



Обзоры и лекции / Reviews and lectures

© ① Коллектив авторов, 2025
УДК 616.715.5-089.819-072.1
<https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-3-31-41>

В. В. Мунтян*, М. В. Нерсесян, В. И. Попадюк

Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы
117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

ПРОБЛЕМЫ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ЭНДОНАЗАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ ЛОБНЫХ ПАЗУХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Поступила в редакцию 03.06.2025 г.; принята к печати 03.10.2025 г.

Резюме

Цель. Проанализировать анатомические особенности строения лобных пазух и передних клеток решетчатого лабиринта, изучить существующие различные модификации эндоскопических операций на лобных пазухах, а также выявить актуальные проблемы и противоречия в этой области.

Методы и материалы. Проведен анализ современных публикаций, посвященных эндоскопической хирургии лобных пазух, с акцентом на классификации, техники и результаты операций, представленных в базах данных PubMed, Scopus, eLibrary. Выбор материала осуществлен по ключевым словам: «лобная пазуха», «эндоскопическая фронтотомия», «frontal recess anatomy», «frontal sinus surgery», «extended frontal sinus surgery», «Draf classification», «modified Lothrop procedure». Кроме этого, в обзор включены монографии и руководства по эндоскопической хирургии околоносовых пазух.

Результаты. С появлением компьютерной томографии и эндоскопических технологий хирургия лобной пазухи значительно эволюционировала. Были разработаны различные методики, такие как операции Draf I, II, III и другие, которые позволили минимизировать травматичность, сократить время восстановления и улучшить результаты лечения. Однако остаются нерешенными проблемы, такие как рубцовый стеноз, остеонеогенез и отсутствие четких показаний для выбора объема хирургического вмешательства.

Заключение. Несмотря на значительные достижения в эндоскопической хирургии лобных пазух, сохраняется необходимость дальнейших исследований для оптимизации хирургических подходов, улучшения долгосрочных результатов, а также стандартизации показаний к различным видам вмешательств.

Ключевые слова: лобная пазуха, лобный карман, фронтальный синусит, фронтит, эндоскопическая хирургия, эндоскопическая фронтотомия, Draf III, расширенная операция на лобной пазухе

Для цитирования: Мунтян В. В., Нерсесян М. В., Попадюк В. И. Проблемы эндоскопической эндоназальной хирургии лобных пазух на современном этапе. Ученые записки ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. 2025;32(3):31 – 41. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-3-31-41>.

*Автор для связи: Валерия Мунтян, Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы, 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. E-mail: muntean.valeriaa@gmail.com.

Valeria V. Muntean*, Marina V. Nersesyan, Valentin I. Popadyuk

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russia, 117198

CURRENT ISSUES IN ENDOSCOPIC ENDONASAL SURGERY OF THE FRONTAL SINUSES

Received 03.06.2025; accepted 03.10.2025

The objective was to analyze the anatomical features of the structure of the frontal sinuses and the anterior ethmoid air cells, to study the existing various modifications of endoscopic surgeries on the frontal sinuses, as well as to identify current problems and controversies in this field.

Methods and materials. We analyzed historical and modern publications devoted to endoscopic frontal sinus surgery, with emphasis on classifications, techniques and results of operations presented in PubMed, Scopus, eLibrary databases. The material was selected by keywords: «frontal sinus», «endoscopic frontotomy», «frontal recess anatomy», «frontal sinus surgery», «extended frontal sinus surgery», «Draf classification», «modified Lothrop procedure». In addition, monographs and manuals on sinus surgery are included in the review.

Results. With the advent of computed tomography and endoscopic techniques, frontal sinus surgery has evolved significantly. Various techniques such as Draf I, IIA, IIB, III and other surgeries have been developed to minimize trauma, reduce recovery time and improve outcomes after surgical intervention. However, such pathology as stenosis of frontal recess, osteoneogenesis and lack of clear indications are remained challenging to make a right choice for particular surgical intervention.

Conclusion: Despite significant advances in endoscopic frontal sinus surgery, there remains a need for further research to optimize surgical approach in each particular case for improving long-term outcomes and standardize indications for different types of surgical interventions.

Keywords: frontal sinus, frontal recess, frontal sinusitis, frontotitis, endoscopic surgery, endoscopic frontotomy, Draf III, extended frontal sinus surgery

For citation: Muntean V. V., Nersesyan M. V., Popadyuk V. I. Current issues in endoscopic endonasal surgery of the frontal sinuses. *The Scientific Notes of Pavlov University*. 2025;32(3):31–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2025-32-3-31-41>.

***Corresponding author:** Valeria V. Muntean, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russia, 117198. E-mail: muntean.valeriaa@gmail.com.

С появлением компьютерной томографии (КТ) стало возможным детально исследовать анатомию и патологию лобных пазух и носолобного канала. Применение эндоскопов позволило проводить менее травматичное вскрытие лобной пазухи (ЛП) под визуальным контролем, что также дало возможность сохранять слизистую оболочку околоносовых пазух (ОНП), в зависимости от степени воспаления и опыта хирурга. К преимуществам эндоскопических методов относятся не только снижение травматичности и возможность визуального контроля, но и сокращение времени пребывания пациента в стационаре, а также отсутствие видимых рубцов на лице.

Проведен анализ исторических и современных публикаций, посвященных эндоскопической хирургии лобной пазухи, с акцентом на классификации, техники и результаты операций, представленных в базе данных PubMed, Scopus, eLibrary. Выбор материала осуществляли по ключевым словам: «лобная пазуха», «эндоскопическая фронтотомия», «frontal recess anatomy», «frontal sinus surgery», «extended frontal sinus surgery», «Draf classifi-

cation», «modified Lothrop procedure». Кроме этого, в обзор включены монографии и руководства по хирургии околоносовых пазух.

Первые эндоскопические операции на ЛП, направленные на восстановление вентиляции, были разработаны немецким и австрийским профессорами M. Wigand и W. Messerklinger в 1970-х и 1980-х гг. [1, 2]. В 1985 г. профессор D. Kennedy начал развивать эндоназальную эндоскопическую хирургию околоносовых пазух с помощью австрийской техники, которую он назвал «функциональной эндоскопической хирургией пазух» [3]. H. Stammberger популяризировал подход W. Messerklinger, расширив показания к эндоскопическим вмешательствам, в том числе на ЛП. Он описал подробную технику эндоскопического вмешательства, известную как метод «очищения скорлупы яйца» (uncapping the egg) [2, 4, 5]. В 1990-е гг. W. Draf, M. E. Wigand и W. Hosemann подробно описали ключевые анатомические ориентиры для проведения эндоназальных эндоскопических операций на ЛП: переднюю решетчатую артерию, медиальную стенку орбиты и среднюю носовую раковину [6, 7].

К расширению знаний об анатомии лобной пазухи и разработке инструментов для эндоскопического доступа к ЛП способствовал F. Kuhn [8]. В 1994 г. он разработал первую классификацию клеток лобного кармана, широко известную до сих пор. Автор выделил 4 типа лобных клеток: 1-й тип – изолированная клетка над agger nasi, 2-й тип – группа клеток над agger nasi, которые расположены ниже крыши орбит, 3-й тип – изолированная большая клетка над agger nasi, распространяющаяся в лобную пазуху, 4-й тип – изолированная клетка в лобной пазухе (рис. 1).

