

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-152-161>

Эндоназальная хирургия аденом гипофиза: хирургическая техника, интра- и послеоперационные осложнения

Контакты:
Татьяна Сергеевна
Жарикова
dr_zharikova@mail.ru

А.Н. Шкарубо¹, В.Н. Николенко^{2,3}, Б.А. Волель², Ю.О. Жариков², А.А. Иванченко⁴, Т.С. Жарикова^{2,3}

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России; Россия, 125047 Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16;

²ФГАУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;

³ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»; Россия, 119991 Москва, Ленинские горы, 1;

⁴ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук»; Россия, 125367 Москва, Волоколамское шоссе, 80

В обзоре представлены основные данные об анатомических аспектах хирургического лечения аденом гипофиза с максимальным сохранением неповрежденной ткани железы. Как правило, нейрохирурги используют эндоскопический трансназальный доступ, который обеспечивает более широкое поле зрения, высокую степень увеличения и угловую визуализацию, что дает ему преимущество перед микроскопическим доступом, который в последнее время практически не используется. Детальное знание анатомии и топографо-анатомических взаимоотношений структур этой области позволяет легко ориентироваться во время операции и планировать все менее инвазивные вмешательства. Также приведены данные об осложнениях в послеоперационном периоде, которые в основном представлены ликвореей и водно-электролитными нарушениями, и проанализированы сведения о методах их предупреждения.

Ключевые слова: анатомия, гипофиз, аденома гипофиза, клиновидная пазуха, трансназальный эндоскопический доступ, ликворея

Для цитирования: Шкарубо А.Н., Николенко В.Н., Волель Б.А. и др. Эндоназальная хирургия аденом гипофиза: хирургическая техника, интра- и послеоперационные осложнения. Нейрохирургия 2025;27(3):152–61.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-152-161>

Endonasal surgery for pituitary adenomas: surgical technique, intraoperative and postoperative complications

A.N. Skarubo¹, V.N. Nikolenko^{2,3}, B.A. Volel², Yu.O. Zharikov², A.A. Ivanchenko⁴, T.S. Zharikova^{2,3}

¹N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Health of Russia; 16 4th Tverskaya-Yamskaya St., Moscow 125047, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University); Bld. 1, 8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia;

³Lomonosov Moscow State University; 1 Leninskiye Gory, Moscow 119991, Russia;

⁴Russian Center of Neurology and Neurosciences; 80 Volokolamskoye Shosse, Moscow 125367, Russia

Contacts: Tatiana Sergeevna Zharikova dr_zharikova@mail.ru

The review provides basic data concerning the anatomical aspects of surgical treatment of pituitary adenomas with maximum preservation of intact gland tissue. Neurosurgeons mainly use endoscopic transnasal access, which provides a wider field of view, high magnification and angular visualization, which gives it an advantage over microscopic access, which has not been used much lately. Only a detailed knowledge of the anatomy and topographic-anatomical relationships of the structures of this area makes it easy to navigate during surgery and plan less invasive interventions. In addition, data on complications in the postoperative period are presented, which are mainly represented by liquorrhea, water-electrolyte disorders, and information on methods of their prevention is analyzed.

Keywords: anatomy, pituitary gland, pituitary adenoma, sphenoid sinus, transnasal endoscopic access, liquorrhea

For citation: Skarubo A.N., Nikolenko V.N., Volel B.A. et al. Endonasal surgery for pituitary adenomas: surgical technique, intraoperative and postoperative complications. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2025;27(3):152–61.

DOI: <https://doi.org/10.63769/1683-3295-2025-27-3-152-161>

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время аденомы гипофиза являются наиболее часто встречающейся группой опухолей sellarной области. Обычно это доброкачественные новообразования, диагностируемые по визуальным или гормональным симптомам, хотя нередко их обнаруживают случайно при патоморфологическом исследовании или по результатам магнитно-резонансной томографии, проведенной по другим показаниям [1]. Зачастую после обнаружения опухоли пациентам требуется оперативное лечение. Основными показаниями к нейрохирургическому вмешательству являются гиперпродукция гормонов (соматотропного, адренокортикотропного гормонов, пролактина (резистентные к лечению формы)), снижение зрения (вследствие масс-эффекта опухоли на окружающие структуры) или другой неврологический дефицит, гормональный дефицит, симптомы гипопитуитаризма; при значительном росте опухоли может развиваться обструктивная гидроцефалия; при бессимптомном течении операция может быть рекомендована, если есть прилежание опухоли к зрительным путям, а также при планировании беременности, отрицательной динамике по результатам магнитно-резонансной томографии, развитии острой апоплексии в строме опухоли, головной боли, развивающейся вследствие повышения внутричерепного давления [2].

АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Операция состоит из нескольких этапов — по мере приближения к опухоли: назальный, сфеноидальный, sellarный, sellarно-экстрасellarный, пластика основания черепа [3, 4]. Как правило, при удалении опухоли гипофиза осуществляют трансостеальный доступ, который может быть расширен путем резекции задних отделов носовой перегородки. Кроме того, этот доступ используют при патологии в клиновидной пазухе, наличии полипов и развитии менингоцеле в латеральных углах клиновидной пазухи.

Существует несколько доступов к клиновидной пазухе: через естественное соустье (в случае изолированной патологии в клиновидном синусе), транскрилоидальный (при наличии полипов слизистой оболочки задних ячеек решетчатой кости или при рубцовых изменениях в области естественных соустьев), а также трансклиновидный (к латеральному углублению клиновидной пазухи) [5]. При оперативном вмешательстве большое значение имеет базикраниальная типология конструкции черепа человека. В зависимости от величины базиллярного угла выделены типы конфи-

гурации основания черепа; кроме того, выявлено, что изменчивость базиллярного угла определяет стереотопогеометрические закономерности конструкции и форму черепа. Моделирование пространственной структуры черепа и определение ряда его стереотопогеометрических характеристик помогают в анализе компьютерных томограмм и разработке хирургического доступа [6].

У всех краниотипов турецкое седло находится спереди от фронтальной плоскости и выше франкфуртской плоскости. У флексибазиллярного типа основания черепа точки турецкого седла (по сравнению с платибазиллярным) располагаются наиболее близко к фронтальной плоскости и высоко относительно франкфуртской плоскости. Установлено, что продольный размер турецкого седла у платибазиллярного краниотипа больше, чем у флексибазиллярного, тогда как поперечный размер турецкого седла статистически значимо не различается между типами. Что касается расовых различий, обнаружено сходство в морфологии, частоте образования мостиков и линейных размерах турецкого седла у европеоидов и негроидов. У монголоидов наблюдается высокая распространенность J-образного и плоского турецкого седла с меньшей частотой образования мостиков [7, 8].

Техника выполнения стандартного эндоскопического доступа следующая: визуализируют среднюю носовую раковину, хоану, место нахождения клиновидной ости (рис. 1); в заднюю часть носовой перегородки

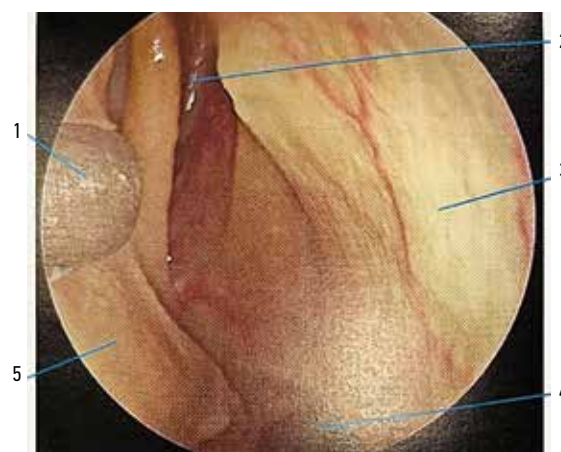


Рис. 1. Начальные этапы выполнения эндоскопического доступа к пазухе клиновидной кости. 1 – элеватор; 2 – передняя стенка клиновидного синуса; 3 – носовая перегородка; 4 – хоана; 5 – средняя носовая раковина. Здесь и на рис. 2–4: интраоперационные фотографии из архива проф. А.Н. Шкарубо [5]

Fig. 1. Beginning stages of endoscopic access to the sphenoid sinus. 1 – elevator; 2 – frontal wall of the sphenoid sinus; 3 – nasal septum; 4 – choana; 5 – middle nasal concha. Here and in Fig. 2–4: intraoperative photos from the archive of Prof. A.N. Shkarubo [5]

вводят местный анестетик с адреналином; с помощью монополярного коагулятора рассекают слизистую и создают предпосылки для выкраивания назосептального лоскута, который можно направлять в случае необходимости (развитие ликвореи); обнажают сошник и визуализируют клиновидную ось (рис. 2) [5].

