

© Team of authors, 2024 / © Коллектив авторов, 2024

3.1.10. Neurosurgery, 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.10. Нейрохирургия, 3.1.3. Оториноларингология

Analysis of complications of surgical treatment of acquired and congenital basal encephalocele in children

N.A. Chernikova, E.V. Shelesko, L.A. Satanin, U.V. Strunina,
D.N. Zinkevich, A.V. Sakharov

FSAI N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia
Contacts: Nadezhda Alekseevna Chernikova – e-mail: chernikhope@gmail.com

Анализ осложнений хирургического лечения посттравматических и врожденных базальных энцефалоцеле у детей

Н.А. Черникова, Е.В. Шелеско, Л.А. Сатанин, Ю.В. Струнина,
Д.Н. Зинкевич, А.В. Сахаров

ФГАУ Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ, Москва, Россия
Контакты: Черникова Надежда Алексеевна – e-mail: chernikhope@gmail.com

儿童创伤后及先天性基底型脑膨出的外科治疗并发症分析

N.A. Chernikova, E.V. Shelesko, L.A. Satanin, U.V. Strunina,
D.N. Zinkevich, A.V. Sakharov

俄罗斯联邦卫生部N.N.布尔坚科国家医学神经外科研究中心, 莫斯科, 俄罗斯
联系方式: Nadezhda Alekseevna Chernikova – 邮箱: chernikhope@gmail.com

Basal encephalocele is a rare condition manifested by prolapse of altered meninges and brain structures through a bony defect in the skull base. Transcranial, endoscopic transnasal, and combined approaches are used in the basal encephalocele treatment. Often, a comprehensive approach involving neurosurgeons, otorhinolaryngologists, ophthalmologists, maxillofacial surgeons, and anesthesiologists is required. A number of complications may occur during encephalocele surgery, including potentially fatal ones.

The purpose of the study: To analyze our experience of surgical treatment of patients with basal encephalocele, to determine the incidence of complications, to identify risk factors and to develop prevention methods.

Patients and methods: We conducted a retrospective analysis of a series of 110 patients aged 0 to 18 years with basal encephalocele who underwent surgical treatment at the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center in the period from 2002 to 2022. The mean age of patients was 8 ± 5.5 (0-17) years, 41 (37.3%) female patients and 69 (62.7%) male patients were included.

Results: In a series of 110 patients, complications were noted in 6 (5.5%) cases. In 3 (2.7%) cases, patients had inflammatory complications: in 2 (1.8%) cases - meningitis and in 1 (0.9%) – brain abscess. Hemorrhagic complications, namely, subarachnoid hemorrhage (SAH), were noted in 2 (1.8%) patients in the early postoperative period, and 1 (0.9%) patient developed frontal mucocele 5 years after the operation.

Conclusion: The potential risk factors for infectious complications are cerebrospinal fluid rhinorrhea, a history of repeated meningitis, severe craniocerebral trauma, and repeated surgical interventions. Hemorrhagic complications may occur due to traumatization of the vessels involve in the hernia. In our study, the incidence of postoperative complications in patients with encephalocele of various etiologies operated via endoscopic and transcranial access was comparable, which proves the effectiveness and safety of the treatment methods for this condition.

Keywords: basal encephalocele, skull base, skull base surgery, endoscopic surgery

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

Funding. There was no funding for this study

For citation: Chernikova N.A., Shelesko E.V., Satanin L.A., Strunina U.V., Zinkevich D.N., Sakharov A.V. Analysis of complications of surgical treatment of acquired and congenital basal encephalocele in children. *Head and neck. Russian Journal.* 2024;12(4):67–78

Doi: 10.25792/HN.2024.12.4.67-78

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

Базальные энцефалоцеле – редкая патология, проявляющаяся пролабированием измененных оболочек и структур головного мозга через костный дефект основания черепа. При лечении пациентов с базальными энцефалоцеле используется транскраниальные, эндоскопические трансназальные и комбинированные доступы. Зачастую требуется комплексный подход с участием нейрохирургов, оториноларингологов, офтальмологов, челюстно-лицевых хирургов, анестезиологов. Осложнения, возникающие при устранении энцефалоцеле, включают ряд осложнений, в т.ч. приводящих к фатальному исходу.

Целью данной работы являлся анализ собственного опыта хирургического лечения пациентов с черепно-мозговыми грыжами основания черепа для определения частоты возникновения осложнений, факторов риска и разработки методов профилактики

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ серии из 110 пациентов в возрасте от 0 до 18 лет с базальными энцефалоцеле, проходивших хирургическое лечение в ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко в период с 2002 по 2022 г. Средний возраст пациентов $8,0 \pm 5,5$ (0–17) года, 41 (37,3%) женщина, 69 (62,7%) – мужчин.

Результаты. У 110 пациентов осложнения отмечались в 6 (5,5%) наблюдениях. В 3 (2,7%) наблюдениях у пациентов выявились воспалительные осложнения: в 2 (1,8%) наблюдениях – менингит и в 1 (0,9%) – абсцесс головного мозга. У 2 (1,8%) пациентов в раннем послеоперационном периоде были отмечены геморрагические осложнения, а именно, субарахноидальное кровоизлияние, у 1 (0,9%) пациента через 5 лет после операции развилось мукоцеле лобной пазухи

Заключение. Возможными факторами, обуславливающими риски инфекционных осложнений являются назальная ликворея, неоднократно перенесенные менингиты в анамнезе, тяжелые черепно-мозговые травмы и повторные хирургические вмешательства. Геморрагические осложнения могут возникнуть вследствие травматизации сосудов, входящих в состав грыжи. В нашем исследовании частота послеоперационных осложнений у пациентов с энцефалоцеле различной этиологии, оперированных эндоскопическим и транскраниальными доступами, была сопоставима друг с другом, что доказывает эффективность и безопасность методов для лечения пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: базальное энцефалоцеле, основание черепа, хирургия основания черепа, эндоскопическая хирургия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Черникова Н.А., Шелеско Е.В., Сатанин Л.А., Струнина Ю.В., Зинкевич Д.Н., Сахаров А.В. Анализ осложнений хирургического лечения посттравматических и врожденных базальных энцефалоцеле у детей. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2024;12(4):67–78

Doi: 10.25792/HH.2024.12.4.67-78

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

Аннотация: Базальный энцефалоцеле – редкая патология, проявляется пролабированием измененных оболочек и структур головного мозга через костный дефект основания черепа. Лечение базального энцефалоцеле осуществляется с помощью транскраниальных, эндоскопических трансназальных и комбинированных доступов. Зачастую требуется комплексный подход с участием нейрохирургов, оториноларингологов, офтальмологов, челюстно-лицевых хирургов, анестезиологов. Осложнения, возникающие при устранении энцефалоцеле, включают ряд осложнений, в т.ч. приводящих к фатальному исходу.

Целью данной работы являлся анализ собственного опыта хирургического лечения пациентов с черепно-мозговыми грыжами основания черепа для определения частоты возникновения осложнений, факторов риска и разработки методов профилактики

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ серии из 110 пациентов в возрасте от 0 до 18 лет с базальными энцефалоцеле, проходивших хирургическое лечение в ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко в период с 2002 по 2022 г. Средний возраст пациентов $8,0 \pm 5,5$ (0–17) года, 41 (37,3%) женщина, 69 (62,7%) – мужчин.

Результаты. У 110 пациентов осложнения отмечались в 6 (5,5%) наблюдениях. В 3 (2,7%) наблюдениях у пациентов выявились воспалительные осложнения: в 2 (1,8%) наблюдениях – менингит и в 1 (0,9%) – абсцесс головного мозга. У 2 (1,8%) пациентов в раннем послеоперационном периоде были отмечены геморрагические осложнения, а именно, субарахноидальное кровоизлияние, у 1 (0,9%) пациента через 5 лет после операции развилось мукоцеле лобной пазухи

Заключение. Возможными факторами, обуславливающими риски инфекционных осложнений являются назальная ликворея, неоднократно перенесенные менингиты в анамнезе, тяжелые черепно-мозговые травмы и повторные хирургические вмешательства. Геморрагические осложнения могут возникнуть вследствие травматизации сосудов, входящих в состав грыжи. В нашем исследовании частота послеоперационных осложнений у пациентов с энцефалоцеле различной этиологии, оперированных эндоскопическим и транскраниальными доступами, была сопоставима друг с другом, что доказывает эффективность и безопасность методов для лечения пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: базальное энцефалоцеле, основание черепа, хирургия основания черепа, эндоскопическая хирургия

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Работа выполнена без спонсорской поддержки.