Позже классификация Kuhn была модифицирована и дополнена P. Wormald et al. в 2003 г. [9], включив в нее клетку agger nasi, супраорбитальную, супрабулярную, фронтобулярную клетки и клетку межпазушной перегородки. В 2016 г.,

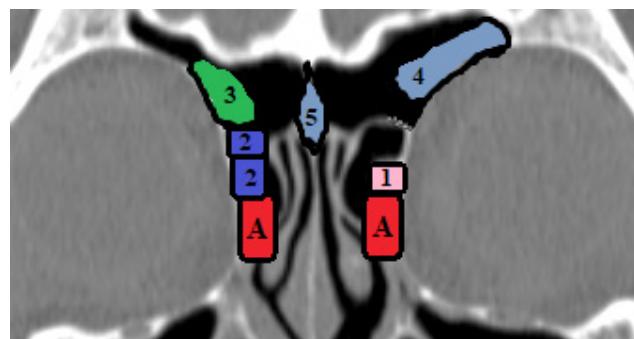


Рис. 1. Классификация фронтотэмидальных клеток по Kuhn: А – клетка Agger nasi; 1 – клетка 1 типа; 2 – клетки 2-го типа; 3 – клетка 3-го типа; 4 – клетка 4-го типа; 5 – клетка межпазушной перегородки

Fig 1. Classification of frontoethmoidal cells according to Kuhn: A – Agger nasi cell; 1 – type 1 cell; 2 – type 2 cell; 3 – type 3 cell; 4 – type 4 cell; 5 – intersinus septal cell

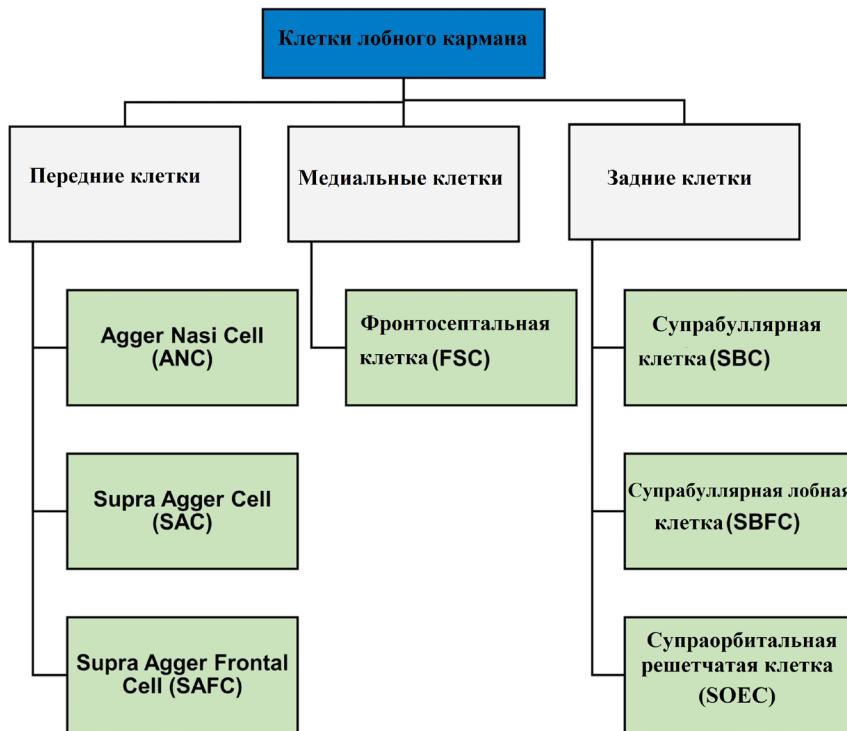


Рис. 2. Клетки лобного кармана

Fig. 2. Frontal recess cells

также во главе с P. Wormald, была принята международная классификация анатомии лобной пазухи IFAC (The International Frontal Sinus Anatomy Classification) [10]. Согласно этой классификации в пути оттока лобной пазухи выделяются 3 группы клеток: передние клетки (смещают дренажный путь лобной пазухи медиально, задне- или заднемедиально), среди них выделяются клетки Agger nasi, Supra agger, Supra agger frontal; задние клетки (смещают дренажный путь кпереди) — среди них выделяются супрабуллярная, супрабуллярная лобная и супраорбитальная решетчатая клетки; медиальные клетки (проталкивают путь оттока латерально), — выделяется фронтосептальная клетка (рис. 2).

F. Kuhn также разработал специализированные техники доступа к ЛП, что позволило перейти к эндосякопическому доступу по Lothrop. Кроме того, он описал «процедуру спасения лобной пазухи» для лечения стеноза лобной пазухи с помощью формирования мукопериостального лоскута [11]. В 2009 г. F. Kuhn представил отчет о проходимости 294 лобных пазух после первичной эндосякопической операции по поводу хронического риносинусита в течение 45-месячного периода наблюдения и показал, что 88 % пазух были проходимы [12].

На протяжении 1990-х гг. W. Draf разработал серию этапных операций, обеспечивающих последовательный, более широкий доступ к ЛП. В 1991 г. он опубликовал результаты хирургического лечения 378 пациентов с хроническим фронтитом, которым проводили различные по объему эндоназальные эндосякопические операции на лобных пазухах: «простое» дренирование (191 пациент), «расши-

ренное» дренирование (186 пациентов) и «срединное» дренирование (12 пациентов) [6]. «Простое» дренирование описано как удаление передних и средних решетчатых клеток ниже основания черепа, «расширенное» дренирование — достигалось путем удаления дна лобной пазухи от латеральной стенки орбиты до перегородки, «срединное дренирование», при котором дно лобной пазухи с двух сторон резецировалось между бумажными пластинками, с одновременной резекцией верхних отделов перегородки носа и межпазушной перегородки.

Эти техники стали очень популярными, причем на начальных этапах операции выполнялись под контролем операционного микроскопа и эндосякопа, в ряде случаев с применением наружного доступа. По сообщению авторов, приводили к излечению в 90 % случаев при полном отсутствии осложнений [13]. В 1994 г. L. Close впервые описал модифицированную операцию Lothrop, которую он провел 11 пациентам, при которой использовался исключительно эндоназальный доступ на протяжении всей операции с применением эндосякопа [14]. Позже модифицированную операцию Lothrop также описали W. Gross и D. Becker в 1995 г. Предварительно операция была апробирована на кадаверах, а затем успешно проведена 14 пациентам, при этом операция проводилась исключительно эндосякопически [15]. В своей статье авторы указали на чрезвычайно агрессивный подход, который предлагал использовать W. Draf в качестве «простого» дренирования у пациентов с полипозным риносинуситом при отсутствии изменений в ЛП.

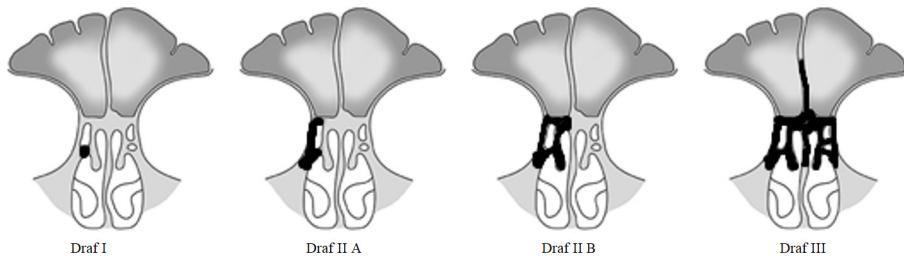


Рис. 3. Схематическое изображение операций по Draf на лобной пазухе
Fig. 3. Schematic representation of Draf surgery on the frontal sinus

Кроме того, исследователи обратили внимание на высокое сходство операции «срединного» дренирования, описанной W. Draf, и эндоназальной модификации операции Lothrop, причем различие заключалось лишь в использовании микроскопа и эпизодическом применении наружного доступа. В 1995 г. M. May и B. Schaitkin разработали аналогичную классификацию назофронтального доступа (NFA – nasofrontal approach), основанную на классификации Draf. Авторы описали 4 вида хирургических вмешательств на ЛП [16]. NFA I предполагает удаление передних верхних решетчатых клеток, чтобы визуализировать перешеек ЛП (frontal isthmus) и, при необходимости, удалить пораженные ткани в носолобном кармане, не затрагивая соусьье или дно лобной пазухи. При NFA II дно ЛП удаляется между орбитой и средней носовой раковиной путем высверливания или кюретирования, чтобы расширить перешеек лобной пазухи. Процедура NFA III предполагает более обширное удаление кости дна лобной пазухи между орбитой и носовой перегородкой. NFA IV аналогична срединному дренированию ЛП, описанному W. Draf.

