

Особенности восстановления и осложнения, возникающие в полости носа при применении васкуляризированного назосептального лоскута для пластики дефекта основания черепа после трансназального удаления новообразований хиазмально-селлярной области

С. Д. Никонова, М. А. Кутин, Е. В. Шелеско, П. Л. Калинин, Н. А. Черникова, Л. А. Фомочкина

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва, Россия

Резюме. В хирургии хиазмально-селлярной области эндоскопический эндоназальный доступ является золотым стандартом. Достижения в этой области хирургии основания черепа позволяют выполнять всё более обширные вмешательства через более широкие доступы, что требует выполнения более сложного пластического закрытия дефектов. В 2006 г. G. Haddad и соавт. предложили использовать назосептальный лоскут на питающей ножке для пластики дефекта основания черепа. Методика его применения в настоящее время является общепринятой, что связано с ее надежностью и низкой частотой послеоперационных осложнений. Целью данной статьи является провести анализ литературы по возможным осложнениям и патологическим состояниям полости носа при применении васкуляризированного назосептального лоскута для пластики дефекта основания черепа после удаления новообразований хиазмально-селлярной области. В исследование были включены статьи, найденные в базе данных Pubmed (2006–2020), в которых были описаны частота и характер осложнений, возникающих при применении назосептального лоскута для пластики дефекта основания черепа после трансназального удаления новообразований хиазмально-селлярной области. В литературе описаны такие осложнения, как назальная ликворея, некроз лоскута и инфекционные осложнения, патологические изменения в носовой полости: образование корок, синехии, носовое кровотечение, перфорация перегородки, синуситы, субатрофические изменения слизистой оболочки, непроходимость носослезного протока, обонятельная дисфункция. Авторами был сделан вывод о том, что назосептальный лоскут безоговорочно является эффективным материалом для пластики дефектов основания черепа после трансназальных вмешательств на селлярной области, так как отмечается его хорошая приживаемость в связи с сохраненным кровоснабжением и высокая герметичность пластики. Вместе с тем существует риск развития осложнений в полости носа. В связи с этим разработка эффективных методов профилактики назальных осложнений после забора васкуляризированного лоскута в эндоскопической эндоназальной хирургии является актуальной проблемой на сегодняшний день.

Ключевые слова: эндоскопическая эндоназальная хирургия, хирургия основания черепа, назосептальный лоскут, мукопериостальный лоскут.

RECOVERY PECULIARITIES AND COMPLICATIONS IN THE NASAL CAVITY CAUSED BY SKULL BASE RECONSTRUCTION WITH NASOSEPTAL FLAP AFTER TRANSNASAL REMOVAL OF CHIASMO-SELLAR MASS LESIONS

S. D. Nikonova, M. A. Kutin, E. V. Shelesko, P. L. Kalinin, N. A. Chernikova, L. A. Fomochkina

Federal State Autonomous Institution "N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047

Abstract. Today, endoscopic endonasal approach is considered the gold standard in skull base surgery of the chiasmo-sellar region. Advances in transnasal endoscopic skull base surgery allow conducting more extensive interventions via wider approaches which requires more complicated plastic closure of the skull base defect. In 2006, G. Haddad et al.

suggested using a vascularized nasoseptal flap to reconstruct a skull base defect. This method is generally accepted at present due to its reliability and low frequency of postoperative complications. The purpose of this article is to analyze publications on possible complications and pathological conditions of the nasal cavity when using a vascularized nasoseptal flap for skull base surgery after removal of neoplasms of the chiasmo-sellar region. The study included articles found in the Pubmed database (2006–2020) which described frequency and character of complications caused by skull base defect reconstruction by a nasoseptal flap after transnasal removal of chiasmo-sellar neoplasms. According to the literature review, the following complications are reported: cerebrospinal fluid leak, flap necrosis and infectious complications, pathological changes in the nasal cavity: prolonged crusting, synechiae, epistaxis, septum perforation, sinusitis, subatrophic changes of mucosae, nasolacrimal duct obstruction, olfactory dysfunction. The authors conclude that the nasoseptal flap is, undoubtedly, an effective material for reconstruction of dural defects by endoscopic endonasal skull base surgery, because of its good viability due to the preserved blood supply and high tightness of the plasty. However, there is a risk of complications in the nasal cavity. For these reasons, development of effective methods for prevention of nasal complications after using a vascularized flap in endoscopic endonasal surgery is an important issue today.

Keywords: *endoscopic endonasal surgery; skull base surgery; nasoseptal flap; mucoperiosteal flap.*

Список сокращений: НСЛ — назосептальный лоскут, ЭЭХ — эндоскопическая эндоназальная хирургия, ХСО — хиазмально-селлярная область.