引用格式: Chernikova N.A., Shelesko E.V., Satanin L.A., Strunina U.V., Zinkevich D.N., Sakharov A.V. Analysis of complications of surgical treatment of acquired and congenital basal encephalocele in children. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(4):67–78

Doi: 10.25792/HN.2024.12.4.67-78

作者声明: 作者对所提供数据的原创性及插图 (表格、图片、患者照片) 的发表合法性负责。

Введение

Хирургия основания черепа относится к высокотехнологичным методам лечения и зачастую сопровождается высоким риском возникновения осложнений [1, 2]. За последние десятилетия было разработано множество хирургических доступов для лечения различных заболеваний основания черепа с целью максимально эффективного выполнения операции, тем не менее, данный вид хирургии сопряжен с целым рядом осложнений и нежелательных последствий [3–5].

Базальные энцефалоцеле – БЭ (базальные черепно-мозговые грыжи, Q01.8. МКБ-10, LA01 МКБ-11) – редкая патология, проявляющаяся пролабированием измененных оболочек и структур головного мозга через костный дефект основания черепа. По этиологии они могут быть врожденными и посттравматическими [6]. При лечении пациентов с БЭ используются транскраниальные, эндоскопические трансназальные и комбинированные доступы. Зачастую требуется комплексный подход с участием нейрохирургов, оториноларингологов, офтальмологов, челюстно-лицевых хирургов, анестезиологов [7, 8]. Цель: проанализировать собственный опыт хирургического лечения пациентов с черепно-мозговыми грыжами основания черепа для определения частоты возникновения осложнений, факторов риска и разработки методов профилактики.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ серии из 110 пациентов с БЭ (41/37,3% женщина, 69/62,7% мужчин), проходивших хирургическое лечение в ФГАУ НМИЦН им. акад. Н.Н. Бурденко в период с 2002 по 2022 г. Средний возраст пациентов составлял $8,0 \pm 5,5$ (0–17) года. Врожденные энцефалоцеле встречались в 56 (50,9%) случаях, посттравматические – в 54 (49,1%). Предоперационная компьютерная томография (КТ) выполнялась в 110 случаях, магнитно-резонансная томография (МРТ) – в 76 (69,1%). Эндоскопический эндоназальный доступ выполнили 59 (53,6%) пациентам, транскраниальный – 41 (37,3%), комбинированный – 10 (9,1%) пациентам. Пациенты были разделены на 6 групп по этиологии энцефалоцеле и выполненному хирургическому доступу при его устранении: группа 1 – 29 (26,4%) пациентов с посттравматическими БЭ, оперированы эндоскопическим доступом; группа 2 – 30 (27,3%) пациентов с врожденными БЭ, оперированы эндоскопическим доступом; группа 3 – 22 (20%) пациента с посттравматическими БЭ, оперированы транскраниальным доступом; группа 4 – 19 (17,3%) пациентов с врожденными БЭ, оперированы транскраниальным доступом; группа 5 – 3 (2,7%) пациента с посттравматическими БЭ, оперированы комбинированным доступом; группа 6 – 7 (6,3%) пациентов с врожденными БЭ, оперированы комбинированным доступом.

Характеристики сравниваемых групп представлены в табл. 1.

Проведен анализ групп по клинической симптоматике, локализации дефектов основания черепа, по частоте интра- и

послеоперационных осложнений, объему кровопотери. Ранними послеоперационными осложнениями считались осложнения, возникшие до 1 месяца после операции, поздними – от 1 месяца и более.

Операции с эндоскопическим доступом выполняли при локализации дефекта в области клиновидной пазухи, решетчатой пластинки, задней стенки лобной пазухи (когда дефект располагался медиально). Первым этапом удаляли грыжевой мешок с применением монополярной коагуляции или эндоскопических ножниц. Вторым этапом осуществлялось обнажение костных краев дефекта основания черепа, и выполнялась многослойная пластика с использованием различных видов трансплантатов.

Транскраниальный доступ применялся, когда эндоскопический эндоназальный подход не мог обеспечить адекватной визуализации и пластики дефекта, а также при необходимости одномоментной реконструкции врожденных или посттравматических деформаций лобно-носо-орбитальной области. После бикоронарного разреза проводилось формирование кожно-апоневротического лоскута, костно-пластическая трепанация в лобной области. Далее иссекали грыжевой мешок и устраняли дефект твердой мозговой оболочки. После этого выполняли послойную пластику дефекта основания черепа с использованием надкостничного лоскута, фрагмента расщепленной лобной кости и фрагмента апоневроза. Одномоментно устраняли деформации фронто-назо-орбитальной области и костных дефектов.

Комбинированный транскраниальный и трансназальный эндоскопический доступы использовали при БЭ крупного размера, обтурирующих полость носа, в сочетании с деформацией фронто-назо-орбитальной области и большим костным дефектом основания черепа. Первым этапом выполняли транскраниальный доступ, при котором пересекалась шейка менингоэнцефалоцеле и выполнялась пластика дефекта основания черепа со стороны полости черепа. Затем с использованием эндоскопической техники удаляли грыжевой мешок из полости носа.

Во всех случаях для закрытия дефектов осуществлялась многослойная пластика, при которой пластические материалы устанавливали интракраниально и со стороны полости носа поверх дефекта со значительным перекрытием его границ. В качестве аллотрансплантатов использовался гемостатический материал Тахокомб (Takeda, Австрия) и гемостатическая марля Surgicel (Johnson & Johnson, США). Аутотрансплантатами служили фрагмент надкостницы свода черепа, широкой фасции бедра, жировая клетчатка, надкостничный лоскут на питающей ножке, лоскут из средней носовой раковины, хрящ или кость носовой перегородки, назосептальный лоскут на питающей ножке. Для фиксации пластического материала применяли фибрин-тромбиновый клей (Ивисел, Johnson & Johnson, США), полость носа тампонируют эластичными тампонами. Распределение пациентов по локализации дефекта и особенностям операций указаны в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики сравниваемых групп
Table 1. Characteristics of the compared groups