Переняв новую предложенную NFA классификацию, описанные W. Draf операции были названы по автору: Draf I, Draf II A, B, Draf III (рис. 3) [17]. Классификация операций на ЛП по Draf, будучи первой описанной, получила международное признание, несмотря на то, что позже выявлены некоторые слабые места и пробелы в этой концепции. Авторы отмечали, что в классификации по Draf недостаточно учитывались анатомические особенности передних решетчатых клеток и лобной пазухи, из-за чего в литературе есть различия интерпретации операции Draf. В частности, больше всего несоответствий возникало вокруг интерпретации операций по Draf I и Draf II A, которые отличались также в публикациях самого W. Draf.

Для лучшего понимания анатомии лобной пазухи были введены новые анатомические термины. Целью этой систематизации было желание упростить хирургические доступы, но на самом деле, в большинстве случаев они еще больше затрудняли ориентирование в индивидуальных анатомических особенностях ЛП. Так, термин «соусьье» означает дренажную зону между лобной воронкой сверху (frontal infundibulum) и лобным карманом снизу (frontal recess). В отличие от верхнече-

люстной или клиновидной пазух, ЛП, по мнению R. Landsberg, M. Friedman, не имеет настоящего соусьья. Как хорошо видно на сагиттальных срезах, так называемое лобное соусьье на самом деле является самым узким диаметром, или «талией», в сообщении между решетчатой и лобных пазух [18]. Но в Международной классификации анатомии лобной пазухи (IFAC) 2016 лобное соусьье определяется как самая узкая область переходной зоны от лобной пазухи к лобному карману, передний край которой образован самым выступающим краем клювом лобной пазухи, а задний – основанием черепа (лучше всего видно на сагиттальной компьютерной томографии). Далее, латеральной границей лобного соусьья является бумажная пластиинка, а медиальной – восходящее продолжение вертикальной ламели средней раковины и латеральной стенки обонятельной ямки [10]. Остается неясным определение соусьья при наличии вступающих решетчатых клеток в лобную пазуху.

Таким образом, в своей первой статье 1991 г. W. Draf описывает дренаж I типа как удаление передних и средних решетчатых клеток ниже основания черепа [6], а в книге 2005 г., посвященной ЛП, уже появляется операция Draf I, подразумевающая этмоидэктомию с удалением всех клеточных перемычек в области лобного кармана, нижняя часть лобной воронки и ее слизистая оболочка остаются нетронутыми; при модификации Draf II A после этмоидэктомии проводится резекция дна лобной пазухи между бумажной пластиинкой и средней носовой раковиной [19]. По мнению R. Weber et al. (2009), цель операции по Draf I заключается в удалении обструктивного заболевания ниже лобного соусьья, при этом удаляются передневерхние решетчатые клетки, препятствующие оттоку из ЛП, без вмешательства, собственно, на соусьье ЛП. В то время как модификация Draf II A, по мнению авторов, подразумевает удаление решетчатых клеток, выступающих в лобную пазуху (подобно так называемому «очищению скорлупы яйца», описанному Stammberger и Kuhn) [4, 20]. Авторы называют эти этапы как «удаление дна лобной пазухи между бумажной пластиинкой и средней раковиной». Очевидно, что противоречие в интерпретации методик заключается в том, что удаление клеток решетчатого лабиринта, выступающих в лобную пазуху, никак не связано с процессом удаления дна ЛП,

поскольку дно пазухи образовано другими структурами – лобными отростками верхней челюсти, лобной остью и верхними отделами перегородки носа [21]. Ниже будут рассмотрены и другие разногласия в понимании эндоскопических операций по Draf. В книге C. Georgalas, W. Fokkens модификация Draf I описывается как удаление решетчатой буллы и крючковидного отростка, а Draf IIА – как удаление клетки Agger nasi и клеток лобного кармана [22]. Abuzeid W. M. et al. (2017) интерпретируют операцию Draf I как одностороннее расширение пути оттока в области лобного кармана без удаления дна лобной пазухи [23]. В руководстве по эндоскопической синусохирургии Herzallah описывают, что целью операции Draf I является удаление клеток вокруг лобного кармана и обнаружение соустья лобной пазухи. При этом крыша самой верхней супрабуллярной клетки и клетки Agger nasi остается нетронутой. А лобная синусостомия по Draf IIА подразумевает удаление крыши этих клеток, эта методика может также включать дальнейшее расширение пути оттока из лобной пазухи путем кюретирования толстой кости в области лобного клюва [24].

По поводу объема операции по Draf IIВ в литературе нет противоречий, она соответствует оригинальному описанию самого W. Draf. Он предлагал расширенное дренирование ЛП после удаления клеток решетчатого лабиринта и расширения соустья лобной пазухи за счет удаления дна лобной пазухи между бумажной пластинкой и перегородкой носа, кпереди от обонятельной ямки [3].

Позднее были предложены модификации операций по Draf I и Draf II. В частности, R. J. Wormald (2002) описал метод эндоскопической фронтотомии с формированием аксилярного лоскута, при котором удаляется часть плеча средней носовой раковины [25]. Предложен метод «Carolyn's Window», при котором проводится удаление плеча средней носовой раковины, лобного отростка верхней челюсти, клетки Agger Nasi, носового отростка лобной кости высокоскоростной бормашиной, таким образом создается возможность доступа к ЛП под контролем 0 градусной оптики [26].

Ряд авторов предложили расширить классификацию операций на ЛП по Draf. Так, J. A. Eloy et al. разработали такие модификации, как геми-операция Lothrop (Eloy IIС), которая включает ипсилатеральный Draf IIВ и передне-верхнее септальное окно для создания доступа к латеральному углублению ипсилатеральной лобной пазухи через контраплатеральную половину носа. Модифицированная мини-операция Lothrop (Eloy IID) заключается в проведении операции по Draf IIВ на противоположной стороне, с удалением межпазушной перегородки, этот доступ используется, когда невозможен доступ к пазухе с ипсилатеральной стороны, из-за различной патологии: например, травмы орбиты, остеонеогенез, офтальмопатия