Введение

В хирургии хиазмально-селлярной области (ХСО) эндоскопический эндоназальный доступ является золотым стандартом. Достижения в области трансназальных эндоскопических операций на основании черепа позволяют выполнять всё более обширные вмешательства, что означает также необходимость в более широком доступе. За последние 15 лет были разработаны эндоскопические «расширенные» трансфеноидальные доступы, позволяющие осуществить подход к супраселлярной области и кавернозному синусу. Такие доступы предполагают также и выполнение более сложного пластического закрытия дефекта. Однако при этом увеличивается и дефект основания черепа, что повышает риск развития послеоперационной ликвореи.

В 2006 г. G. Haddad и соавт. [1] предложили использовать назосептальный лоскут (НСЛ) на питающей ножке для пластики дефекта основания черепа. Лоскут сформирован из слизистой оболочки ипсилатеральной половины носовой перегородки. Методика его применения в настоящее время является общепринятой, что связано с ее надежностью и низкой частотой послеоперационных осложнений.

М.А. Кутин, П.Л. Калинин, Д.В. Фомичев и соавт. [2] в своей работе одни из первых в России описали виды и технику забора васкуляризированных лоскутов, применяемых

в практике для пластики дефектов основания черепа после эндоскопических трансфеноидальных вмешательств. Такими лоскутами являются развернутая средняя носовая раковина и мукопериостальный лоскут на питающей ножке. Средняя носовая раковина отсекалась от места прикрепления к решетчатой кости не полностью, а лишь в передних и средних отделах, что позволяло переместить ее в полость основной пазухи и закрыть дефекты в области задних ячеек решетчатого лабиринта, задних отделов площадки клиновидной кости, дна турецкого седла и входа в клиновидную пазуху. Для формирования мукопериостального лоскута на питающей ножке необходимо выполнить два параллельных горизонтальных разреза слизистой носовой перегородки, вместе с надкостницей отсепаровать ее от перегородки, сохранив назосептальные артерии (ветви задней перегородочной артерии) и крыловидно-нёбные артерии. Полностью мобилизованный лоскут разворачивался к задней стенке основной пазухи и использовался для укрытия дефекта дна турецкого седла в составе многослойного трансплантата. По данным Harvey и соавт. [3], НСЛ является наиболее подходящим для пластики дефектов клиновидной пазухи, так как является прочным, имеет хорошее кровоснабжение, удобно укладывается в пазуху. Лоскут из средней носовой раковины ограничен в размерах, слизистая оболочка более тонкая.

Учитывая относительно недавнее развитие расширенных эндоскопических трансфеноидальных доступов с пластикой дефектов васкуляризированными лоскутами, большая

часть современной литературы сосредоточена на результатах радикальности удаления опухоли и герметичности пластики. При этом встречается мало работ, оценивающих состояние полости носа при применении васкуляризированных лоскутов в раннем и позднем послеоперационных периодах, осложнения со стороны полости носа и качество жизни пациентов после операции.

Цель данного исследования: провести анализ литературы на предмет возможных осложнений и патологических состояний полости носа при применении васкуляризированного назосептального лоскута после удаления новообразований хиазмально-селлярной области, а также описания их влияния на качество жизни пациентов в раннем и позднем послеоперационном периоде.

Материалы и методы

В исследование были включены статьи на английском и русском языках, найденные в базе данных Pubmed (2006–2020 гг.), в которых были описаны частота и характер осложнений применения НСЛ после эндоскопического эндоназального удаления новообразований хиазмально-селлярной области. Было отобрано 22 публикации (2 отечественные, 20 иностранных). Критерии исключения: публикации, в которых для пластики дефекта не применялся назосептальный лоскут или пластика аутоотканями проводилась по поводу другой патологии.

Результаты

В литературе описан ряд осложнений применения НСЛ, к которым относят назальную ликворею, инфекционные осложнения (менингит), патологические изменения в носовой полости: образование корок, синехии, носовое кровотечение, перфорацию перегородки, синуситы, субатрофические изменения слизистой оболочки, непроходимость носослезного протока, абсцессы. Также встречаются некротические изменения самого лоскута или тканей в месте его забора. Отдельно следует отметить обонятельную дисфункцию.

Информация о возможных осложнениях достаточно подробно изложена в систематическом обзоре осложнений и патологий,

связанных с использованием НСЛ в хирургии основания черепа Philippe Lavigne и соавт. [4]. Литературный поиск проводился с 1 января 1950 г. по 5 февраля 2018 г. В результате было отобрано 27 статей. Сообщалось о следующих осложнениях: некроз НСЛ (4 исследования), образование мукоцеле (5 исследований), перфорация перегородки (6 исследований), деформация спинки носа (2 исследования), влияние на качество жизни (КЖ) (8 исследований) и потеря обоняния (11 исследований). Авторами был сделан вывод о надежности и безопасности НСЛ в эндоназальной эндоскопической хирургии основания черепа.