Затем проводят сфеноидотомию, удаление перегородок основной пазухи (рис. 3–7). Основное внимание следует уделить топографии задней стенки клиновидной пазухи. Эндоскопическая методика требует наличия полостей, что особенно важно при инфраселлярном распространении опухоли гипофиза. Тип пневматизации клиновидной пазухи влияет на наличие в ней

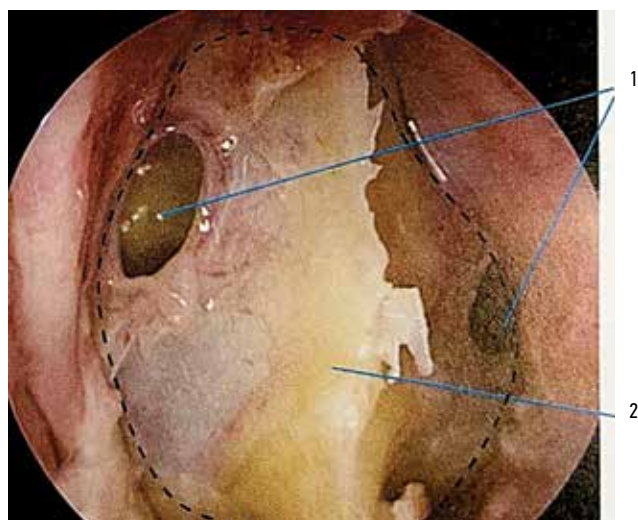


Рис. 2. Начальные этапы выполнения эндоскопического доступа к пазухе клиновидной кости. 1 – естественные соустья клиновидной пазухи; 2 – клиновидный клюв (rostrum sphenoidale)

Fig. 2. Beginning stages of endoscopic access to the sphenoid sinus. 1 – sphenoid ostia; 2 – sphenoidal rostrum (rostrum sphenoidale)

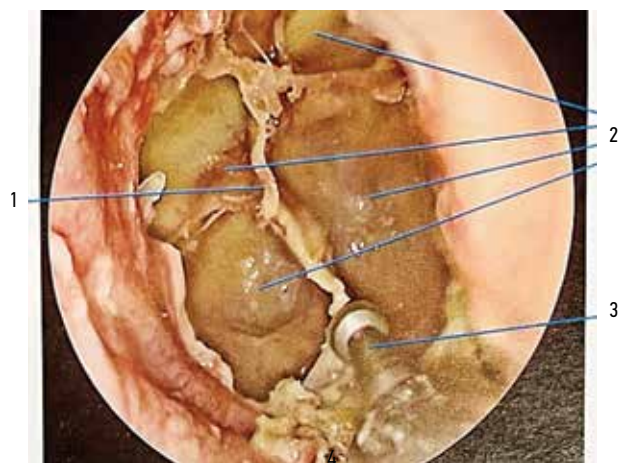


Рис. 3. Трепанация межпазушных перегородок. 1 – межпазушная перегородка; 2 – клиновидная пазуха; 3 – высокооборотная дрель

Fig. 3. Frontal sinus trephination. 1 – intersinus septum; 2 – sphenoid sinus; 3 – high-speed drill

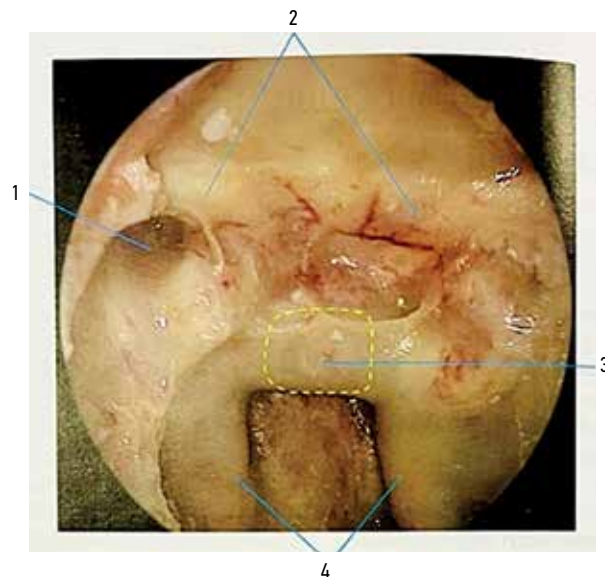


Рис. 4. Клиновидная пазуха. Пунктиром отмечена область планируемой трепанации турецкого седла. 1 – правый оптокаротидный канал; 2 – костные каналы зрительных нервов; 3 – дно турецкого седла; 4 – костные каналы сонных артерий