	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3	Группа 4 Group 4	Группа 5 Group 5	Группа 6 Group 6
Количество наблюдений Number of observations	29	30	22	19	3	7
Женский пол, n (%) Female, n (%)	11 (37,9)	11 (36,7)	5 (22,7)	12 (63,2)	0 (0)	2 (28,6)
Мужской пол, n (%) Male, n (%)	18 (62,1)	19 (63,3)	17 (77,3)	7 (36,8)	3 (100)	5 (71,4)
Возраст, лет Age, years	10±3,6 (3–17)	7±5,6 (0–17)	12±4 (2–16)	3±3,6 (0–11)	11±4 (8–15)	1±0,4 (0–1)
Структура грыжевого мешка: Hernia sac structure:						
Менингоцеле, n (%) Meningocele, n (%)	20 (69)	10 (33,3)	15 (68,2)	9 (47,4)	3 (100)	0
Менингоэнцефалоцеле, n (%) Meningoencephalocele, n (%)	9 (31)	20 (66,7)	7 (31,8)	10 (52,6)	0	7 (10)
Клинические данные: Clinical data:						
Насальная ликворея, n (%) Cerebrospinal fluid rhinorrhea, n (%)	27 (93,1)	20 (66,7)	18 (81,8)	3 (15,8)	3 (100)	1 (14,3)
Сопутствующие пороки развития ЦНС (агенезия/дисгенезия мозолистого тела, кольцецефалия), n (%) Associated CNS malformations (agenesis/dysgenesis of corpus callosum, colpocephaly), n (%)	0	8 (26,7)	0	11 (57,9)	0	4 (57,1)
Менингит в анамнезе, n (%) History of meningitis, n (%)	15 (51,7)	6 (20)	9 (40,9)	1 (5,3)	1 (33,3)	1 (14,3)
Нарушение носового дыхания, n (%) Nasal breathing impairment, n (%)	8 (27,9)	20 (66,7)	2 (9,1)	9 (47,4)	1 (33,3)	7 (100)
Деформация носо-лобно-орбитальной области, n (%) Deformity of the nasal, frontal and orbital region, n (%)	4 (13,8)	5 (16,6)	12 (54,5)	14 (73,7)	2 (66,7)	7 (100)
Локализация дефекта: The defect location:						
Задняя стенка лобной пазухи, n (%) Posterior wall of the frontal sinus, n (%)	5 (17,2)	0 (0)	18 (81,8)	12 (83,2)	3 (100)	1 (14,3)
Крыша решетчатого лабиринта, n (%) Fovea ethmoidalis, n (%)	22 (75,9)	26 (86,7)	4 (18,2)	7 (36,8)	0 (0)	6 (85,7)
Клиновидная пазуха, n (%) Sphenoid sinus, n (%)	2 (6,9)	4 (13,3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Особенности операции: Features of the operation:						
Люмбальный дренаж, n (%) Lumbar drainage, n (%)	7 (24,1)	13 (43,3)	11 (50)	12 (63,2)	1 (33,3)	1 (14,3)
Использование нососептальных лоскутов, n (%) Use of nasoseptal flaps, n (%)	10 (34,5)	7 (23,3)	0	0	1 (33,3)	2 (28,6)

Послеоперационная КТ выполнялась в 51 (46,4%) случаях по показаниям для определения герметичности пластики, исключения возможных послеоперационных осложнений (включая отек головного мозга, кровоизлияния, пневмоцефалию и др.). При неосложненном течении послеоперационного периода активизация пациентов осуществлялась на вторые сутки. Эффективность операции оценивали по следующим параметрам: радикальность удаления энцефалоцеле и частота возникновения носальной ликвореи в послеоперационном периоде. В группе 1 успешно удаление грыжи и пластика дефекта достигнуты в 27 (93,1%) случаях, в группе 2 – в 27 (90%), в группе 3 – в 21 (95,5%), в группе 4 – в 18 (94,7%), в группах 5 и 6 – в 3 (100%) и 7 (100%) случаях соответственно.

Результаты

Среди 110 пациентов осложнения отмечались в 6 (5,5%) случаях. У 3 (2,7%) пациентов выявились воспалительные ослож-

нения: у 2 (1,8%) – менингит и у 1 (0,9%) – абсцесс головного мозга. В 2 (1,8%) случаях в раннем послеоперационном периоде были отмечены геморрагические осложнения, а именно, субарахноидальное кровоизлияние. В 1 (0,9%) случае через 5 лет после операции развилось мукоцеле лобной пазухи.

В группе из 29 пациентов с посттравматическими черепно-мозговыми базальными грыжами, оперированных эндоскопическим доступом, осложнения отмечались в 1 (3,4%) случае. У пациента в раннем послеоперационном периоде был диагностирован абсцесс головного мозга. Из 30 пациентов с врожденными менингоцеле, оперируемых эндоскопическим доступом, осложнения отмечались у 2 (6,7%) пациентов. У 1 (3,3%) пациента развился менингит и в 1 (3,3%) наблюдении в раннем послеоперационном периоде – субарахноидальное кровоизлияние. Из 22 пациентов с посттравматическими черепно-мозговыми грыжами, оперированных транскраниальным доступом, послеоперационные осложнения наблюдались

Таблица 2. Распределение осложнений в исследованных группах
Table 2. Distribution of complications in the studied groups

Параметры Parameters	Группа 1 N=29 Group 1 N=29	Группа 2 N=30 Group 2 N=30	Группа 3 N=22 Group 3 N=22	Группа 4 N=19 Group 4 N=19	Группа 5 N=3 Group 5 N=3	Группа 6 N=7 Group 6 N=7	p
Воспалительные осложнения, n (%) Inflammatory complications, n (%)	1 (3,4)	1 (3,3)	1 (4,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,88
Геморрагические осложнения, n (%) Hemorrhagic complications, n (%)	0 (0)	1 (3,3)	0 (0)	1 (5,3)	0 (0)	0 (0)	1
Мукоцеле лобной пазухи, n (%) Frontal mucocele, n (%)	0 (0)	0 (0)	1 (4,5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1
Всего, n (%) Total, n (%)	1 (3,4)	2 (6,6)	2 (9,1)	1 (5,3)	0 (0)	0 (0)	0,9

у 2 (9,1%) пациентов. В 1 (4,5%) наблюдении отмечался менингит в раннем послеоперационном периоде. У 1 (4,5%) пациента выявлено мукоцеле лобной пазухи через 5 лет после операции.

Из 19 пациентов с врожденными менингоцеле, оперируемых транскраниальным доступом, осложнение возникло в 1 (5,3%) наблюдении: в раннем послеоперационном периоде развилось субарахноидальное кровоизлияние. У пациентов с врожденными и посттравматическими менингоцеле, оперированных комбинированным доступом (10 наблюдений), не было зарегистрировано осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах.

По нашим данным, у всех пациентов с послеоперационными воспалительными осложнениями отмечалась назальная ликворея до операции, а также в анамнезе были ранее перенесенные менингиты. Не было выявлено статистической разницы в группах с использованием люмбального дренажа и без него по возникновению послеоперационных осложнений. У пациентов, которым для пластического закрытия использовали назосептальный лоскут, осложнений в послеоперационном периоде не отмечалось. Распределение осложнений в исследованных группах представлено в табл. 2.

Приведем несколько клинических наблюдений возникших воспалительных и геморрагических осложнений.

Клинический случай 1

Пациент Г., 7 лет поступил для обследования с диагнозом: «дефект основания черепа в области крыши решетчатого лаби-

ринта справа, травматическое БЭ справа, назальная ликворея, рецидивирующие менингиты.

Жалобами на момент поступления были периодические выделения прозрачной жидкости из правого носового хода, нарушение носового дыхания. Из анамнеза известно, что в возрасте 4 лет перенес тяжелую открытую черепно-мозговую травму с переломом основания черепа в результате удара головой о стену, после чего периодически отмечалось выделение прозрачной жидкости из правого носового хода. В возрасте 5 и 6 лет перенес гнойный менингит, после чего была заподозрена назальная ликворея.

Состояние при поступлении стабильное. При ЛОР-осмотре выявлено смещение носовой перегородки вправо, назальная ликворея справа. Выполнены КТ, МРТ головного мозга, на которых выявлено базальное менингоцеле, дефект в области крыши решетчатого лабиринта справа (рис. 1 а, б).

Выполнена эндоскопическая эндоназальная пластика ликворной фистулы основания черепа в области крыши решетчатого лабиринта справа по ранее описанной методике (рис. 2 а–ж).