Wengier A., Ram Z., Warshavsky A. и соавт. [5] предложили разделять возникающие осложнения на основные и второстепенные. В исследовании, включавшем 77 пациентов, к основным были отнесены возникшая и продолжающаяся ликворея и менингит — 9 пациентов (11%). Второстепенные осложнения включали образование корок, синехии, носовое кровотечение, перфорацию перегородки, синусит и anosмию — 27 пациентов (35%). Другой вариант классификации возникающих осложнений предложили Thorp B.D. и соавт. [6]. В данное исследование был включен 151 пациент (152 НСЛ). Авторы учитывали осложнения периоперационного периода (до трех месяцев после операции) и послеоперационного периода (более трех месяцев). К первой группе относятся некроз лоскута (0 случаев), дефект герметичности лоскута (3 случая, 2%) и назальная ликворея (5 случаев, 3,3%). Ко второй группе были отнесены 1 случай (0,7%) образования мукоцеле, 8 случаев (5,3%) длительного образования корок и 2 случая (1,3%) осложнений со стороны донорского участка, в частности перфорация перегородки.

Одной из задач диссертационной работы Фомочкиной Л.А. [7] было изучить спектр риносинусогенных осложнений на разных этапах послеоперационного периода у пациентов с опухолями ХСО, оперированных эндоскопическим эндоназальным трансфеноидальным доступом. Пластика дефекта основания черепа с помощью НСЛ проводилась в 5 из 174 случаев. Выявленные осложнения были разделены автором на осложнения на стационарном и амбулаторном этапе. К пер-

вой группе относились выраженные реактивные изменения слизистой оболочки полости носа (48,8%), послеоперационная назальная ликворея (1,8%), носовые кровотечения (2,5%), патологические изменения среднего уха (4%), верхнечелюстные синуситы (0,36%). Ко второй — сфеноидит (24,8%), субатрофический ринит (5,4%), верхнечелюстной синусит (5,4%), вазомоторный ринит (6,2%), синехии полости носа (40,3%), перфорация перегородки носа (4,6%), назальная ликворея (1,08%), носовые кровотечения (2,3%), супраселлярный абсцесс (0,18%).

Назальная ликворея. Это осложнение, скорее, следует рассматривать как критерий оценки эффективности выполненной пластики дефекта основания черепа после операции с использованием НСЛ. Целью исследования Singh С. и соавт. [8] являлось изучение клинических исходов применения НСЛ при эндоназальной реконструкции дефектов основания черепа. Из 100 пациентов 87 имели макродефекты, а 13 — микродефекты. Интраоперационная ликворея наблюдалась у всех пациентов, но только в двух случаях ликворея сохранилась в послеоперационном периоде. Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод о том, что использование НСЛ для реконструкции дефектов основания черепа у пациентов с интраоперационной ликвореей может помочь предотвратить послеоперационную ликворею. Возможность широкого применения НСЛ вне зависимости от возраста, размера дефекта и диагноза делает его универсальным методом выбора для реконструкции дефектов основания черепа после эндоназальных хирургических вмешательств.

Инфекционные осложнения: некроз НСЛ и менингит. Chabot et al. [9] представили серию из 601 операции с использованием НСЛ, из которых у 8 (1,3%) НСЛ был некротизирован при повторном исследовании. Все пациенты с некрозом НСЛ имели признаки или симптомы менингита минимум через неделю после операции, и у 50% была обнаружена эмпиема в операционном ложе. Всем пациентам с некротическими лоскутами была проведена МРТ с контрастным усилением в раннем послеоперационном периоде, и уси-

ление сигнала от лоскута отсутствовало в 7 из 8 случаев. Все пациенты прошли повторное оперативное вмешательство и удаление нежизнеспособных тканей с повторной реконструкцией основания черепа.

Мукоцеле. Образование мукоцеле является не осложнением самого НСЛ, а результатом неполного удаления слизистой оболочки на реципиентном ложе. Bleier et al. [10] опубликовали статью о скорости образования мукоцеле после реконструкции НСЛ с локальным обнажением слизистой оболочки (слизистая оболочка вокруг дефекта оставалась интактной). Было включено 28 пациентов, после наблюдения в течение 8 месяцев только у одного (3,6%) пациента развилось мукоцеле. Аналогично Soudry et al. [11] выявили 1 из 121 (0,8%) случая мукоцеле через два года после первоначальной операции. Пациент был бессимптомным, но из-за рентгенологических признаков увеличения мукоцеле было хирургически дренировано.