Fig. 4. Sphenoid sinus. Dashed line shows the area of planned trephination of the sella turcica. 1 – right optocrotid canal; 2 – optic canals; 3 – sella turcica floor; 4 – carotid canals

остаточного пространства, которое по мере увеличения опухоли уменьшается. Выделяют следующие типы пневматизации клиновидной пазухи: селлярный – гиперпневматизированный синус, пересекающий турецкое седло и распространяющийся в его спинку в ряде случаев; преселлярный – умеренно пневматизированный синус: пазуха не заходит за бугорок турецкого седла; конхальный – гипопневматизированная пазуха в виде небольших по размеру ячеек, располагается перед турецким седлом (рис. 8). В случаях преселлярного и конхального типов пневматизации необходимо создание дополнительного предопухолевого пространства [9, 10].

Вскрытие передней стенки турецкого седла выполняют с помощью высокоскоростной дрели с алмазной насадкой или кусачек Керрисона, твердую мозговую оболочку вскрывают микроскальпелями с алмазными наконечниками или микроножницами, опухоль удаляют путем аспирации [5].

После резекции опухоли проводят профилактику протекания ликвора, что снижает продолжительность операции и позволяет под контролем зрения осуществлять хирургическое вмешательство в этой области. Полость седла герметизируют с использованием различных клеевых субстанций, например коллагеновой пластины в сочетании с фибрин-тромбиновым клеем [3].

Одним из возможных вариантов доступа является субперихондральный транссептальный доступ, особенность которого заключается в создании хирургиче-