После операции состояние пациента было удовлетворительным, лихорадки, нарастаний неврологической симптоматики не было, признаков назальной ликвореи не было, клинические анализы в норме. Выписан домой на 6-е сутки после операции. На 8-е сутки после операции появилась слабость, многократная рвота, сонливость. Отмечался подъем температуры до 37,5 °С. В анализах крови отмечался лейкоцитоз – 15,76 10⁹/л, повышение маркеров воспаления: СОЭ – 20 мм/час, С-реактивный

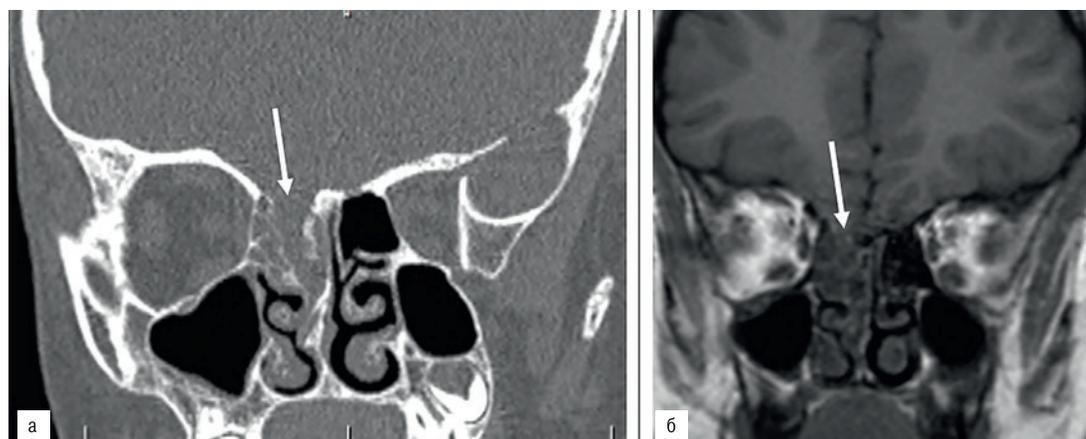


Рис. 1. а – КТ головного мозга фронтальная проекция, стрелкой указан дефект основания черепа – МРТ головного мозга Т1 режим базальное посттравматическое менингоцеле

Figure 1. a – brain CT frontal plane, the arrow indicates skull base defect – brain MRI T1 mode basal posttraumatic meningocele

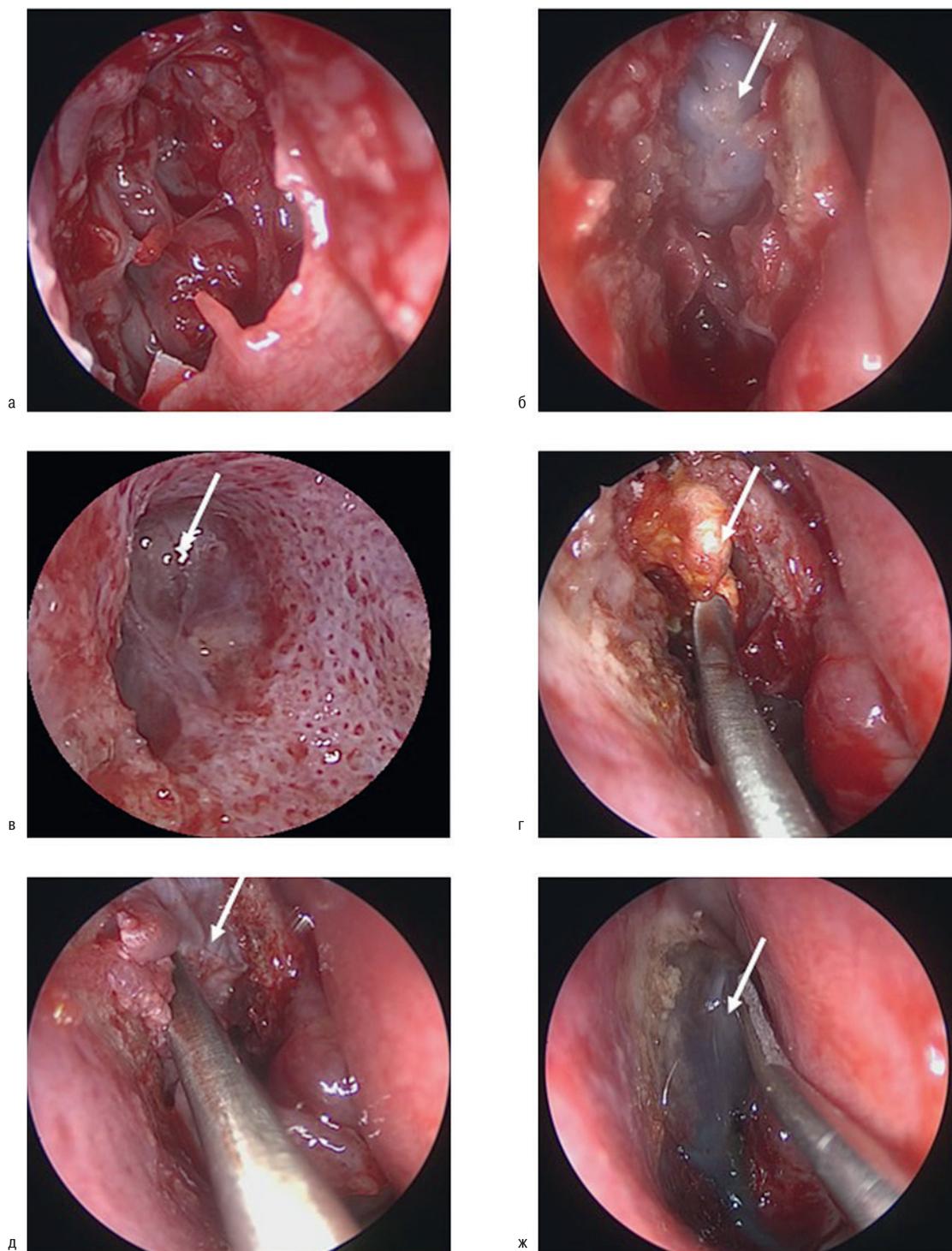


Рис. 2 а–ж. Операционное фото, демонстрирующее этапы устранения менингоцеле и пластики дефекта основания черепа (эндоскоп 0-градусов)

а – вскрытые клетки решетчатого лабиринта, б – базальное менингоцеле (указано стрелкой), в – дефект крыши решетчатого лабиринта, визуализированный после удаления менингоцеле (указан стрелкой), г – установка Тахокомба в область дефекта, д – фрагмент широкой фасции бедра, установленной экстракраниально, е – фиксация пластических материалов фибрин-тромбиновым клеем.

Figure 2 a–g. Intraoperative photo demonstrating the stages of meningocele repair and plasty of the skull base defect (0-degree endoscope)
 a – dissected ethmoidal air cells, b – basal meningocele (indicated by the arrow), c – defect of fovea ethmoidalis visualized after meningocele removal (indicated by the arrow), d – installation of Tachocomb in the defect area, e – fragment of femoral fascia lata placed extracranially, f – fixation of the prosthetic materials with fibrin thrombin sealant