Образование корок. Когда производится забор лоскута, септальный хрящ и кость остаются скальпированными в носовой полости. Была выдвинута гипотеза, что обнажение хрящей и костей приводит к более длительному сроку заживления и образованию клинически значимых корок в полости носа. Однако в исследованиях de Almeida et al. [12], Pant et al. [13], Jalessi et al. [14] было доказано, что нет существенной разницы в сроках заживления слизистой полости носа в группах пациентов, которым была проведена пластика с использованием НСЛ и без его использования.

Деформация носа. В трех статьях обсуждалась частота перфорации перегородки и деформации спинки носа (седловидный нос), связанных с применением методики НСЛ. Rowan и соавт. [15] определили 5,8% частоту деформации спинки и 0,9% частоту перфорации носовой перегородки при выборке 328 пациентов. По данным исследования Souka и соавт. [16], частота перфораций перегородки составляет 10% (2 пациента из 20), а Soudry и соавт. [11] — 13,2% (16 пациентов из 121).

Наиболее часто описываемым осложнением со стороны носовой полости является **нарушение обоняния**. Аносмия может возник-

нуть из-за того, что во время трансназальных хирургических манипуляций на основании черепа (в частности, при заборе НСЛ и удалении средней и верхней носовой раковины) затрагиваются структуры, содержащие обонятельный нейроэпителий. Эпителий распределен в области крибриформной пластинки, средней, верхней и наивысшей носовой раковины (при ее наличии) и верхней части носовой перегородки (обонятельная полоска). Именно поэтому при формировании лоскута авторы советуют производить верхний разрез на носовой перегородке, сохраняя 1,5–2 см слизистой оболочки в верхних отделах. Carvalho A.C., Dolci R.L. и соавт. [17] было проведено проспективное исследование, в котором приняли участие 22 пациента, перенесшие эндоскопическую трансназальную операцию на основании черепа с пластикой дефекта НСЛ. Оценка обоняния проводилась до и в 1, 3 и 6-й месяцы послеоперационного периода. Результаты показали, что только в 1-й месяц после операции средние результаты тестирования пациентов были хуже, чем в другие периоды. То есть пациенты показали ухудшение в 1-й месяц и вернулись к предоперационному среднему значению через три месяца наблюдения. Настоящее исследование показало, что послеоперационное снижение обоняния является преходящим.

Ricardo L.L. Dolci и соавт. [18] было проведено проспективное исследование когорты из 50 пациентов, которым была выполнена трансназальная эндоскопическая операция на основании черепа с пластикой дефекта с использованием НСЛ и средней носовой раковины. Пациенты были разделены на две группы: частичное одностороннее удаление средней носовой раковины и двустороннее удаление. Тесты центра хемосенсорных клинических исследований Коннектикута были проведены перед операцией и через 1, 3 и 6 месяцев после операции. По результатам исследования не было выявлено различий в обонятельной функции при сравнении частичного удаления средней носовой раковины и двустороннего удаления, а также при сравнении стороны без средней носовой раковины и стороны с сохраненной этой структурой. Наблюдалось ухудшение обоняния

($p < 0,001$) через 1 и 3 месяца после операции, возвращение к исходному уровню через 6 месяцев ($p > 0,05$).

Целью исследования Chester F. Griffiths и соавт. [19] было установить влияние сохранения обонятельного эпителия перегородки носа и забора билатерального назосептального лоскута на частоту возникновения обонятельной дисфункции. 78 пациентов нуждались в расширенных доступах, двусторонние назосептальные васкуляризированные лоскуты были применены у 144 пациентов (87,3%), а односторонние НСЛ или пластика средней носовой раковины — у 21 пациента (12,7%). Обонятельная функция оценивалась по опроснику B-SIT среди 110 пациентов. По результатам исследования, нормальное обоняние отмечено у 95 пациентов (86%), а гипосмия — у 5 пациентов (5,5%), причем в когорте пациентов с билатеральными лоскутами гипосмия наблюдалась в 6,3% случаев ($p < 0,01$), а у пациентов с односторонними лоскутами гипосмии не было выявлено.

В исследование Ju Hyung Moon и соавт. [20] было проведено 39 операций, расширенные НСЛ были использованы в 5 случаях (13%) — у пациентов с назальной ликвореей вследствие обширной деструкции основания черепа инвазивными опухолями гипофиза. Все лоскуты полностью зажили и перекрыли дефекты кости. Обонятельная функция незначительно снизилась у 3 (8%) пациентов, у одного (3%) пациента наблюдалась непроходимость носослезного протока, что скорректировали дакриоцисториностомией. Авторы не встречали никаких серьезных осложнений в этой выборке, но на донорском участке требовалась проведение ежедневной санации до окончательного заживления слизистой оболочки полости носа, что обычно занимает от 8 до 12 недель после операции.