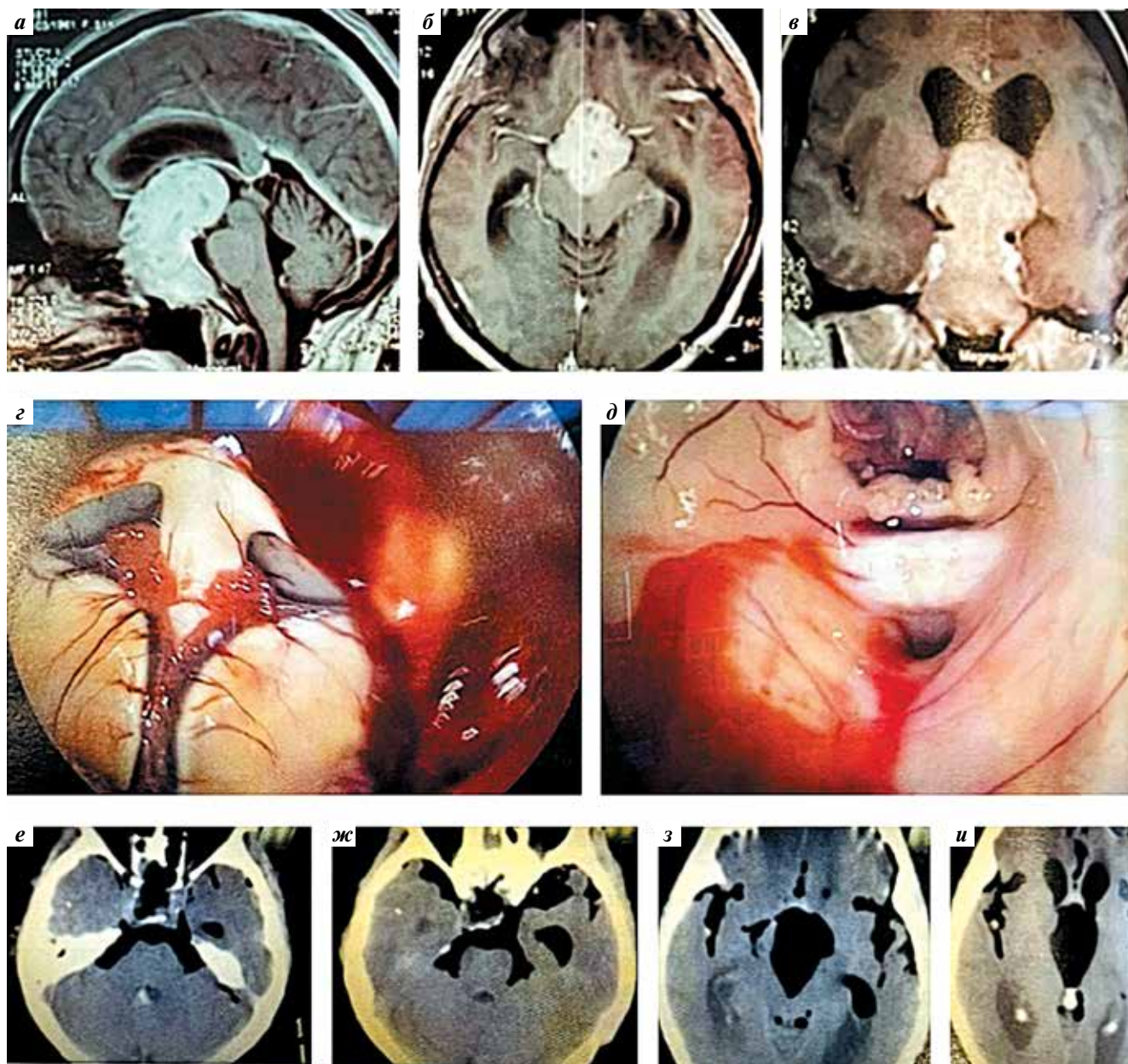


Рис. 5. Данные пациента 51 года с клиническим диагнозом гигантской эндо-инфра-супраселлярной гормонально неактивной аденомы гипофиза, окклюдирующей оба отверстия Монро. Эндоскопическое эндоназальное удаление опухоли: а–в – магнитно-резонансная томография до операции: сагиттальная (а), аксиальная (б) и фронтальная (в) проекции; г, д – интраоперационные фотографии: на изображении видны отверстия Монро (г), вход в водопровод (д); е–и – компьютерная томография сразу после операции. Опухоль удалена тотально, геморрагических осложнений нет [5]

Fig. 5. Data of a 51-year-old male patient with clinical diagnosis of giant endo-infra-suprasellar endocrine-inactive pituitary adenoma occluding both foramina of Monro. Endoscopic endonasal tumor resection: а–в – magnetic resonance imaging prior to surgery: sagittal (а), axial (б) and frontal (в) projections; г, д – intraoperative photos: foramina of Monro are visible in the picture (г), aqueduct entrance (д); е–и – computed tomography immediately after surgery. Total tumor resection, no hemorrhagic complications [5]

ского канала под слизистой оболочкой вдоль перегородки носа, что позволяет осуществлять сфеноидальный доступ и улучшает заживляемость слизистой в зоне операции [11].

После резекции проводят проверку операционного поля на предмет наличия утечки ликвора и при необходимости дефект закрывают с помощью аутологичной или синтетической заплаты [5].

Ликворея может развиваться интраоперационно при дефекте диафрагмы турецкого седла во время удаления опухоли в силу ограниченности размера хирургического канала и сложности введения в него угловых инструментов или при ятрогенном разрушении основания черепа. Послеоперационными причинами ликвореи могут быть некачественное выполнение пластики, недостаточная многослойность, избыточная масса

