clinical significance of the uncinate process. *Ros. rinologiya.* 2014;22(3):26–32. [Пискунов С.З., Пискунов И.С., Пискунов В.С. Анатомические особенности, функциональное и клиническое значение крючковидного отростка. *Рос. ринология.* 2014;22(3):26–32 [In Russ.].
41. Xu G. Preservation or reconstruction of uncinate process in endoscopic sinus surgery. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2007;42(1):3–6.
42. Yazici H., Soy F.K., Kulduk E., et al. Uncinotomy: performing endoscopic sinus surgery without an uncinectomy. *J. Craniofac. Surg.* 2015;26(1):52–4.
43. Shcherbakov D.A., Krasnozhchen V.N., Pokrovskaya E.M. Reconstruction of the uncinate process of the ethmoid bone with the “Rekost” biometrial. *Praktich. medicina.* 2019;17(1):64–6. [Щербак Д.А., Красножен В.Н., Покровская Е.М. Восстановление крючковидного отростка решетчатой кости биометриалом «Рекост». *Практ. медицина.* 2019;17(1):64–6. [In Russ.].
44. Karpishchenko S.A., Baranskaya S.V. Minimally invasive access to the maxillary sinus. *Prakt. medicina.* 2012;2–2(87):19–22. [Карпищенко С.А., Баранская С.В. Малоинвазивный доступ к верхнечелюстной пазухе. *Практ. медицина.* 2012;2–2(87):19–22 [In Russ.].
45. Bolger W., Brown C., Church C., et al. Safety and outcomes of balloon catheter sinusotomy: a multicenter 24-week analysis in 115 patients. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2007;137:10–20.
46. Siu J., Dong J., Inthavong K., et al. Quantification of airflow in the sinuses following functional endoscopic sinus surgery. *Rhinol.* 2020;58(3):257–65.
47. Xiong G.X., Zhan J.M., Zuo K.J., et al. Use of computational fluid dynamics to study the influence of the uncinate process on nasal airflow. *J. Laryngol. Otol.* 2011;125(1):30–7.
48. Hou Y., Jing T., Ke W., Zhi Z. Study on the correlation between the ostia diameter changes and airflow characteristics in maxillary sinus. *Zhonghua Er Bi.* 2015;50(10):805–9.
49. Lundberg J.O. Nitric oxide and the paranasal sinuses. *Anat. Rec.* 2008;291(11):1479–84.
50. Wadwongtham W., Aejumaturapat S. Large middle meatal antrostomy vs undisturbed maxillary ostium in the endoscopic sinus surgery of nasal polyposis. *J. Med. Assoc. Thai.* 2003;86(2):373–8.
51. Cantillano P., Rubio F., Naser A., Nazar R. Revision endoscopic sinonasal surgery. *Acta Otorrinolaringol. Esp.* 2017;68(1):1–8.
52. Southwood J.E., Loehrl T.A., Poetker D.M. Advances in Surgery: Extended Procedures for Sinonasal Polyp Disease. *Adv. Otorhinolaryngol.* 2016;79:148–57.
53. Eloy J.A., Marchiano E., Vázquez A. Extended Endoscopic and Open Sinus Surgery for Refractory Chronic Rhinosinusitis. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2017;50(1):165–82.
54. Ashman A., Psaltis A.J., Wormald P.J., Tan N.C. Extended endoscopic approaches to the maxillary sinus. *J. Laryngol. Otol.* 2020;134(6):473–80.
55. Jankowski R., Rumeau C., Nguyen D.T., Gallet P. Updating nasalisation: From concept to technique and results. *Eur. Ann. Otorhinolaryngol. Head Neck Dis.* 2018;135(5):327–34.
56. Bassiouni A., Naidoo Y., Wormald P.J. When FESS fails: the inflammatory load hypothesis in refractory chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2012;122(2):460–6.
57. Govindaraju R., Cherian L., Macias-Valle L., et al. Extent of maxillary sinus surgery and its effect on instrument access, irrigation penetration, and disease clearance. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2019;9(10):1097–104.
58. Naidoo Y., Bassiouni A., Keen M., Wormald P.J. Risk factors and outcomes for primary, revision, and modified Lothrop (Draf III) frontal sinus surgery. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2013;3(5):412–7.