По данным систематического обзора Philippe Lavigne и соавт. [4], влияние НСЛ на качество жизни (КЖ) пациентов в послеоперационном периоде было проанализировано в 8 исследованиях. Две самые крупные серии были опубликованы Jalesi et al. [14] и Harvey et al. [21] и включали 106 и 108 пациентов соответственно. В обоих исследованиях использовался опросник SNOT-22 и не

было обнаружено различий в результатах КЖ при сравнении использования НСЛ с другими многослойными реконструктивными методами.

Сводная таблица включает в себя информацию о результатах основных исследований.

Заключение

Назосептальный лоскут на питающей ножке широко применяется для пластики дефектов основания черепа после эндоскопических эндоназальных вмешательств. Отмечается хорошая

приживаемость назосептального лоскута в связи с сохраненным кровоснабжением и высокая герметичность пластики. Вместе с тем, несмотря на постоянное совершенствование методики трансназального удаления опухолей хиазмально-селлярной области, существует риск развития осложнений в полости носа. Таким образом, разработка эффективных методов профилактики назальных осложнений после забора васкуляризированного лоскута в эндоскопической эндоназальной хирургии является актуальной проблемой на сегодняшний день.

Таблица

Наиболее частые осложнения пластики дефектов основания черепа с помощью НСЛ

Источник	Год	Выборка	Осложнения
Philippe Lavigne, Daniel L. Faden et al.	2018	Систематический обзор (27 статей)	Некроз НСЛ (4 исследования), образование мукоцеле (5 исследований), перфорация перегородки (6 исследований), деформация спинки носа (2 исследования), влияние на качество жизни (КЖ) (8 исследований), потеря обоняния (11 исследований)
М.А. Кутин, П.Л. Калинин, Д.В. Фомичев и соавт.	2012	41	Перфорация перегородки (2; 13,3%), сфеноидит (1; 6,7%), синехии на стороне забора лоскута (5, 2 — выраженные; 33,3%), умеренное носовое кровотечение из слизистой на стороне забора лоскута (1; 6,7%)
Wengier A., Ram Z., Warshavsky A. et al.	2019	77	Назальная ликворея (6; 7%), менингит (3; 4%), образование корок (14; 18%), синехии (7; 9%), anosmia (7; 9%), носовое кровотечение (2; 2,5%)
Dolci R.L., Miyake M.M., Tateno D.A., Cançado N.A., Campos C.A., Santos A.R., et al. [22]	2017	41	Назальная ликворея (3; 7,3%), менингит (3; 7,3%), синехии носовой полости (8; 19,5%), недостаточность внутреннего носового клапана (6; 14,6%), ухудшение обоняния (16; 39%)
Chabot J.D., Patel C.R., Hughes M.A., et al.	2018	601	Некроз лоскута (8; 1%)
Singh C., Shah N.	2019	100	Назальная ликворея (2; 2%)
Bleier B.S., Wang E.W., Vandergrift W.A. III, Schlosser R.J.	2011	28	Мукоцеле (1; 3,5%)
Rowan N.R., Wang E.W., Gardner P.A., Fernandez-Miranda J.C., Snyderman C.H.	2016	328	Деформация спинки носа — седловидный нос (19; 5,8%), перфорация перегородки (3; 0,9%)
Soyka M.B., Serra C., Regli L., Meier E., Holzmann D.	2017	20	Перфорация перегородки (2; 10%), anosmia (4; 20%), носовое кровотечение (2; 10%)
Soudry E., Psaltis A.J., Lee K.H., Vaezafshar R., Nayak J.V., Hwang P.H.	2015	121	Отрыв ножки лоскута (3; 2,5%), отек лоскута (1; 0,8%), назальная ликворея (9; 7,4%), мукоцеле (1; 0,8%), перфорация перегородки (16; 13,2%), продолжительное заживление (образование корок) (3; 2,5%), плоскоклеточная метаплазия переднего отдела перегородки (1; 0,8%), разрушение хряща перегородки (1; 0,8%)
Carvalho A.C., Dolci R.L., Rickli J.C., Tateno D.A., Garcia D.S., Encinas W.E., et al.	2020	22	Обонятельная дисфункция
Ricardo L., L. Dolci, Ana Carolina Mayor de Carvalho et al.	2020	50	Обонятельная дисфункция
Chester F. Griffiths et al.	2019	165	Гипосмия (5; 5,5%)
Ju Hyung Moon, Eui Hyun Kim, Sun Ho Kim	2017	37	Гипосмия (3; 8%), непроходимость носослезного протока (1; 3%)
Jalessi M. и соавт.	2016	106	Нет различий в качестве жизни
Harvey R.J. et al.	2015	108	Нет различий в качестве жизни