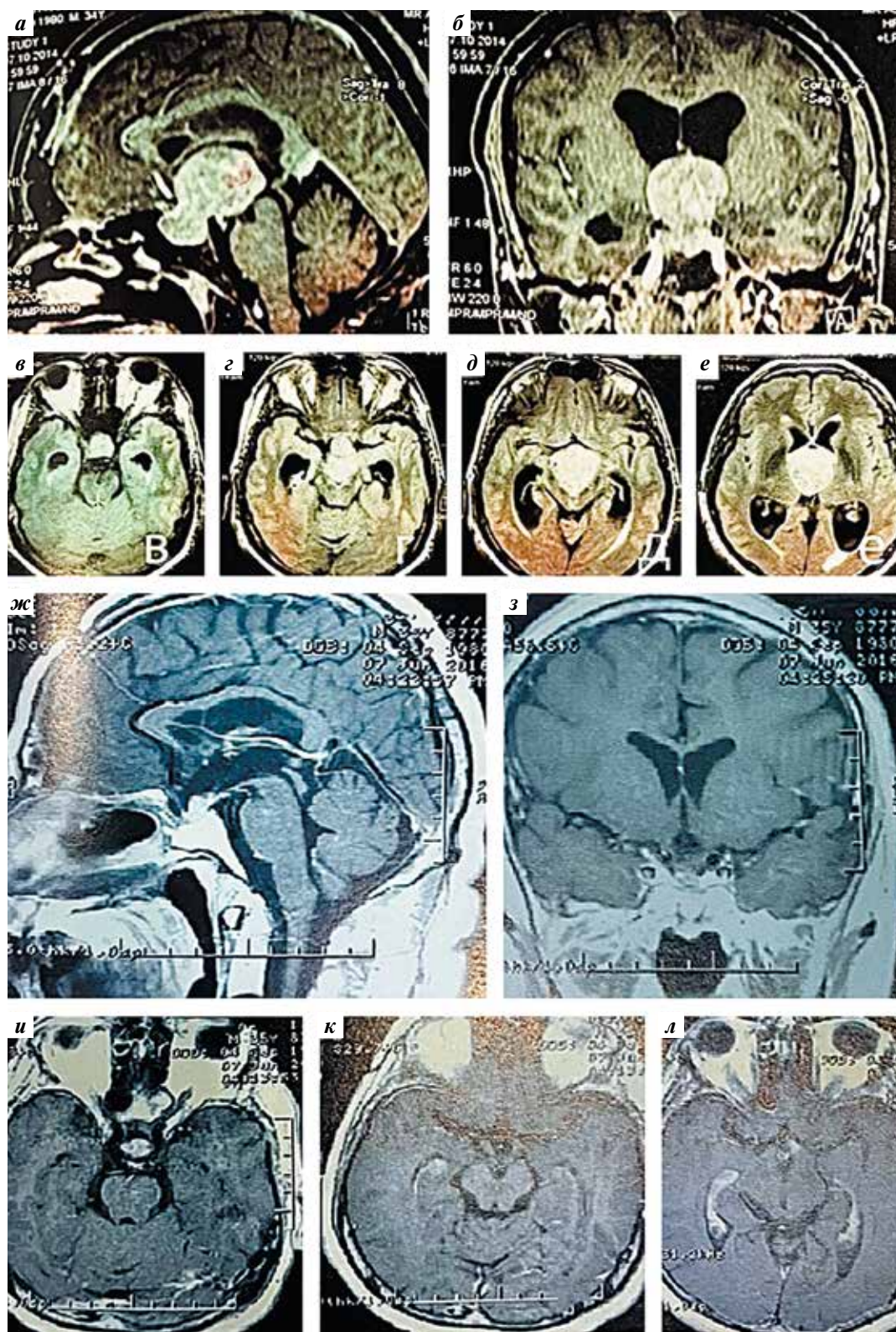


Рис. 6. Данные пациента 34 лет с клиническим диагнозом гигантской эндо-супраселлярной гормонально неактивной аденомы гипофиза, окклюдирующей оба отверстия Монро [5]. Эндоскопическое эндоназальное удаление опухоли: а-е – магнитно-резонансная томография до операции: сагиттальная (а), фронтальная (б), аксиальные (в-е) проекции; ж-л – магнитно-резонансная томография через 18 мес после операции: сагиттальная (ж), фронтальная (з), аксиальные (и-л) проекции. Опухоль удалена тотально, признаков рецидива нет [5]

Fig. 6. Data of a 34-year-old male patient with clinical diagnosis of giant endo-suprasellar endocrine-inactive pituitary adenoma occluding both foramina of Monro [5]. Endoscopic endonasal tumor resection: а-е – magnetic resonance imaging prior to surgery: sagittal (а), frontal (б), axial (в-е) projections; ж-л – magnetic resonance imaging 18 months after the surgery: sagittal (ж), frontal (з), axial (и-л) projections. Total tumor resection, no signs of recurrence [5]