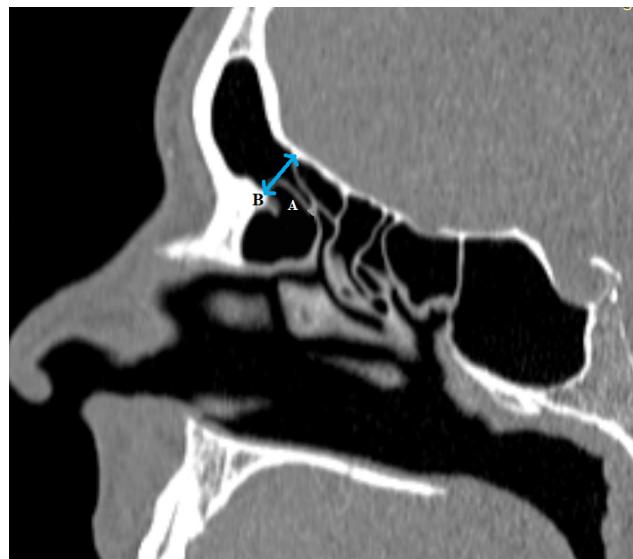


Рис. 4. Компьютерная томография околоносовых пазух, сагиттальный срез: А – сообщение между решетчатой и лобной пазухой; В – соустье лобной пазухи согласно IFAC

Fig. 4. Computed tomography of the paranasal sinuses, sagittal section: A – communication between the ethmoid and frontal sinus; B – frontal sinus ostium according to IFAC

Грейвса. Модифицированная субтотальная операция Lothrop (или Eloy IIЕ), заключается в проведении операции Draf IIВ на ипсилатеральной стороне с формированием верхнего септального окна и затем удалением межпазушной перегородки, эта операция используется для доступа к переднему основанию черепа и для лечения сложных заболеваний лобной пазухи, для которых требуется доступ с двух сторон к задней стенке лобной пазухи [27 – 29].

При более распространенных фронтальных синуситах предложена операция по Draf III или модифицированная операция Lothrop, смыслом которой является объединение лобных пазух путем последовательной резекции всех передних решетчатых клеток, передней части средних носовых раковин, дна лобных пазух с обеих сторон, а также прилегающих отделов носовой перегородки и межпазушной перегородки [30]. Для выполнения операции по Draf III классический подход является «изнутри кнаружи» (inside-out), при котором после стандартного вскрытия лобной пазухи дрелью вы сверлишь дно пазухи, кпереди, в области носолобного выступа, затем медиально – в сторону противоположной пазухи. Границами резекции являются наружная надкостница лобных отростков верхней челюсти. Латеральные границы – медиальная стенка орбит, а задние – первые обонятельные волокна с обеих сторон.

Так, на начальных этапах при периоде наблюдения от 1 до 3 лет успешность операции составляла от 68 % до 77 %, как сообщают разные источники [31, 32]. Вместе с тем, как и при более щадящих операциях, после операции по Draf III сохраняется проблема рубцового стеноза и формирования

неоостеогенеза [33, 34]. Для снижения рубцевания использовались попытки применения тампонады и различных стентов с глюокортикоидами [35]. Но как показали в своем исследовании W. Banhiran et al. (2006), краткосрочное стентирование не снижает частоту послеоперационного стеноза сформированного соусьья после операции по Draf III [36].

Поэтому продолжились исследования в этом направлении. Различными авторами стали применяться трансплантаты из слизистой оболочки и вакуляризованные лоскуты. Так, в 2012 г. B. Conger et al. использовали свободные трансплантаты, взятые из верхней части перегородки, которые в дальнейшем помещались поверх высверленной носолобной ости [37]. В рандомизированном исследовании E. Illing et al. (2016), в которое было включено 96 пациентов, операция по Draf III с использованием свободных слизистых лоскутов была успешной у 97 % пациентов в течение всего периода наблюдения, при этом средний срок наблюдения составил 34 месяца [38]. Успешной операция считалась, если после операции сформированное соусьье имело площадь более 50 % от интраоперационного переднее-заднего размера. Последующие исследования других групп ринохирургов также подтвердили успех метода пересадки свободных лоскутов из слизистой оболочки [39, 40]. S. Seyedhadi et al. (2013) описали использование вакуляризованного слизисто-надкостничного назосептального лоскута для покрытия задней стенки сформированного соусьья лобной пазухи на задней ножке у пациентов, перенесших операции по Draf III, при этом ни у одного пациента не наблюдалось его сужения более чем на 50 % через 3 месяца после операции [41]. A. AlQahtani et al. (2014) в рамках лабораторного исследования предложили назосептальный лоскут с двойной вакуляризацией для профилактики рестеноза после операции по Draf III [42].

Вместе с тем, несмотря на достигнутые успехи в хирургии ЛП по Draf III «изнутри кнаружи», выполнение этой операции сопровождалось рядом ограничений из-за технических сложностей, требующих высокой квалификации хирурга. Среди них: необходимость использования интраоперационной навигационной системы, угловых инструментов и оптики, низкая пневматизация ЛП и рубцовый стеноз лобного кармана также ограничивали показания к применению этой методики.

В 2015 г. австралийские специалисты A. Knisely, H. Barham и их коллеги предложили метод высверливания «снаружи внутрь» (*outside-in*), при котором сначала удаляется носолобный выступ, после чего идентифицируется лобный карман. Этот подход существенно снижает время операции, позволяет применять эндоскоп 0° на протяжении почти всей операции и использовать бор с минимальным изгибом, что обеспечивает возможность форми-

рования операционного соусьья максимального размера [43, 44]. Для определения передней границы высверливания в 2017 г. E. Cardenas et al., и К. Э. Клименко и др. в 2022 г. предложили метод использования штыковидного пинцета, позволяющий спроектировать положения передней стенки лобной пазухи в полости носа [45].

Предложенные W. Draf эндоскопические эндоазальные операции на ЛП в ее различных модификациях показывают хороший отдаленный результат. Вместе с тем, несмотря на успехи в хирургии ЛП, до сих пор нет четких показаний, какой объем операции применять при различных анатомических вариантах ЛП и ее различной патологии. Так, W. Fokkens и et al. отмечают, что для каждой конкретной техники имеются относительные показания их применения. Про операцию Draf I авторы пишут, что она показана, когда имеются лишь незначительные патологические изменения в ЛП и у пациента нет неблагоприятных прогностических факторов риска, таких как непереносимость аспирина и астма, которые ассоциируются с изменениями слизистой оболочки и возможным неблагоприятным исходом после операции [17]. Операция по Draf II A показана при вторичной эндоскопической синусохирургии при хроническом фронтальном синусите или при первичной эндоскопической операции на ОНП у пациентов с аспириновой триадой, полипозом, при мукоцеле лобной пазухи, а также у пациентов с осложненным острым фронтальным синуситом (при внутричерепных, орбитальных или кожных осложнениях). А операция по Draf II B показана при ограниченных/односторонних доброкачественных опухолях лобной пазухи (в частности, при инвертированной папилломе, мукоцеле и т. д.) [22]. Хотя на сегодняшний день все еще продолжаются дискуссии на предмет этой концепции.

Считается, что основными показаниями к выполнению расширенной фронтотомии по Draf III являются: рецидивирующий хронический фронтит с выраженным остеитом в области лобного кармана; рецидивы после предыдущих операций на ЛП; невозможность применения функциональных методов восстановления дренажного пути лобной пазухи; полипозный риносинусит, не поддающийся контролю стандартными хирургическими и консервативными методами лечения; агрессивные формы фронтального синусита, сопровождающиеся деструкцией стенок лобной пазухи и дилатационным расширением ее границ; доброкачественные образования лобной пазухи (например, остеомы, мукоцеле лобной пазухи с интракраниальным распространением); также операция по Draf III может быть рассмотрена в качестве первичного хирургического вмешательства при таких тяжелых заболеваниях, как первичная мукосилиарная дискинезия, муковисцидоз и синдром Картагенера [46, 47].