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau R.L., Mataza J.C., Kassam A., Snyderman C.H. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope* 2006; 116: 10: 1882–1886.
2. Кутин М.А., Калинин П.Л., Фомичев Д.В., Кадашев Б.А., Шилин А.Д., Нерсисян М.В., Фомочкина Л.А., Астафьева Л.И. Опыт применения аутоканей с сохраненным кровоснабжением для пластики дефектов основания черепа после эндоскопических трансфеноидальных вмешательств. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2012; 76 (2): 42–4.
3. Harvey R.J., Parmar P., Sacks R., Zanation A.M. Endoscopic skull base reconstruction of large dural defects: a systematic review of published evidence. *Laryngoscope*. 2012 Feb; 122 (2): 452–9. doi: 10.1002/lary.22475. Epub 2012 Jan 17. PMID: 22253060.
4. Philippe Lavigne, Daniel L. Faden, Eric W. Wang, Carl H. Snyderman. Complications of Nasoseptal Flap Reconstruction: A Systematic Review. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2018 Oct; 79 (Suppl 4): S291–S299. doi: 10.1055/s-0038-1668158.
5. Wengier, A., Ram, Z., Warshavsky, A. et al. Endoscopic skull base reconstruction with the nasoseptal flap: complications and risk factors. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2019; 276: 2491–2498.
6. Thorp B.D., Sreenath S.B., Ebert C.S., Zanation A.M. Endoscopic skull base reconstruction: a review and clinical case series of 152 vascularized flaps used for surgical skull base defects in the setting of intraoperative cerebrospinal fluid leak. *Neurosurg Focus*. 2014; 37 (4): E4. doi: 10.3171/2014.7.FOCUS14350. PMID: 25270144.
7. Фомочкина Л.А. Оториноларингологические аспекты эндоскопической трансфеноидальной хирургии новообразований околоушной области: дисс. ... канд. мед. наук, 2012.
8. Singh C., Shah N. Posterior nasoseptal flap in the reconstruction of skull base defects following endonasal surgery. *J Laryngol Otol*. 2019; 133 (5): 380–385. doi: 10.1017/S0022215119000926.
9. Chabot J.D., Patel C.R., Hughes M.A., et al. Nasoseptal flap necrosis: a rare complication of endoscopic endonasal surgery. *J Neurosurg* 2018; 128 (05): 1463–147.
10. Bleier BS, Wang EW, Vandergrift WA III, Schlosser RJ. Mucocoele rate after endoscopic skull base reconstruction using vascularized pedicled flaps. *Am J Rhinol Allergy* 2011; 25 (03): 186–18.
11. Soudry E., Psaltis A.J., Lee K.H., Vaezaifshar R., Nayak J.V., Hwang P.H. Complications associated with the pedicled nasoseptal flap for skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2015; 125 (01): 80–85.
12. de Almeida J.R., Snyderman C.H., Gardner P.A., Carrau R.L., Vescan A.D. Nasal morbidity following endoscopic skull base surgery: a prospective cohort study. *Head Neck* 2011; 33 (04): 547–551.
13. Pant H., Bhatki A.M., Snyderman C.H., et al. Quality of life following endonasal skull base surgery. *Skull Base* 2010; 20 (01): 35–40.
14. Jalessi M., Jahanbakhshi A., Amini E., Kamrava S.K., Farhadi M. Impact of nasoseptal flap elevation on sinonasal quality of life in endoscopic endonasal approach to pituitary adenomas. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016; 273 (05): 1199–1205.
15. Rowan N.R., Wang E.W., Gardner P.A., Fernandez-Miranda J.C., Snyderman C.H. Nasal deformities following nasoseptal flap reconstruction of skull base defects. *J Neurol Surg B Skull Base* 2016; 77 (01): 14–18.
16. Soyka M.B., Serra C., Regli L., Meier E., Holzmann D. Long-term olfactory outcome after nasoseptal flap reconstructions in midline skull base surgery. *Am J Rhinol Allergy* 2017; 31 (05): 334–337.
17. Carvalho A.C., Dolci R.L., Rickli J.C., Tateno D.A., Garcia D.S., Encinas W.E., et al. Evaluation of olfactory function in patients undergoing endoscopic skull base surgery with nasoseptal flap. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020.
18. Ricardo L.L. Dolci, Ana Carolina Mayor de Carvalho, Jeniffer Cristina Kozechen Rickli, Jamile Lopes de Souza, Williams Escalante Encinas, José Eduardo Lutaif Dolci, Américo Rubens Leite Dos Santos, Paulo Roberto Lazarini. Relationship Between the Bilateral Removal of the Middle Nasal Turbinate and the Olfactory Function in Endoscopic Skull Base Surgery. *World Neurosurg*. 2020 Jul 9; S1878–8750 (20) 31518–7.
19. Chester F. Griffiths, Garni Barkhoudarian, Aaron Cutler, Huy T Duong, Kian Karimi, Olivia Doyle, Ricardo Carrau, Daniel F Kelly. Analysis of Olfaction after Bilateral Nasoseptal Rescue Flap Transsphenoidal Approach with Olfactory Mucosal Preservation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019 Nov; 161 (5): 881–889.
20. Ju Hyung Moon, Eui Hyun Kim, Sun Ho Kim Various modifications of a vascularized nasoseptal flap for repair of extensive skull base dural defects. *J Neurosurg* 2019 Feb 8; 132 (2): 371–379.
21. Harvey R.J., Malek J., Winder M. et al. Sinonasal morbidity following tumour resection with and without nasoseptal flap reconstruction. *Rhinology*. 2015; 53 (02): 122–128.
22. Dolci R.L., Miyake M.M., Tateno D.A., Cançado N.A., Campos C.A., Santos A.R., et al. Postoperative otorhinolaryngologic complications in transnasal endoscopic surgery to access the skull base. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017; 83: 349–55.