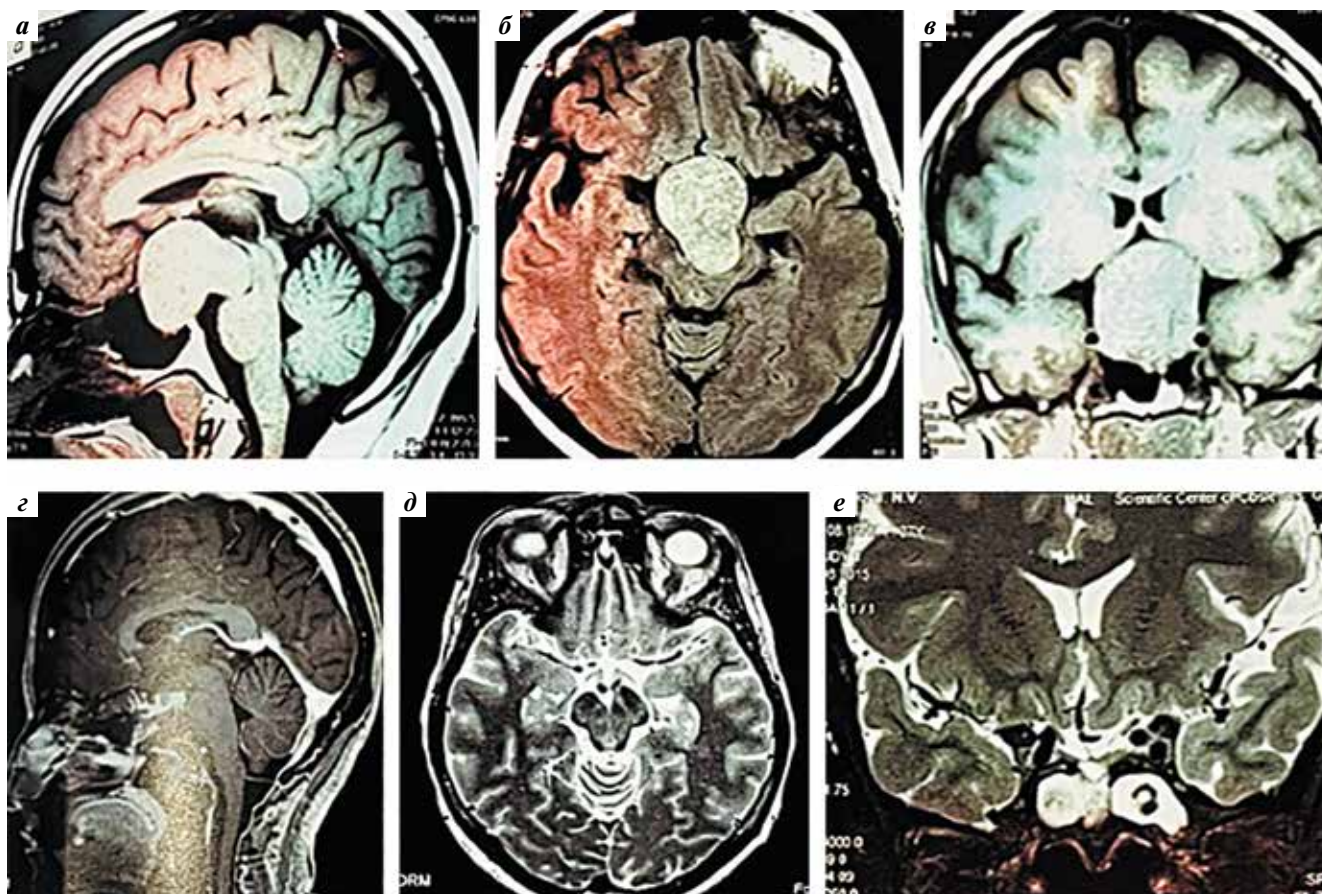


Рис. 7. Данные пациентки 33 лет с клиническим диагнозом большой гормонально неактивной эндо-супраселлярной опухоли гипофиза с наличием «вторичного» узла в межножковой цистерне [5]. Эндоскопическое эндоназальное удаление опухоли: а–в – магнитно-резонансная томография до операции: сагиттальная (а), аксиальная (б), фронтальная (в) проекции; г–е – магнитно-резонансная томография через 28 мес после операции, сагиттальная (г), аксиальная (д), фронтальная (е) проекции. Опухоль удалена тотально [5]

Fig. 7. Data of a 33-year-old female patient with clinical diagnosis of large endocrine-inactive endo-suprasellar pituitary tumor with a "secondary" nodule in the interpeduncular cistern. Endoscopic endonasal tumor resection: а–в – magnetic resonance imaging prior to surgery: sagittal (а), axial (б), frontal (в) projections; г–е – magnetic resonance imaging 28 months after the surgery, sagittal (г), axial (д), frontal (е) projections. Total tumor resection [5]