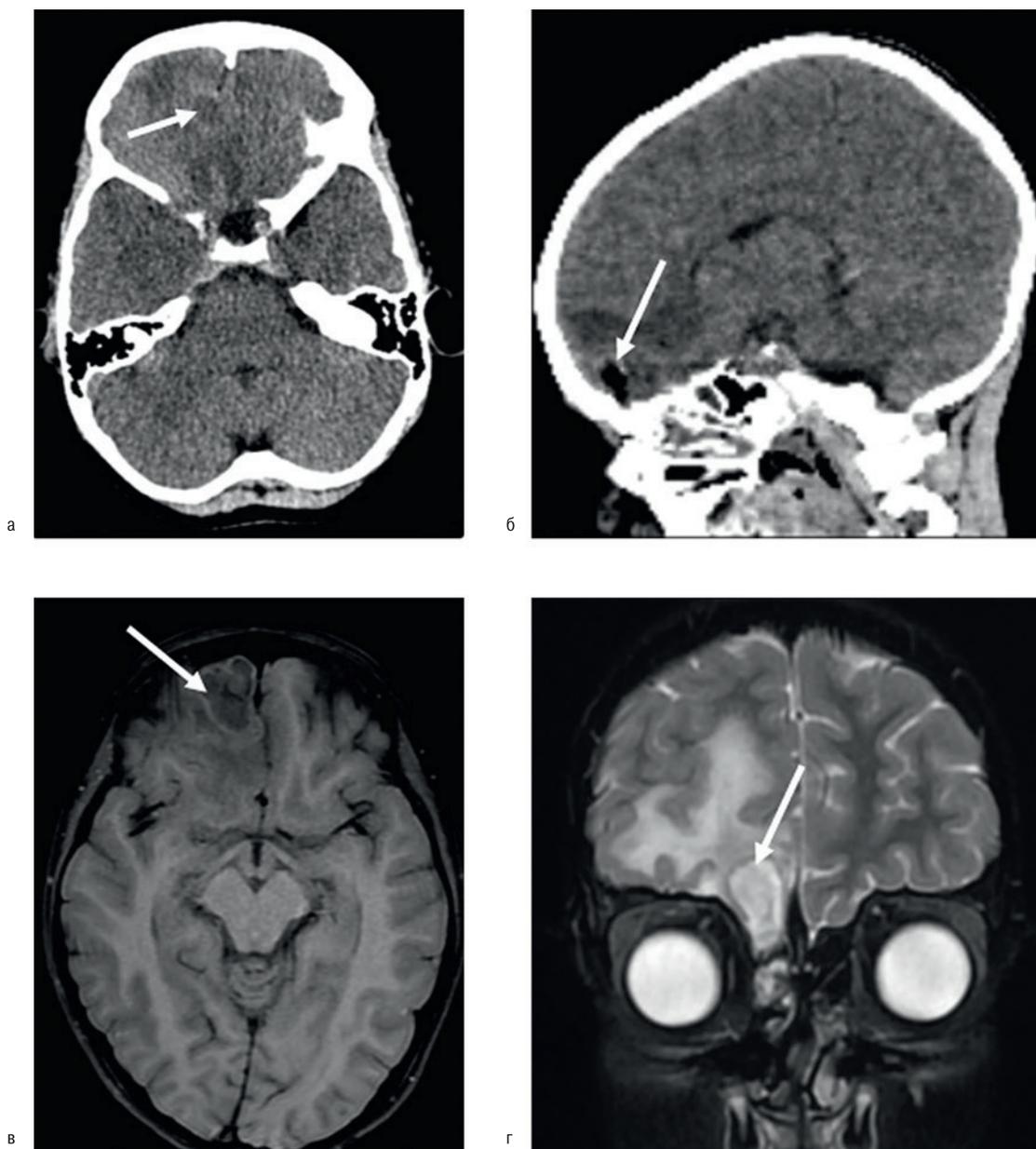


Рис. 3. Результаты нейровизуализации
а, б – КТ-картина абсцесса в лобной доле.

Figure 3. Results of neuroimaging
a, b – CT scan of the frontal lobe abscess

белок – 10 мг/л). По данным КТ, на 8-е сутки после операции выявлена гиподенсивная зона в лобной доле справа. На МРТ – картина абсцесса в правой лобной доле (рис. 3 а–г).

Пациент повторно госпитализирован. Проводилась антибиотикотерапия, симптоматическое лечение, на фоне которого отмечалось клиническое улучшение состояния в виде снижения уровня маркеров воспаления. Однако при контрольном КТ, МРТ размеры абсцесса увеличились, в связи с чем принято решение о повторном вмешательстве.

Выполнена операция: эндоскопическая санация полости абсцесса, пластика дефекта основания черепа. На 1-е сутки после операции выполнено КТ головного мозга: признаков пневмоцефалии нет, хирургических осложнений не выявлено.

В послеоперационном периоде состояние пациента было стабильным, нарастания неврологической симптоматики не было, отделяемого из носовой полости не отмечалось. В клинических анализах отмечено снижение уровней маркеров воспаления, лейкоцитоза. По данным микробиологического исследования выявлен рост *Staphylococcus aureus*, который чувствителен к антибиотикам назначенной терапии. При выполнении контрольных снимков МРТ на 5-е сутки после операции зона перифокального отека уменьшилась по сравнению с предыдущим МРТ. С учетом положительной динамики клинически и по данным методов нейровизуализации пациент выписан под дальнейшее амбулаторное наблюдение на 6-е сутки после операции с рекомендациями продолжения антибиотикотерапии. Срок

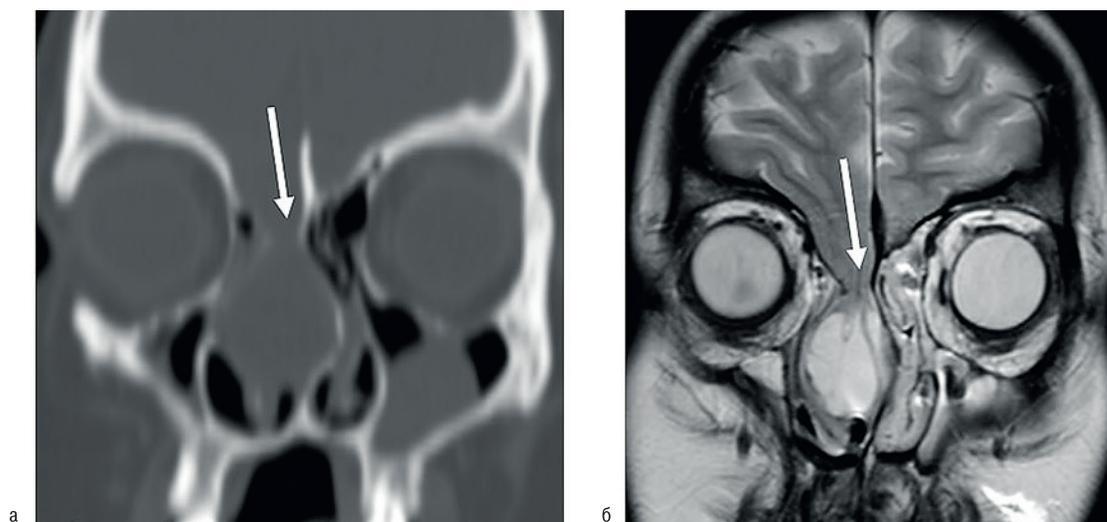


Рис. 4 а, б. Базальное менингоэнцефалоцеле, стрелкой указан дефект основания черепа

Figure 4 a, b. Basal meningoencephalocele, arrow indicates the skull base defect

катамнеза составил 12 месяцев. Признаков назальной ликвореи, менингитов не было.

Клинический случай 2

Пациентка Г., 17 лет. В анамнезе: с рождения отмечалась деформация костей носа, нарушения носового дыхания. В связи с социальными обстоятельствами обследование пациентки не проводилось. В возрасте 6 лет при осмотре ЛОР-врача выявлена базальная мозговая грыжа справа. Было рекомендовано обследование и лечение у нейрохирурга, от которого родители воздержались. В возрасте 17 лет первично обратились в НМИЦН им. Н.Н. Бурденко.

При поступлении состояние стабильное, когнитивные расстройства легкой степени. При ЛОР-осмотре: перегородка носа резко смещена влево, полость носа справа обтурирована цианотичным образованием. При КТ головного мозга выяв-

лена базальная мозговая грыжа, дефект решетчатой кости с пролабированием энцефалоцеле в правый носовой ход. На МРТ головного мозга определялась базальная мозговая грыжа размерами 3х2 см, заполненная ликвором (рис. 4 а, б).

Выполнена операция: удаление большого энцефалоцеле полости носа справа с эндоскопической эндоназальной пластикой дефекта основания черепа. Интраоперационно был установлен люмбальный дренаж. Во время операции отмечалось кровотечение из менингоцеле, которое остановили с помощью монополярной коагуляции. После удаления менингоцеле стал виден костный дефект основания черепа округлой формы диаметром около 8 мм, при этом в области дефекта визуализировался крупный сосуд (рис. 5 а, б). После выполненного тщательного гемостаза была произведена многослойная пластика с применением фрагментов широкой фасции бедра.