С целью оценки совершенствования хирургических навыков при выполнении операций на лобных пазухах группой авторов – ведущих специалистов в области эндоскопической ринохирургии в 2016 г. одновременно с Международной классификацией анатомии лобной пазухи IFAC была предложена классификация различных эндоскопических операций на лобных пазухах – EFSS (Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery) [10]. Согласно этой классификации, уровни 0 – 3 соответствуют операциям на лобном кармане, при которых удаляют лобно-решетчатые клетки, уровни 4 – 6 – вмешательствам, включающим удаление кости для расширения соусьья. Авторы подчеркивают, что полное удаление решетчатых клеток из лобного кармана представляет собой критически важный этап хирургии лобной пазухи, в том числе и тех, которые распространяются в лобную пазуху. Они отмечают, что неполное удаление этих клеток может способствовать развитию рубцевания и поддержанию воспалительного процесса в ЛП. В подтверждение этой точки зрения A. G. Chiu и W. C. Vaughan (2004) приводят данные исследования, где было выполнено 717 эндоскопических фронтотомий с успешными результатами: 92 % при первичных случаях и 86,6 % в ревизионных [48]. Авторы считают, что альтернативой такому объему вмешательства может быть только проведение модифицированной операции Lothrop [49].

В отечественной литературе на сегодняшний день имеются лишь единичные публикации на эту тему [50 – 55]. Например, С. А. Карпищенко и др. в статье 2016 г. показали, что эндоскопическая эндоназальная фронтотомия у 105 пациентов с различными патологиями, такими как остеомы ЛП, хронические фронтальные синуситы, полипозные изменения, злокачественные новообразования, была успешной [56]. В своем исследовании К. Э. Клименко, Ю. Ю. Русецкий и др. (2022) продемонстрировали эффективность Draf III в лечении тяжелых форм хронического фронтального синусита. Оценка данных шкалы SNOT-22 показала достоверное улучшение через 6 и 12 месяцев после операции, а также достоверное улучшение показателей шкалы Lund – Mackay до и через 6 месяцев после вмешательства [51].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ литературы свидетельствует о значительном интересе ринохирургов всего мира к вопросам, связанным с хирургией лобной пазухи. Современные эндоскопические методы хирургического вмешательства на ЛП включают различные виды операций. Эндоскопически эндоназально можно проводить от минимальных операций с удалением клеток решетчатого лабиринта, которые заполняют лобный карман или проникают в лобную пазуху, в зависимости от индивидуальных анатомических особенностей,

до расширенных вмешательств, предполагающих высыпывание дна ЛП, их объединение путем удаления межпазушной перегородки в пределах анатомических границ.

Однако, несмотря на прогресс в технологиях и большое внимание ринохирургов к лобным пазухам, проблема устойчивого фронтального синусита остается нерешенной в связи со стенозированием соусьья. Она продолжает быть актуальной даже при использовании современных эндоскопических методов.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Messerklinger W. On the drainage of the normal frontal sinus of man // Acta Otolaryngologica. – 1967. – Vol. 63, № 2. – P. 176–181. <https://doi.org/10.3109/00016486709128748>.
2. Stammberger H., Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery. Concept, indications and results of the Messerklinger technique // European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. – 1990. – Vol. 247, № 2. – P. 63–76. <https://doi.org/10.1007/BF00183169>.
3. Kennedy D. W., Zinreich S. J., Rosenbaum A. E., Johns M. E. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation // Archives of Otolaryngology. – 1985. – Vol. 111, № 9. – P. 576–582.
4. Stammberger H. “Uncapping the Egg”: The Endoscopic Approach to Frontal Recess and Sinuses. – Tuttlingen: Karl Storz, 2004. – P. 15–17.
5. Stammberger H. R., Kennedy D. W. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature // Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology. – 1995. – Suppl. № 167. – P. 7–16.
6. Draf W. Endonasal micro-endoscopic frontal sinus surgery: The fulda concept // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. – 1991. – Vol. 2, № 4. – P. 234–240. [https://doi.org/10.1016/S1043-1810\(10\)80087-9](https://doi.org/10.1016/S1043-1810(10)80087-9).
7. Wigand M. E., Hosemann W. Microsurgical treatment of recurrent nasal polyposis // Rhinology. – 1989. – Suppl. 8. – P. 25–29.
8. Kuhn F. Chronic Frontal Sinusitis: The Endoscopic Frontal Recess Approach // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. – 1996. – Vol. 7, № 3. – P. 222–229. [https://doi.org/10.1016/s1043-1810\(96\)80037-6](https://doi.org/10.1016/s1043-1810(96)80037-6).