REFERENCES

1. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau R.L., Mataza J.C., Kassam A., Snyderman C.H. A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope* 2006; 116: 10: 1882–1886.
2. Kutin M.A., Kalinin P.L., Fomichev D.V., Kadashev B.A., Shilin A.D., Nersesyan M.V., Fomochkina L.A., Astafieva L.I. Experience of skull base defect reconstruction using local pedicled grafts in endoscopic transsphenoidal surgery, N.N. Burdenko Journal of Neurosurgery, 2012; 76 (2): 42–4.

3. Harvey R.J., Parmar P., Sacks R., Zanation A.M. Endoscopic skull base reconstruction of large dural defects: a systematic review of published evidence. *Laryngoscope*. 2012 Feb; 122 (2): 452–9. doi: 10.1002/lary.22475. Epub 2012 Jan 17. PMID: 22253060.
4. Philippe Lavigne, Daniel L. Faden, Eric W Wang, Carl H Snyderman. Complications of Nasoseptal Flap Reconstruction: A Systematic Review. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2018 Oct; 79 (Suppl 4): S291–S299. doi: 10.1055/s-0038-1668158.
5. Wengier, A., Ram, Z., Warshavsky, A. et al. Endoscopic skull base reconstruction with the nasoseptal flap: complications and risk factors. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2019; 276: 2491–2498.
6. Thorp B.D., Sreenath S.B., Ebert C.S., Zanation A.M. Endoscopic skull base reconstruction: a review and clinical case series of 152 vascularized flaps used for surgical skull base defects in the setting of intraoperative cerebrospinal fluid leak. *Neurosurg Focus*. 2014; 37 (4): E4. doi: 10.3171/2014.7.FOCUS14350. PMID: 25270144.
7. Fomochkina L.A. Otorhinolaryngological aspects of endoscopic transsphenoidal surgery of parasellar mass lesions. Thesis of PhD Candidate in Medicine.
8. Singh C., Shah N. Posterior nasoseptal flap in the reconstruction of skull base defects following endonasal surgery. *J Laryngol Otol*. 2019; 133 (5): 380–385. doi: 10.1017/S0022215119000926.
9. Chabot J.D., Patel C.R., Hughes M.A., et al. Nasoseptal flap necrosis: a rare complication of endoscopic endonasal surgery. *J Neurosurg* 2018; 128 (05): 1463–147.
10. Bleier B.S., Wang E.W., Vandergrift W.A. III, Schlosser R.J. Mucocoele rate after endoscopic skull base reconstruction using vascularized pedicled flaps. *Am J Rhinol Allergy* 2011; 25 (03): 186–18.
11. Soudry E., Psaltis A.J., Lee K.H., Vaezafshar R., Nayak J.V., Hwang P.H. Complications associated with the pedicled nasoseptal flap for skull base reconstruction. *Laryngoscope*. 2015; 125 (01): 80–85.
12. de Almeida J.R., Snyderman C.H., Gardner P.A., Carrau R.L., Vescan A.D. Nasal morbidity following endoscopic skull base surgery: a prospective cohort study. *Head Neck* 2011; 33 (04): 547–551.
13. Pant H., Bhatki A.M., Snyderman C.H., et al. Quality of life following endonasal skull base surgery. *Skull Base* 2010; 20 (01): 35–40.
14. Jalessi M., Jahanbakhshi A., Amini E., Kamrava S.K., Farhadi M. Impact of nasoseptal flap elevation on sinonasal quality of life in endoscopic endonasal approach to pituitary adenomas. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016; 273 (05): 1199–1205.
15. Rowan N.R., Wang E.W., Gardner P.A., Fernandez-Miranda J.C., Snyderman C.H. Nasal deformities following nasoseptal flap reconstruction of skull base defects. *J Neurol Surg B Skull Base* 2016; 77 (01): 14–18.
16. Soyka M.B., Serra C., Regli L., Meier E., Holzmann D. Long-term olfactory outcome after nasoseptal flap reconstructions in midline skull base surgery. *Am J Rhinol Allergy* 2017; 31 (05): 334–337.
17. Carvalho A.C., Dolci R.L., Rickli J.C., Tateno D.A., Garcia D.S., Encinas W.E., et al. Evaluation of olfactory function in patients undergoing endoscopic skull base surgery with nasoseptal flap. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020.
18. Ricardo L.L. Dolci, Ana Carolina Mayor de Carvalho, Jeniffer Cristina Kozechen Rickli, Jamile Lopes de Souza, Williams Escalante Encinas, José Eduardo Lutaif Dolci, Américo Rubens Leite Dos Santos, Paulo Roberto Lazarini. Relationship Between the Bilateral Removal of the Middle Nasal Turbinate and the Olfactory Function in Endoscopic Skull Base Surgery. *World Neurosurg*. 2020; Jul 9; S1878–8750 (20) 31518–7.
19. Chester F. Griffiths, Garni Barkhoudarian, Aaron Cutler, Huy T Duong, Kian Karimi, Olivia Doyle, Ricardo Carrau, Daniel F Kelly. Analysis of Olfaction after Bilateral Nasoseptal Rescue Flap Transsphenoidal Approach with Olfactory Mucosal Preservation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019 Nov; 161 (5): 881–889.
20. Ju Hyung Moon, Eui Hyun Kim, Sun Ho Kim Various modifications of a vascularized nasoseptal flap for repair of extensive skull base dural defects. *J Neurosurg* 2019 Feb 8; 132 (2): 371–379.
21. Harvey R.J., Malek J., Winder M. et al. Sinonasal morbidity following tumour resection with and without nasoseptal flap reconstruction. *Rhinology*. 2015; 53 (02): 122–128.
22. Dolci R.L., Miyake M.M., Tateno D.A., Cançado N.A., Campos C.A., Santos A.R., et al. Postoperative otorhinolaryngologic complications in transnasal endoscopic surgery to access the skull base. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2017; 83: 349–55.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Никонова Светлана Дмитриевна — ординатор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: nikonovasd@yandex.ru.