После операции на 1-е сутки отмечались жалобы на головную боль, рвоту. Проведено КТ-исследование, выявившее субарах-

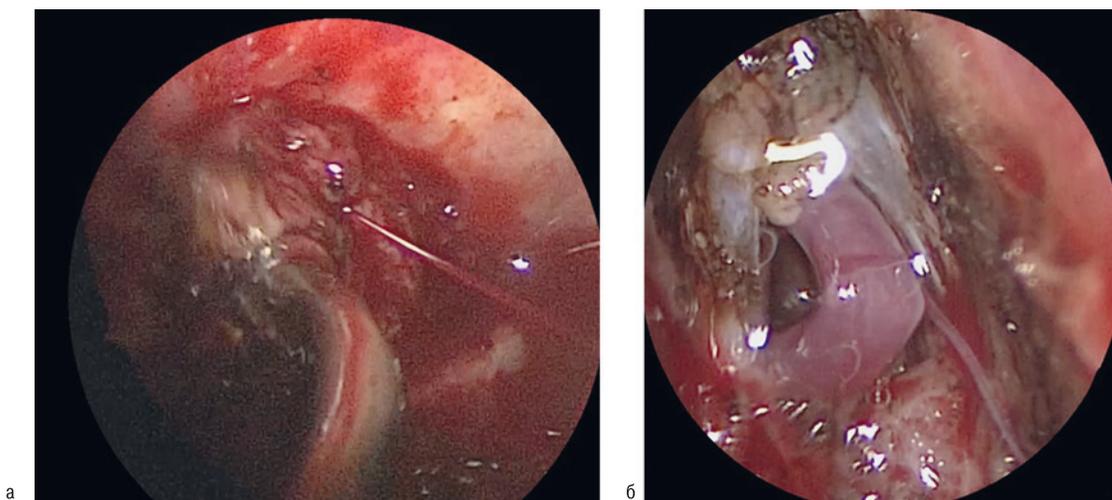


Рис. 5. Крупный сосуд в области дефекта

а — кровотечение при удалении энцефалоцеле, б — крупный сосуд, пролабирующий через дефект основания черепа.

Figure 5. Large vessel in the area of the defect

a — bleeding during encephalocele removal, b — large vessel prolapsing through the skull base defect.

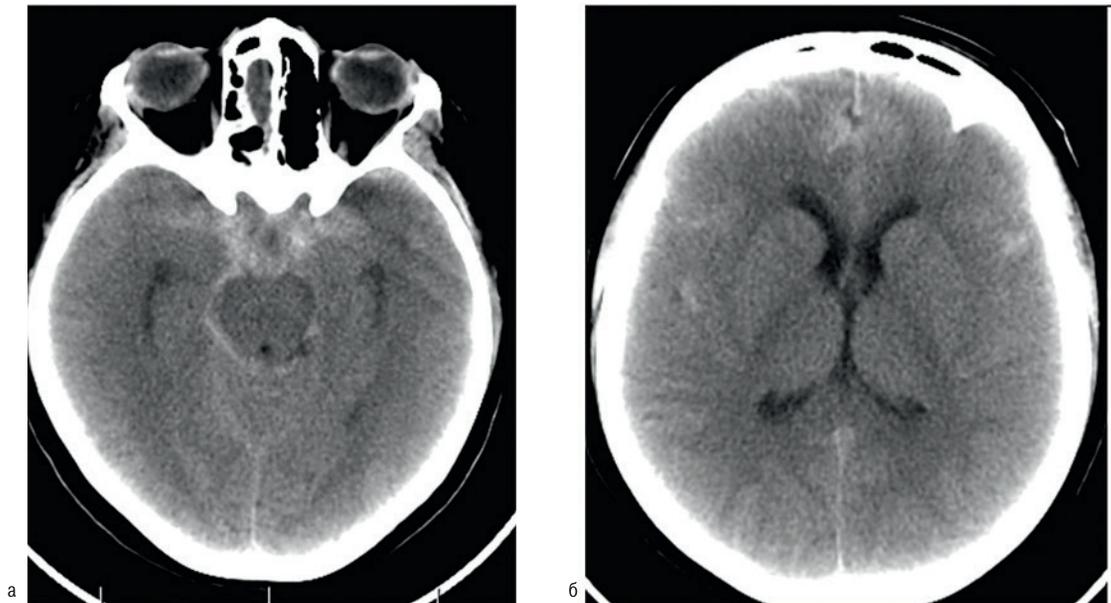


Рис. 6. Картина субарахноидального кровоизлияния
Figure 6. Picture of subarachnoid hemorrhage

ноидальное кровоизлияние в базальных цистернах и конвексимальных пространствах лобно-височных долей, наличие крови в четвертом желудочке (рис. 6 а, б).

При осмотре состояние стабильное, пациентка активна, выполняет инструкции, правильно отвечает на вопросы, по люмбальному дренажу небольшое количество ликвора с примесью крови. По результатам доплерографии отмечался вазоспазм средней (СМА) и передней (ПМА) мозговых артерий до 200 см/сек.

Проведена КТ-ангиография, по результатам которой визуализированы магистральные артерии головного мозга. Данных за наличие аневризм, сосудистых мальформаций не получено (рис. 7 а, б).

Проводилась дегидратационная терапия, динамическое наблюдение, удален люмбальный дренаж. В динамике сохранялись головные боли, рвота. На контрольной КТ на 5-е сутки после операции – геморрагический компонент в передних отделах межполушарной щели, IV желудочке. Желудочковая система не расширена. Охватывающая цистерна прослеживается, сужена. По результатам доплерографии в динамике, отмечалось увеличение скорости кровотока по ПМА и СМА до 300 и 460 см/сек. Продолжена консервативная терапия, на фоне которой отмечалась нормализация скорости кровотока на 25-е сутки после операции по результатам доплерографии, признаки вазоспазма регрессировали. На контрольной КТ на 28-е сутки после операции определялась зона послеоперационных

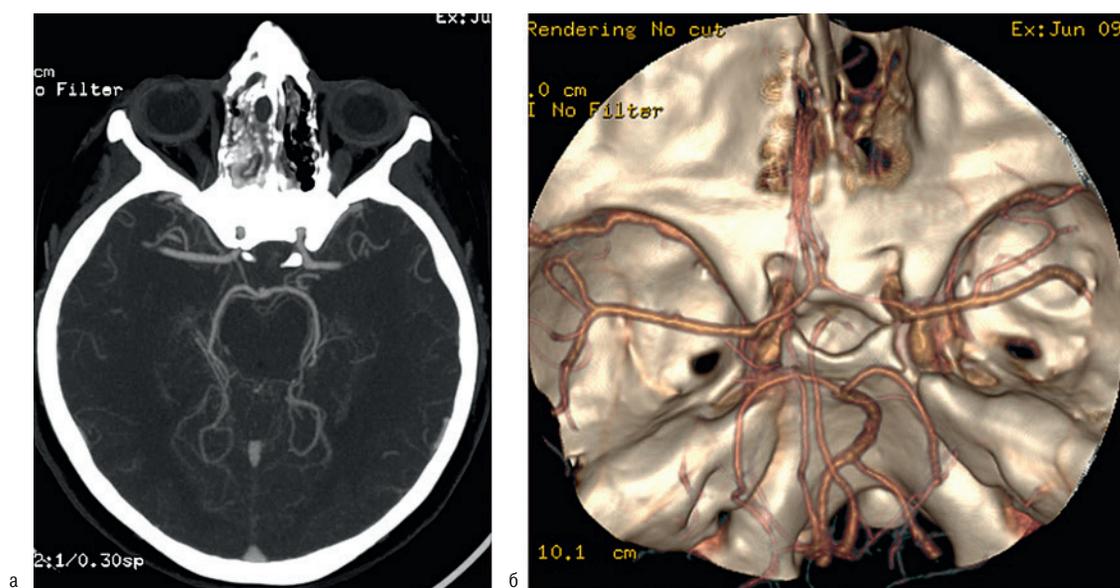


Рис. 7 а, б. Данные КТ-ангиографии
Figure 7 a, b. CT angiography data

изменений в области основания черепа и правых отделах носовых ходов. Желудочковая система не расширена. Срединные структуры не смещены. Субарахноидальные конвекситальные пространства и базальные цистерны не расширены.

Пациентка выписана на 30-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии. При контрольных осмотрах в течение года после операции признаков назальной ликвореи не было, неврологический статус пациента был без отрицательной динамики.