9. Wormald P., Chan S. Surgical Techniques for the Removal of Frontal Recess Cells Obstructing the Frontal Ostium // American Journal of Rhinology. – 2003. – Vol. 17, № 4. – P. 221–226.
10. Wormald P. J., Hoseman W., Callejas C. et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS) // International Forum of Allergy & Rhinology. – 2016. – Vol. 6, № 7. – P. 677–696. – <https://doi.org/10.1002/alr.21738>.
11. Citardi M. J., Javer A. R., Kuhn F. A. Revision endoscopic frontal sinusotomy with mucoperiosteal flap advancement: the frontal sinus rescue procedure // Otolaryngologic Clinics of North America. – 2001. – Vol. 34, № 1. – P. 123–132. [https://doi.org/10.1016/s0030-6665\(05\)70300-5](https://doi.org/10.1016/s0030-6665(05)70300-5).
12. Chan Y., Melroy C. T., Kuhn C. A. et al. Long-term frontal sinus patency after endoscopic frontal sinusotomy // Laryngoscope. – 2009. – Vol. 119, № 6. – P. 1229–1232.
13. Ramadan H. H. History of frontal sinus surgery // Kountakis S., Senior B., Draf W. The frontal sinus. – Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2005. <https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6>.
14. Close L. G. Endoscopic Lothrop procedure: when should it be considered? // Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. – 2005. – Vol. 13, № 1. – P. 67–69.
15. Gross W. E., Gross C. W., Becker D. et al. Modified transnasal endoscopic Lothrop procedure as an alternative to frontal sinus obliteration // Otolaryngology – Head and Neck Surgery. – 1995. – Vol. 113, № 4. – P. 427–434.
16. May M., Schaitkin B. Frontal sinus surgery: endonasal drainage instead of an external osteoplastic approach // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. – 1995. – Vol. 6. – P. 184–192.
17. Draf W., Weber R., Keerl R. et al. Aspects of frontal sinus surgery. Part I: Endonasal frontal sinus drainage for inflammatory sinus disease // HNO. – 1995. – Vol. 43. – P. 352–357.
18. Landsberg R., Friedman M. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region // Laryngoscope. – 2001. – Vol. 111, № 12. – P. 2125–2130. <https://doi.org/10.1097/00005537-200112000-00008>.
19. Draf W. Endonasal Frontal Sinus Drainage Type I–III According to Draf // Kountakis S. E., Senior B. A., Draf W. (eds.) The Frontal Sinus. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2005. – https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6_24.
20. Weber R., Draf W., Kratzsch B. et al. Modern concepts of frontal sinus surgery // Laryngoscope. – 2001. – Vol. 111, № 1. – P. 137–146. <https://doi.org/10.1097/00005537-200101000-00024>.
21. Close L. G., Lee N. K., Leach J. L., Manning S. C. Endoscopic resection of the intranasal frontal sinus floor // Annals of Otology, Rhinology and Laryngology. – 1994. – Vol. 103, № 12. – P. 952–958. <https://doi.org/10.1177/000348949410301205>.
22. Georgalas C., Fokkens W. Approaches to the Frontal Sinus // Georgalas C., Fokkens W. Rhinology and Skull Base Surgery: From the Lab to the Operating Room: An Evidence-Based Approach. – Pan Arab Journal of Rhinology. – 2015. – Vol. 5. – 378 p.
23. Abuzeid W. M., Vakil M., Lin J. et al. Endoscopic modified Lothrop procedure after failure of primary endoscopic sinus surgery: a meta-analysis // International Forum of Allergy & Rhinology. – 2018. – Vol. 8, № 5. – P. 605–613. <https://doi.org/10.1002/alr.22055>.
24. Herzallah I. R. Frontal Sinusotomy // Casiano R. R. Endoscopic Sinonasal Dissection Guide. – European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. – 2012. – Vol. 269. – <https://doi.org/10.1007/s00405-012-1996-5>.
25. Wormald P. J. The axillary flap approach to the frontal recess // Laryngoscope. – 2002. – Vol. 112, № 3. – P. 494–499. – <https://doi.org/10.1097/00005537-200203000-00016>.
26. Seresirikachorn K., Sit A., Png L. H. et al. Carolyn's Window Approach to Unilateral Frontal Sinus Surgery // Laryngoscope. – 2023. – Vol. 133, № 10. – P. 2496–2501. – <https://doi.org/10.1002/lary.30569>.
27. Eloy J. A., Friedel M. E., Murray K. P., Liu J. K. Modified hemi-Lothrop procedure for supraorbital frontal sinus access: a cadaveric feasibility study // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2011. – Vol. 145, № 3. – P. 489–493. <https://doi.org/10.1177/0194599811404510>.
28. Eloy J. A., Friedel M. E., Kuperan A. B. et al. Modified mini-Lothrop/extended Draf IIB procedure for contralateral frontal sinus disease: a case series // Int Forum Allergy Rhinol. – 2012. – Vol. 2, № 4. – P. 321–324. <https://doi.org/10.1002/alr.21033>.
29. Eloy J. A., Mady L. J., Kanumuri V. V. et al. Modified subtotal-Lothrop procedure for extended frontal sinus and anterior skull-base access: a case series // Int Forum Allergy Rhinol. – 2014. – Vol. 4, № 6. – P. 517–521. <https://doi.org/10.1002/alr.21296>.
30. Draf W. Endonasal Frontal Sinus Drainage Type I–III According to Draf // Kountakis S. E., Senior B. A., Draf W. (eds.) The Frontal Sinus. – Berlin: Springer, 2005. – P. 219–232. <https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6>.
31. Schlosser R. J., Zachmann G., Harrison S., Gross C. W. The endoscopic modified Lothrop: long-term follow-up on 44 patients // Am J Rhinol. – 2002. – Vol. 16, № 2. – P. 103–108.
32. Schulze S. L., Loehrl T. A., Smith T. L. Outcomes of the modified endoscopic Lothrop procedure // Am J Rhinol. – 2002. – Vol. 16, № 5. – P. 269–273.
33. Ting J. Y., Wu A., Metson R. Frontal sinus drillout (modified Lothrop procedure): long-term results in 204 patients // Laryngoscope. – 2014. – Vol. 124. – P. 1066–1070. <https://doi.org/10.1002/lary.24422>.
34. Tran K. N., Beule A. G., Singal D., Wormald P. J. Frontal ostium restenosis after the endoscopic modified Lothrop procedure // Laryngoscope. – 2007. – Vol. 117. – P. 1457–1462. – <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e31806865be>.
35. Beule A. G., Scharf C., Biebler K. E. et al. Effects of topically applied dexamethasone on mucosal wound healing using a drug-releasing stent // Laryngoscope. – 2008. – Vol. 118, № 11. – P. 2073–2077. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e3181820896>.
36. Banhiran W., Sargi Z., Collins W. et al. Long-term effect of stenting after an endoscopic modified Lothrop procedure // Am J Rhinol. – 2006. – Vol. 20, № 6. – P. 595–599. <https://doi.org/10.2500/ajr.2006.20.2912>.
37. Conger B. T. Jr., Riley K., Woodworth B. A. The Draf III mucosal grafting technique: a prospective study // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2012. – Vol. 146, № 4. – P. 664–668. – <https://doi.org/10.1177/0194599811432423>.
38. Illing E. A., Cho D. Y., Riley K. O., Woodworth B. A. Draf III mucosal graft technique: long-term results // Int Forum Allergy Rhinol. – 2016. – Vol. 6, № 5. – P. 514–517. <https://doi.org/10.1002/alr.21708>.
39. Naidoo Y., Bassiouni A., Keen M., Wormald P. J. Long-term outcomes for the endoscopic modified Lothrop/Draf III procedure: a 10-year review // Laryngoscope. – 2014. – Vol. 124. – P. 43–49.
40. Hildenbrand T., Wormald P. J., Weber R. K. Endoscopic frontal sinus drainage Draf type III with mucosal transplants // Am J Rhinol Allergy. – 2012. – Vol. 26, № 2. – P. 148–151.
41. Seyedhadi S., Mojtaba M. A., Shahin B., Hoseinali K. The Draf III septal flap technique: a preliminary report // Am J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2013. – Vol. 34. – P. 399–402.

42. AlQahtani A., Bignami M., Terranova P. et al. Newly designed double-vascularized nasoseptal flap to prevent restenosis after endoscopic modified Lothrop procedure (Draf III): Laboratory investigation // Eur Arch Otorhinolaryngol. – 2014. – Vol. 271. – P. 2951–2955. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-2961-2>.
43. Knisely A., Barham H. P., Harvey R. J., Sacks R. Outside-In Frontal Drill-Out: How I Do It // Am J Rhinol Allergy. – 2015. – Vol. 29, № 5. – P. 397–400. <https://doi.org/10.2500/ajra.2015.29.4175>.
44. Varghese G., Sahadevan A. Comparison of the Modified Version of DRAF III to the Conventional DRAF III: A 5 Year Study // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2019. – Vol. 71, № 3. – P. 334–340. <https://doi.org/10.1007/s12070-019-01628-8>.
45. Cardenas E., Kaen A., Alobid I., Bernal-Sprekelsen M. Frontal sinus and Draf Approaches // Bernal-Sprekelsen M. et al. Endoscopic Approaches to the Paranasal Sinuses and Skull Base. – 2017. <https://doi.org/10.1055/b-0037-143510>.
46. Lal D., Hwang P. H. Frontal Sinus Surgery. A Systematic Approach. – Cham: Springer, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97022-6>.
47. Noller M., Fischer J. L., Gudis D. A., Riley C. A. The Draf III procedure: A review of indications and techniques // World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg. – 2022. – Vol. 8, № 1. – P. 1–7. <https://doi.org/10.1002/wjo2.6>.
48. Chiu A. G., Vaughan W. C. Revision endoscopic frontal sinus surgery with surgical navigation // Otolaryngol Head Neck Surg. – 2004. – Vol. 130, № 3. – P. 312–318. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2003.11.005>.
49. Otto K. J., DelGaudio J. M. Operative findings in the frontal recess at time of revision surgery // Am J Otolaryngol. – 2010. – Vol. 31, № 3. – P. 175–180.
50. Клименко К. Э., Русланский Ю. Ю., Кудряшов С. Е. Расширенная эндоскопическая хирургия околоносовых пазух при осложненном аллергическом грибковом риносинусите // Российская ринология. – 2022. – Т. 30, № 2. – С. 117–123.
51. Клименко К. Э., Товмасян А. С., Мосин В. В. и др. Эффективность расширенной эндоназальной эндоскопической фронтотомии при многократно оперированном хроническом полипозно-гнойном пансиуните, осложненном формированием свища передней стенки лобной пазухи // Вестник оториноларингологии. – 2022. – Т. 87, № 2. – С. 29–33. <https://doi.org/10.17116/otorino20228702129>.
52. Гайдуков С. С., Воронов А. В., Голубев А. Ю. и др. Применение расширенной эндоскопической фронтотомии у пациентки с рецидивирующими мукозеалюбными пазухами // Российская оториноларингология. – 2022. – Т. 21, № 4(119). – С. 98–102. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-98-102>.
53. Сопко О. Н., Карпищенко С. А., Осиненко Е. В., Ляпина Е. Н. Возможности электромагнитной навигационной системы в эндоскопической хирургии остеом лобных пазух // Лучевая диагностика и терапия. – 2014. – № 4. – С. 74–79. EDN TDPBRT.
54. Карпищенко С. А., Александров А. Н., Болознева Е. В. и др. Тактика эндоскопического эндоназального оперативного лечения при патологии фронтального синуса // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 96–100. EDN YLEODB.
55. Карпищенко С. А., Верещагина О. Е., Болознева Е. В., Бибик П. Р. Профилактика стенозирования лобного кармана после эндоскопической трансназальной операции на лобной пазухе и эндоскопической септопластики при острой и хронической патологии лобных пазух // Вестник оториноларингологии. – 2020. – Т. 85, № 1. – С. 54–59. <https://doi.org/10.17116/otorino20208501154>. EDN QJXRVT.
56. Карпищенко С. А., Болознева Е. В. Эндовизуальные оперативные вмешательства на лобных пазухах // Врач. – 2016. – № 2. – С. 44–45.