59. Goldstein G.H., Kennedy D.W. Long-term successes of various sinus surgeries: a comprehensive analysis. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2013;13(2):244–9.
60. Sathananthar S., Nagaonkar S., Paleri V., et al. Canine fossa puncture and clearance of the maxillary sinus for the severely diseased maxillary sinus. *Laryngoscope.* 2005;115(6):1026–9.
61. Seiberling K.A., Church C.A., Tewfik M., et al. Canine fossa trephine is a beneficial procedure in patients with Samter's triad. *Rhinol.* 2012;50(1):104–8.
62. Schlosser R. Surgical salvage for the non-functioning sinus. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2010;43(3):591–604.
63. Jankowski R., Pigret D., Decroocq F., et al. Comparison of radical (nasalisation) and functional ethmoidectomy in patients with severe sinonasal polyposis. A retrospective study. *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol. (Bord).* 2006;127(3):131–40.
64. Masterson L., Tanweer F., Bueser T., Leong P. Extensive endoscopic sinus surgery: does this reduce the revision rate for nasal polyposis? *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2010;267(10):1557–61.
65. Geogalas C., Hansen F., Videler W.J., Fokkens W.J. Long terms results of Draf type III (modified endoscopic Lothrop) frontal sinus drainage procedure in 122 patients: a single centre experience. *Rhinol.* 2011;49(2):195–201.
66. Videler W.J., Wreesmann V.B., van der Meulen F.W., et al. Repetitive endoscopic sinus surgery failure: a role for radical surgery? *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2006;134(4):586–91.
67. Rosenfeld R.M., Piccirillo J.F., Chandrasekhar S.S., et al. Clinical practice guideline (update): adult sinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2015;152(Suppl. 2):1–39.
68. Weber R., Hosemann W. Comprehensive review on endonasal endoscopic sinus surgery. *Curr. Top. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* 2015;22:14–26.
69. Zhang L., Zhang Y., Gao Y., et al. Long-term outcomes of different endoscopic sinus surgery in recurrent chronic rhinosinusitis with nasal polyps and asthma. *Rhinol.* 2020;58(2):126–35.
70. Kozlov V.S., Shemyakin S.O. Diseases of the operated nose and paranasal sinuses. *Kremlevskaya medicina. Klin. vestnik*, 2013; 1: 44–7. [Козлов В.С., Шемакин С.О. Болезни оперированного носа и околоносовых пазух. *Кремлевская медицина. Клин. вестник*, 2013; 1:44–7 (In Russ.)].
71. Baban M., Mirza B., Castelnovo P. Radiological and endoscopic findings in patients undergoing revision endoscopic sinus surgery. *Surg. Radiol. Anat.* 2020;42(9):1003–12.
72. Sonnenburg R., Senior B. Revision endoscopic frontal sinus surgery. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2004;12(1):49–52.
73. Valdes C.J., Bogado M., Samaha M. Causes of failure in endoscopic frontal sinus surgery in chronic rhinosinusitis patients. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2014;4(6):502–6.
74. Ramadan H.H. *History of frontal sinus surgery.* Springer. 2005. P. 1–5.
75. Abuzeid W., Vakil M., Lin J., et al. Endoscopic modified Lothrop procedure after failure of primary endoscopic sinus surgery: a meta-analysis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2018;8(5):605–13.

Поступила 12.03.21

Получены положительные рецензии 05.09.21

Принята в печать 01.11.21

Received 12.03.21

Positive reviews received 05.09.21

Accepted 01.11.21

Вклад авторов: К.Э. Клименко, Ю.Ю. Русецкий, У.С. Малявина – написание текста. Ю.Ю. Русецкий, Е.И. Панасенко – редактирование текста.

Contribution of the authors: K.E. Klimenko, Yu.Yu. Rusetsky, U.S. Malyavina – writing the text. Y.Y. Rusetsky, E.I. Panasenko – editorial revision.

Информация об авторах:

Клименко Ксения Эльдаровна – к.м.н., ассистент кафедры оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, Россия; e-mail: lor-doctor@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9599-1676>.

Русецкий Юрий Юрьевич – д.м.н., заведующий кафедрой оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, Россия; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>.

Малявина Ульяна Станиславовна – к.м.н., старший научный сотрудник, врач оториноларинголог оториноларингологического отделения с хирургической группой заболеваний головы и шеи ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, Москва, Россия; e-mail: nouse@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-1935>.

Панасенко Елизавета Ильинична – клинический ординатор кафедры оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральной государственной медицинской академии Управления делами Президента РФ, Москва, Россия; e-mail: elizavetabulatova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4933-0476>.

Information about the authors:

Klimenko Ksenia Eldarovna – MD, Candidate of Sciences in Medicine, Assistant of the Department of Otorhinolaryngology of the Federal State Budgetary Institution of Continuous Postgraduate Education Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia; e-mail: lor-doctor@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9599-1676>.

Rusetsky Yuri Yurievich – D.Sc. in Medicine, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuous Postgraduate Education Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>.

Malyavina Ulyana Stanislavovna – MD, Candidate of Sciences in Medicine, Senior Researcher, Otorhinolaryngologist, Department of Otorhinolaryngology with a Surgical Group of Head and Neck Diseases, Federal State Autonomous Institution National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia; e-mail: nouse@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-1935>.

Panasenko Elizaveta Ilinichna – MD, Clinical Resident of the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuous Postgraduate Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia; e-mail: elizavetabulatova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4933-0476>.