Обсуждение

Данное исследование основано на анализе данных 110 пациентов детского возраста, проходивших хирургическое лечение в ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко по поводу базальных черепно-мозговых грыж в период с 2002 по 2022 г. Согласно полученным результатам, чаще отмечались воспалительные осложнения (менингит, абсцесс головного мозга). Причина развития данных осложнений связана с повреждением оболочек грыжевого мешка, при котором могло произойти инфицирование и распространение воспаления интракраниально как в до-, так и в послеоперационном периодах. В литературе сообщается, что пациенты с назальной ликвореей имеют более высокий риск развития менингита. Также факторами, способствующими развитию воспалительных осложнений, считают ослабленное состояние организма после травмы либо хирургического вмешательства, наличие первичного или вторичного иммунодефицитов или незрелость системы иммунитета [9]. Возбудителями при этом могут быть условно-патогенная флора, находящаяся на коже и слизистой пациента: *S. aureus*, *Streptococcus oralis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Haemophilus influenzae*, *Escherichia coli* и др. [10].

По нашим данным, у всех пациентов с послеоперационными воспалительными осложнениями отмечалась назальная ликворея до операции, а также в анамнезе были ранее перенесенные менингиты. Поэтому предоперационную антибиотикопрофилактику необходимо назначать с учетом высокого риска возникновения возможных воспалительных осложнений. При эндоскопическом доступе обычно используют антибиотики пенициллинового ряда или цефалоспорины [11, 12]. Представляется целесообразным у пациентов, неоднократно перенесших менингит, перед оперативным вмешательством выполнять мазок из полости носа на определение микрофлоры и антибиотикорезистентности для эффективной антибиотикопрофилактики и возможной терапии в случаях возникновения воспалительных осложнений.

Согласно данным систематического обзора (23 исследования, 110 наблюдений) J.A. Lee (2020) [13], посвященному хирургическому лечению энцефалоцеле передней черепной ямки, менингит после операции встречался в 3,7% наблюдениях. Риск возникновения воспалительных осложнений был выше у пациентов, перенесших повторную операцию после неэффективной пластики дефекта основания черепа. Неудачи в устранении дефекта были связаны с отторжением свободных трансплантатов или недостаточным размером назосептального лоскута. Поэтому необходимо тщательное планирование всех этапов операции и выполнение адекватной пластики дефекта. По данным A. Peng и соавт. [14], частота возникновения менингита была выше у пациентов, которым применяли люмбальный дренаж в послеоперационном периоде, что объяснялось восходящей бактериальной инфекцией. Необходимость использования

люмбального дренажа у пациентов с базальными менингоцеле остается спорным. Некоторые авторы рекомендуют послеоперационное люмбальное дренирование, поскольку повышенное внутричерепное давление может затруднять приживление пластических материалов [15]. Однако в большинстве публикаций сообщается, что нет каких-либо преимуществ в отношении исхода операции при использовании люмбального дренажа. В настоящее время люмбальный дренаж при таких вмешательствах используют все реже [16–18]. В нашем исследовании не было выявлено связи возникновения каких-либо осложнений с использованием люмбального дренажа. Летальный исход в послеоперационном периоде описывался в 4,8% случаев и был связан с перенесенными менингитами либо эпи-статусом [13]. В нашей серии летальных исходов не было.

Развитие геморрагических осложнений, отмечавшихся в 2 наблюдениях, скорее всего, связано с повреждением сосуда, пролабирующего вместе с грыжевым содержимым. В публикациях сообщается, что энцефалоцеле в области крыши решетчатого лабиринта может содержать решетчатую артерию или лобно-базальную артерию, при повреждении которой возможно развитие массивного внутримозгового кровоизлияния, что может приводить к нарушению сознания, неврологическому дефициту или даже к смерти [19]. При крупных менингоэнцефалоцеле целесообразно во время операции аккуратно отделять ткани грыжи от окружающей слизистой оболочки преимущественно с помощью монополярной коагуляции. Также во время операции для профилактики геморрагических осложнений эффективно использование интракраниально гемостатического материала Тахокомб, которые обладает хорошими адгезивными, гемостатическими и антибактериальными свойствами. В. Fraioli (2003) сообщает о возникновении кровотечения у пациента с менингоцеле клиновидной пазухи. При этом был использован фибрин-тромбиновый клей с положительным эффектом [20]. Мукоцеле лобной пазухи в нашем исследовании отмечалось у одного пациента и было связано со стенозом носолобного канала в послеоперационном периоде. Для профилактики данного осложнения необходимо обеспечить проходимость естественного соустья и хорошую пневматизацию лобной пазухи. Этого можно достичь созданием широкого соустья, аккуратной установкой пластических материалов и адекватным послеоперационным уходом с целью профилактики спаечного процесса [21]. В нашем клиническом наблюдении хирургическое лечение было решено отложить, т.к. у пациента не было жалоб и симптомов. Было рекомендовано динамическое наблюдение. Однако, возможно, в будущем потребуются проведение санации лобной пазухи. По данным систематического обзора (15 исследований, 183 наблюдения) Ch.A. Makary и соавт. (2020г) [22], анализирующих результаты эндоскопической пластики дефектов основания черепа у детей, развитие мукоцеле лобной пазухи наблюдается в 6,6% и связано с обструкцией соустья лобной пазухи пластическими материалами или рубцовыми тканями. Сообщается, что нарушение работы соустья возникало при смещении средней носовой раковины латерально и образовании спаек в среднем носовом ходе.

В нашем исследовании частота послеоперационных осложнений у пациентов с энцефалоцеле различной этиологии, оперированных эндоскопическим и транскраниальным доступами, была сопоставима (5 и 7% соответственно). При выполнении комбинированного доступа не было отмечено осложнений, но в этой группе пациентов было меньше, поэтому данные статистически недостоверны.

Согласно данным мета-анализа, проведенного R.J. Komotar в 2012 г. на основе 71 исследования (1178 наблюдений), осложнения при эндоскопическом устранении менингоцеле встречались реже, чем при транскраниальных доступах [23]. Так, менингит при эндоскопическом доступе составил 1,1%, абсцесс/раневая инфекция – 0,7%, сепсис – 0%, летальный исход – 0%, при транскраниальном доступе менингит встречался в 3,9%, абсцесс/раневая инфекция – в 6,8%, сепсис – в 3,8%, летальный исход – в 1,4%. Однако это исследование включало пациентов всех возрастов.