REFERENCES

- Messerklinger W. On the drainage of the normal frontal sinus of man // Acta Otolaryngologica. 1967;63(2):176–181. <https://doi.org/10.3109/00016486709128748>.
- Stammberger H., Posawetz W. Functional endoscopic sinus surgery. Concept, indications and results of the Messerklinger technique // European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 1990;247(2):63–76. <https://doi.org/10.1007/BF00183169>.
- Kennedy D. W., Zinreich S. J., Rosenbaum A. E., Johns M. E. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation // Archives of Otolaryngology. 1985; 111(9):576–582.
- Stammberger H. “Uncapping the Egg”: The Endoscopic Approach to Frontal Recess and Sinuses. Tuttlingen: Karl Storz, 2004:15–17.
- Stammberger H. R., Kennedy D. W. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature // Annals of Otology, Rhinology and Laryngology. 1995;Suppl. № 167:7–16.
- Draf W. Endonasal micro-endoscopic frontal sinus surgery: The fulda concept // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. 1991;2(4):234–240. [https://doi.org/10.1016/S1043-1810\(10\)80087-9](https://doi.org/10.1016/S1043-1810(10)80087-9).
- Wigand M. E., Hosemann W. Microsurgical treatment of recurrent nasal polyposis // Rhinology. 1989;Suppl. 8:25–29.
- Kuhn F. Chronic Frontal Sinusitis: The Endoscopic Frontal Recess Approach // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. 1996;7(3):222–229. [https://doi.org/10.1016/s1043-1810\(96\)80037-6](https://doi.org/10.1016/s1043-1810(96)80037-6).
- Wormald P., Chan S. Surgical Techniques for the Removal of Frontal Recess Cells Obstructing the Frontal Ostium // American Journal of Rhinology. 2003;17(4):221–226.
- Wormald P. J., Hoseman W., Callejas C. et al. The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS) // International Forum of Allergy & Rhinology. 2016;6(7):677–696. <https://doi.org/10.1002/alr.21738>.
- Citardi M. J., Javer A. R., Kuhn F. A. Revision endoscopic frontal sinusotomy with mucoperiosteal flap advancement: the frontal sinus rescue procedure // Otolaryngologic Clinics of North America. 2001;34(1):123–132. [https://doi.org/10.1016/s0030-6665\(05\)70300-5](https://doi.org/10.1016/s0030-6665(05)70300-5).
- Chan Y., Melroy C. T., Kuhn C. A. et al. Long-term frontal sinus patency after endoscopic frontal sinusotomy // Laryngoscope. 2009;119(6):1229–1232.
- Ramadan H. H. History of frontal sinus surgery // Kountakis S., Senior B., Draf W. The frontal sinus. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2005. <https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6>.
- Close L. G. Endoscopic Lothrop procedure: when should it be considered? // Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery. 2005;13(1):67–69.
- Gross W. E., Gross C. W., Becker D. et al. Modified transnasal endoscopic Lothrop procedure as an alternative to frontal sinus obliteration // Otolaryngology – Head and Neck Surgery. 1995;113(4):427–434.
- May M., Schaitkin B. Frontal sinus surgery: endonasal drainage instead of an external osteoplastic approach // Operative Techniques in Otolaryngology – Head and Neck Surgery. 1995;6:184–192.
- Draf W., Weber R., Keerl R. et al. Aspects of frontal sinus surgery. Part I: Endonasal frontal sinus drainage for inflammatory sinus disease // HNO. 1995;43:352–357.