Кутин Максим Александрович — канд. мед. наук, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: Mkutin@nsi.ru.

Шелеско Елизавета Владимировна — канд. мед. наук, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: Eshelisko@nsi.ru.

Калинин Павел Львович — д-р мед. наук, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: Pkalinin@nsi.ru.

Черникова Надежда Алексеевна — врач, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: Chernikhope@gmail.com.

Фомочкина Людмила Александровна — канд. мед. наук, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, г. Москва; E-mail: LFomochkina@nsi.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikonova Svetlana Dmitrievna — resident., Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: nikonovasd@yandex.ru.

Kutin Maksim Aleksandrovich — PhD Candidate in Medicine, Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: Mkutin@nsi.ru.

Shelesko Elizaveta Vladimirovna — PhD Candidate in Medicine, Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: Eshesko@nsi.ru.

Kalinin Pavel Lvovich — PhD in Medicine, Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: Pkalinin@nsi.ru.

Chernikova Nadezhda Alekseevna — physician, Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: Chernikhope@gmail.com.

Fomochkina Lyudmila Aleksandrovna — PhD Candidate in Medicine, Federal State Autonomous Institution “N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 16 4th Tverskaya-Yamskaya str., Moscow, Russia, 125047; E-mail: LFomochkina@nsi.ru.

Для корреспонденции

Никонова С.Д., E-mail: nikonovasd@yandex.ru

Кутин М.А., E-mail: Mkutin@nsi.ru

Шелеско Е.В., E-mail: Eshesko@nsi.ru

Калинин П.Л., E-mail: Pkalinin@nsi.ru

Черникова Н.А., E-mail: Chernikhope@gmail.com

Фомочкина Л.А., E-mail: LFomochkina@nsi.ru

For correspondence

Nikonova S. D., E-mail: nikonovasd@yandex.ru

Kutin M. A., E-mail: Mkutin@nsi.ru

Shelesko E. V., E-mail: Eshesko@nsi.ru

Kalinin P. L., E-mail: Pkalinin@nsi.ru

Chernikova N. A., E-mail: Chernikhope@gmail.com

Fomochkina L. A., E-mail: LFomochkina@nsi.ru

Information about authors

Nikonova S. D., ORCID: 0000-0003-4244-9669

Kutin M. A., ORCID: 0000-0002-6520-4296

Shelesko E. V., ORCID: 0000-0002-8249-9153

Kalinin P. L., ORCID: 0000-0001-9333-9473

Chernikova N. A., ORCID: 0000-0002-4895-233X

Fomochkina L. A., ORCID: 0000-0001-7903-8340