Заключение

При устранении базальных менингоэнцефалоцеле могут возникать воспалительные и геморрагические осложнения (в 1,8% случаев). Возможными факторами, обуславливающими риски инфекционных осложнений, являются назальная ликворея, неоднократно перенесенные менингиты в анамнезе, тяжелые черепно-мозговые травмы и повторные хирургические вмешательства. Для профилактики инфекционных осложнений перед выполнением хирургического лечения целесообразно выполнять мазок из полости носа на определение микрофлоры и антибиотикорезистентности для адекватной антибиотикопрофилактики и возможной терапии в случаях возникновения воспалительных осложнений. Геморрагические осложнения могут возникнуть вследствие травматизации сосудов, входящих в состав грыжи. Для их предотвращения необходимо аккуратно отделять ткани грыжи от окружающей слизистой оболочки с помощью монополярной коагуляции. С целью профилактики представляется необходимым применять гемостатический материал в качестве первого слоя пластических материалов. В нашем исследовании частота послеоперационных осложнений у пациентов с энцефалоцеле различной этиологии, оперированных эндоскопическим и транскраниальным доступами, была сопоставима друг с другом, что доказывает эффективность и безопасность методов для лечения пациентов с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Rhoton A.L. The anterior and middle cranial base. *Neurosurgery*. 2002;51(4):273–302.
- Raut A.A., Naphade P.S., Chawla A. Imaging of skull base: Pictorial essay. *Indian J. Radiol. Imaging*. 2012;22(4):305–16.
- Гольбин Д.А., Черкаев В.А., Козлов А.В., Паршунина А.М. Выбор переднего срединного доступа при опухолях основания черепа. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2017;81(2):103–14. [Gol'bin DA, Cherekaev VA, Kozlov AV, Parshunina AM. Choosing an anterior midline approach to skull base tumors. *Vopr. Neurokhir. Imeni N.N. Burdenko*. 2017;81(2):10–114 (In Russ.)].
- Aytaç I., Tunç O., Yazıcı A., et al. Anterior Skull Base Surgery via Endoscopic Endonasal Approach: Outcomes and Analysis. *J. Craniofac. Surg*. 2021;01;32(5):1664–7.
- Khalili S., Palmer J.N., Adappa N.D. The expanded endonasal approach for the treatment of intracranial skull base disease in the pediatric population. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2015;23(1):65–70.
- Капитанов Д.Н., Шелеско Е.В., Потанов А.А. и др. Эндоскопическая эндоназальная диагностика и лечение менингоэнцефалоцеле основания черепа. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2017;81(2):38–47. [Kapitanov D.N., Shelesko E.V., Potanov A.A., et al. Endoscopic endonasal diagnosis and treatment of skull base meningoencephalocele. *Vopr. Neurokhir. Imeni N.N. Burdenko*. 2017;81(2):38–47 (In Russ.)].
- Сахаров А.В., Рогинский В.В., Капитанов Д.Н. и др. Современные методы диагностики и лечения детей с врожденными базальными черепно-мозговыми грыжами. *Вопр. нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2017;81(3):30–8. [Sakharov A.V., Roginskiy V.V., Kapitanov D.N., et al. Modern diagnosis and treatment in children with congenital basal encephalocele. *Vopr. Neurokhir. Imeni N.N. Burdenko*. 2017;81(3):30–8 (In Russ.)].
- Rawal R.B., Sreenath S.B., Ebert C.S., et al. Endoscopic sinonasal meningoencephalocele repair: A 13-year experience with stratification by defect and reconstruction type. *Otolaryngol. Head Neck Surg. (United States)*. 2015;152(2):361–8.
- Patel K., Memon Z., Prince A., et al. Streptococcus Oralis meningitis from right sphenoid Meningoencephalocele and cerebrospinal fluid leak. *BMC. Infect. Dis*. 2019;19(1):960.
- Horowitz G., Fliss D.M., Margalit N., et al. Association between cerebrospinal fluid leak and meningitis after skull base surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2011;145(4):689–93.
- Hughes M.A., Phillips N., Tyagi A., et al. Is a Single-Dose, Single-Agent Perioperative Antibiotic Protocol Adequate for Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery? A 10-Year Review of 422 Cases. *J. Neurol. Surg. Part B: Skull Base*. 2020;1;82(4):425–31.
- Vaswani A.K., Nizamani W.M., Ali M., et al. Diagnostic Accuracy of Contrast-Enhanced FLAIR Magnetic Resonance Imaging in Diagnosis of Meningitis Correlated with CSF Analysis. *ISRN. Radiol*. 2014;2014:578986.
- Lee J.A., Byun Y.J., Nguyen S.A., et al. Endonasal endoscopic surgery for pediatric anterior cranial fossa encephaloceles: A systematic review. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2020;132:109919.
- Peng A., Li Y., Xiao Z., Wu W. Exploration of endonasal endoscopic repair of pediatric cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2011;75(3):308–15.
- Di Rocco F., Couloigner V., Dastoli P., et al. Treatment of anterior skull base defects by a transnasal endoscopic approach in children: Clinical article. *J. Neurosurg. Pediatr*. 2010;6(5):459–63.
- Bakhsheshian J., Hwang M.S., Friedman M. What is the evidence for postoperative lumbar drains in endoscopic repair of CSF leaks? *Laryngoscope*. 2015;125(10):2245–6.
- Caballero N., Bhalla V., Stankiewicz J.A., Welch K.C. Effect of lumbar drain placement on recurrence of cerebrospinal rhinorrhea after endoscopic repair. *Int. Forum Allergy Rhinol*. 2012;2(3):222–6.
- Zwagerman N.T., Wang E.W., Shin S.S., et al. Does lumbar drainage reduce postoperative cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal skull base surgery? A prospective, randomized controlled trial. *J. Neurosurg*. 2018;1:1–7.
- Nishizawa S., Ohta S., Yamaguchi M. Encephalocele in the ethmoid sinus presenting as a massive intracerebral hemorrhage after a "polyectomy": A case report. *Am. J. Otolaryngol. Head Neck Med. Surg*. 2005;26(1):67–70.
- Fraioli B., Conti C., Lunardi P., et al. Intrasphenoidal encephalocele associated with cerebrospinal fluid fistula and subdural hematomas: Technical Case Rep. 2003;52(6):1487–90.

Поступила 17.01.2023

Получены положительные рецензии 15.06.24

Принята в печать 27.09.24

Received 17.01.2023

Positive reviews received 15.06.24

Accepted 27.09.2024

Вклад авторов. Н.А. Черникова, Е.В. Шелеско, Л.А. Сатанин — дизайн исследования, сбор и анализ данных, написание текста. Ю.В. Струнина — анализ данных. Д.Н. Зинкевич, А.В. Сахаров — редактирование.

The contribution of the authors. N.A. Chernikova, E.V. Shelesko, L.A. Satanin – study design, data collection and analysis, text writing. U.V. Strunina – data analysis. D.N. Zinkevich, A.V. Sakharov – editing.

Информация об авторах:

Черникова Надежда Алексеевна – младший научный сотрудник группы оториноларингологических исследований ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: 8 (965) 420-87-19; e-mail: chernikhope@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4895-233X.

Шелеско Елизавета Владимировна – к.м.н., научный сотрудник группы оториноларингологических исследований ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: 8 (926) 923-29-91; e-mail: eshelesko@nsi.r. ORCID: 0000-0002-8249-9153.

Сатанин Леонид Александрович – к.м.н., научный сотрудник 1 детского нейрохирургического отделения ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: 8 499 972-85-47; e-mail: Lsatanin@nsi.ru. ORCID: 0000-0003-2051-1855.

Юлия Владимировна Струнина – научный сотрудник ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: 8 (916) 468-32-07; e-mail: ustrunina@nsi.ru. ORCID: 0000-0001-5010-6661.

Денис Николаевич Зинкевич – врач группы оториноларингологических исследований ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: 8 (499) 972-85-47; e-mail: Dzhinkevich@nsi.ru. ORCID: 0000-0003-1295-0612.

Сахаров Александр Владимирович – врач детского нейрохирургического отделения ФГАУ НМИЦН им. Н.Н. Бурденко. Адрес: 125047 Москва, 4-я Тверская-Ямская ул., д. 16; тел.: +7 (499) 972-85-47; e-mail: asaharov@nsi.ru.

Information about the authors:

Nadezhda Alekseevna Chernikova – Junior Researcher, Otorhinolaryngological Research Group of the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: 8 (965) 420-87-19; e-mail: chernikhope@gmail.com. ORCID: 0000-0002-4895-233X.

Elizaveta Vladimirovna Shelesko – Candidate of Medical Sciences, Researcher, Otorhinolaryngological Research Group of the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: 8 (926) 923-29-91; e-mail: eshelesko@nsi.r. ORCID: 0000-0002-8249-9153.

Leonid Aleksandrovich Satanin – Candidate of Medical Sciences, Researcher, 1st Pediatric Neurosurgical Department of the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: 8 499 972-85-47; e-mail: Lsatanin@nsi.ru. ORCID: 0000-0003-2051-1855.

Yulia Vladimirovna Strunina – Researcher, N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: 8 (916) 468-32-07; e-mail: ustrunina@nsi.ru. ORCID: 0000-0001-5010-6661.

Denis Nikolaevich Zinkevich – Physician of the Otorhinolaryngological Research Group of the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: 8 (499) 972-85-47; e-mail: Dzhinkevich@nsi.ru. ORCID: 0000-0003-1295-0612.

Alexander Vladimirovich Sakharov – Physician of the Pediatric Neurosurgical Department of the N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery. Address: 16 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., 125047 Moscow; tel: +7 (499) 972-85-47; e-mail: asaharov@nsi.ru.