18. Landsberg R., Friedman M. A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region // Laryngoscope. 2001;111(12):2125–2130. <https://doi.org/10.1097/00005537-200112000-00008>.
19. Draf W. Endonasal Frontal Sinus Drainage Type I–III According to Draf // Kountakis S. E., Senior B. A., Draf W. (eds.) The Frontal Sinus. Berlin; Heidelberg: Springer, 2005. https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6_24.
20. Weber R., Draf W., Kratzsch B. et al. Modern concepts of frontal sinus surgery // Laryngoscope. 2001;111(1):137–146. <https://doi.org/10.1097/00005537-200101000-00024>.
21. Close L. G., Lee N. K., Leach J. L., Manning S. C. Endoscopic resection of the intranasal frontal sinus floor // Annals of Otology, Rhinology and Laryngology. 1994;103(12):952–958. <https://doi.org/10.1177/000348949410301205>.
22. Georgalas C., Fokkens W. Approaches to the Frontal Sinus // Georgalas C., Fokkens W. Rhinology and Skull Base Surgery: From the Lab to the Operating Room: An Evidence-Based Approach. Pan Arab Journal of Rhinology. 2015;5:378.
23. Abuzeid W. M., Vakil M., Lin J. et al. Endoscopic modified Lothrop procedure after failure of primary endoscopic sinus surgery: a meta-analysis // International Forum of Allergy & Rhinology. 2018;8(5):605–613. <https://doi.org/10.1002/alr.22055>.
24. Herzallah I. R. Frontal Sinusotomy // Casiano R. R. Endoscopic Sinonasal Dissection Guide. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. 2012;269. <https://doi.org/10.1007/s00405-012-1996-5>.
25. Wormald P. J. The axillary flap approach to the frontal recess // Laryngoscope. 2002;112(3):494–499. <https://doi.org/10.1097/00005537-200203000-00016>.
26. Seresirikachorn K., Sit A., Png L. H. et al. Carolyn's Window Approach to Unilateral Frontal Sinus Surgery // Laryngoscope. 2023;133(10):2496–2501. <https://doi.org/10.1002/lary.30569>.
27. Eloy J. A., Friedel M. E., Murray K. P., Liu J. K. Modified hemi-Lothrop procedure for supraorbital frontal sinus access: a cadaveric feasibility study // Otolaryngol Head Neck Surg. 2011;145(3):489–493. <https://doi.org/10.1177/0194599811404510>.
28. Eloy J. A., Friedel M. E., Kuperan A. B. et al. Modified mini-Lothrop/extended Draf IIIB procedure for contralateral frontal sinus disease: a case series // Int Forum Allergy Rhinol. 2012;2(4):321–324. <https://doi.org/10.1002/alr.21033>.
29. Eloy J. A., Mady L. J., Kanumuri V. V. et al. Modified subtotal-Lothrop procedure for extended frontal sinus and anterior skull-base access: a case series // Int Forum Allergy Rhinol. 2014;4(6):517–521. <https://doi.org/10.1002/alr.21296>.
30. Draf W. Endonasal Frontal Sinus Drainage Type I–III According to Draf // Kountakis S. E., Senior B. A., Draf W. (eds.) The Frontal Sinus. Berlin: Springer, 2005:219–232. <https://doi.org/10.1007/3-540-27607-6>.
31. Schlosser R. J., Zachmann G., Harrison S., Gross C. W. The endoscopic modified Lothrop: long-term follow-up on 44 patients // Am J Rhinol. 2002;16(2):103–108.
32. Schulze S. L., Loehrl T. A., Smith T. L. Outcomes of the modified endoscopic Lothrop procedure // Am J Rhinol. 2002;16(5):269–273.
33. Ting J. Y., Wu A., Metson R. Frontal sinus drillout (modified Lothrop procedure): long-term results in 204 patients // Laryngoscope. 2014;124:1066–1070. <https://doi.org/10.1002/lary.24422>.
34. Tran K. N., Beule A. G., Singal D., Wormald P. J. Frontal ostium restenosis after the endoscopic modified Lothrop procedure // Laryngoscope. 2007;117:1457–1462. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e31806865be>.
35. Beule A. G., Scharf C., Biebler K. E. et al. Effects of topically applied dexamethasone on mucosal wound healing using a drug-releasing stent // Laryngoscope. 2008;118(11):2073–2077. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e3181820896>.
36. Banhiran W., Sargi Z., Collins W. et al. Long-term effect of stenting after an endoscopic modified Lothrop procedure // Am J Rhinol. 2006;20(6):595–599. <https://doi.org/10.2500/ajr.2006.20.2912>.
37. Conger B. T. Jr, Riley K., Woodworth B. A. The Draf III mucosal grafting technique: a prospective study // Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;146(4):664–668. <https://doi.org/10.1177/0194599811432423>.
38. Illing E. A., Cho D. Y., Riley K. O., Woodworth B. A. Draf III mucosal graft technique: long-term results // Int Forum Allergy Rhinol. 2016;6(5):514–517. <https://doi.org/10.1002/alr.21708>.
39. Naidoo Y., Bassiouni A., Keen M., Wormald P. J. Long-term outcomes for the endoscopic modified Lothrop/Draf III procedure: a 10-year review // Laryngoscope. 2014;124:43–49.
40. Hildenbrand T., Wormald P. J., Weber R. K. Endoscopic frontal sinus drainage Draf type III with mucosal transplants // Am J Rhinol Allergy. 2012;26(2):148–151.
41. Seyedhadi S., Mojtaba M. A., Shahin B., Hoseinali K. The Draf III septal flap technique: a preliminary report // Am J Otolaryngol Head Neck Surg. 2013;34:399–402.
42. AlQahtani A., Bignami M., Terranova P. et al. Newly designed double-vascularized nasoseptal flap to prevent restenosis after endoscopic modified Lothrop procedure (Draf III): Laboratory investigation // Eur Arch Otorhinolaryngol. 2014;271:2951–2955. <https://doi.org/10.1007/s00405-014-2961-2>.
43. 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. <https://doi.org/10.2500/ajra.2015.29.4175>.
44. Varghese G., Sahadevan A. Comparison of the Modified Version of DRAF III to the Conventional DRAF III: A 5 Year Study // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2019;71(3):334–340. <https://doi.org/10.1007/s12070-019-01628-8>.
45. Cardenas E., Kaen A., Alobid I., Bernal-Sprekelsen M. Frontal sinus and Draf Approaches // Bernal-Sprekelsen M. et al. Endoscopic Approaches to the Paranasal Sinuses and Skull Base. 2017. <https://doi.org/10.1055/b-0037-143510>.
46. Lal D., Hwang P. H. Frontal Sinus Surgery. A Systematic Approach. Cham: Springer, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97022-6>.
47. Noller M., Fischer J. L., Gudis D. A., Riley C. A. The Draf III procedure: A review of indications and techniques // World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2022;8(1):1–7. <https://doi.org/10.1002/wjo2.6>.
48. Chiu A. G., Vaughan W. C. Revision endoscopic frontal sinus surgery with surgical navigation // Otolaryngol Head Neck Surg. 2004;130(3):312–318. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2003.11.005>.
49. Otto K. J., DelGaudio J. M. Operative findings in the frontal recess at time of revision surgery // Am J Otolaryngol. 2010;31(3):175–180.
50. Klimenko K. E., Rusetsky Y. Y., Kudryashov S. E. Extended endoscopic surgery of paranasal sinuses in complicated allergic fungal rhinosinusitis // Russian Rhinology. 2022;30(2):117–123. (In Russ.).
51. Klimenko K. E., Tovmasyan A. S., Mosin V. V. et al. Effectiveness of extended endonasal endoscopic frontotomy in repeatedly operated chronic polyposis purulent pansinusitis complicated by the formation of fistula of the anterior wall of the frontal sinus // Vestnik Otorhinolaryngologii. 2022;87(2):29–33. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20228702129>.

52. Gaidukov S. S., Voronov A. V., Golubev A. Y. et al. Application of extended endoscopic frontotomy in a patient with recurrent mucocele of the frontal sinus // Russian Otorhinolaryngology. 2022;21(4):98–102. (In Russ.).
53. Sopko O. N., Karpischenko S. A., Osipenko E. V., Lyapina E. N. Opportunities of electromagnetic navigation system in endoscopic surgery of osteomas of frontal sinuses // Radiation Diagnostics and Therapy. 2014;(4):74–79. EDN TDPBRT. (In Russ.).
54. Karpischenko S. A., Aleksandrov A. N., Bolozneva E. V. et al. Tactics of endoscopic endonasal surgical treatment in frontal sinus pathology // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2018;24(3):96–100. EDN YLEODB. (In Russ.).
55. Karpischenko S. A., Vereshchagina O. E., Bolozneva E. V., Bibik P. R. Prevention of frontal pocket stenosis after endoscopic transnasal surgery on the frontal sinus and endoscopic septoplasty for acute and chronic pathology of frontal sinuses // Vestnik Otorhinolaryngologii. 2020;85(1):54–59. <https://doi.org/10.17116/otorino20208501154>. EDN QJXRVT. (In Russ.).
56. Karpischenko S., Bolozneva E. Endoscopic surgical interventions on frontal sinuses // Vrach. 2016;(2):44–45. (In Russ.).

Информация об авторах

Мунтян Валерия Викторовна, аспирант кафедры оториноларингологии Медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-5866-8324; **Нерсесян Марина Владиславовна**, д-р мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии Медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы (Москва, Россия), ORCID: 0000-0003-2719-5031; **Попадюк Валентин Иванович**, доктор медицинских наук, профессор, декан Факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института, зав. кафедрой оториноларингологии Медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патрика Лумумбы (Москва, Россия), ORCID: 0000-0003-3309-4683.

Information about authors

Muntean Valeria V., Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-5866-8324; **Nersesyan Marina V.**, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-2719-5031; **Popadyuk Valentin I.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Dean of the Faculty of Continuing Medical Education of the Medical Institute, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0003-3309-4683.