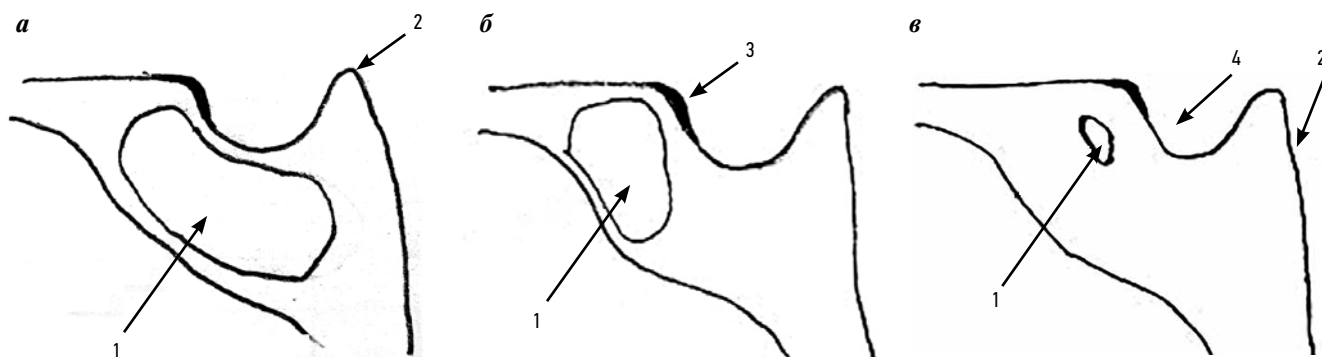


Рис. 8. Типы пневматизации клиновидной пазухи: а – селлярный; б – преселлярный; в – конхальный. 1 – клиновидная пазуха; 2 – спинка турецкого седла; 3 – бугорок турецкого седла; 4 – гипофизарная ямка

Fig. 8. Types of sphenoid sinus pneumatization: а – sellar; б – presellar; в – conchal. 1 – sphenoid sinus; 2 – clinoid plate; 3 – tubercle of sella turcica; 4 – hypophyseal fossa

тела, повышенное внутричерепное давление, нарушение послеоперационного режима [12].

В настоящее время существует несколько видов пластики дефектов твердой мозговой оболочки.

К широко используемым биоматериалам относятся аутоотрансплантаты, которые обладают такими преимуществами, как отсутствие токсичности и иммуногенности для пациента. В качестве аутоотрансплантатов

используют широкую фасцию бедра, надкостницу черепа, подкожную жировую клетчатку. Синтетические материалы для пластики дефектов включают вшиваемые нерезорбируемые материалы на основе политетрафторэтилена или полиэстеруретана. При использовании вшиваемого пластического материала выполняют шов монофиламентным полипропиленовым материалом. Пластика дефекта твердой мозговой оболочки в области костного дефекта основания черепа может осуществляться с наложением на аутоаутоплантат герметизирующего элемента при помощи техники “gasket seal” (дословно — герметизирующая заплатка) (рис. 9, 10) [5, 13].

Материалом для пластики дефектов твердой мозговой оболочки, не требующим фиксации швами, является коллагеновый матрикс, который изготавливают из соединительной ткани животного происхождения путем специальной обработки, включающей удаление из образцов всех клеточных элементов и других антигенных компонентов. Матрикс можно укладывать как единым фрагментом, так и несколькими перекрывающимися краями друг друга частями для закрытия дефектов, превосходящих по площади размеры официальных материалов (способ «черепичной» пластики), что позволяет добиться соответствия сфероидной форме головного мозга. Основные достоинства таких матриксов биологического происхождения — быстрая резорбируемость и стимуляция репаративных процессов. На сегодняшний день отсутствует единая концепция выбора и определения показаний к использованию тех или иных способов пластики дефектов твердой мозговой оболочки. При этом наиболее удобны коллагеновые материалы, не требующие фиксации швами, что способствует сокращению длительности нейрохирургического вмешательства [13].

К преимуществам эндоскопической операции можно отнести широкое поле зрения, высокую степень увеличения и угловую визуализацию, что обеспечивает лучшую визуализацию операционного поля и, соответственно, позволяет снизить риск послеоперационных осложнений и сократить продолжительность восстановительного периода [12, 14, 15]. В случаях аденом с параселлярным (латероселлярным) распространением эндоскопическая техника позволяет избежать повреждения пещеристого синуса и располагающегося в нем сегмента внутренней сонной артерии [16].

Применение субперихондрального транссептального трансфеноидального доступа ограничено сложностью овладения навыком выполнения данной операции и невозможностью применения ее у пациентов с рецидивирующими опухолями [11].

В настоящее время разрабатывают и вводят в практику 3D-эндоскопию, которая дает возможность лучше чувствовать глубину операционной раны, координировать работу рук с изображением на мониторе, избежать искажения изображения. 3D-эндоскопия

помогает ориентироваться при послойной диссекции тканей, позволяет с большим разрешением визуализировать взаиморасположение опухоли и нервно-сосудистых образований, что способствует предотвращению их повреждения [17].

ПРОФИЛАКТИКА И КОРРЕКЦИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Наиболее грозными интраоперационными осложнениями являются артериальные и венозные кровотечения: артериальные — из *a. sphenopalatina*, слизистой оболочки полости носа или ветвей сонной артерии; венозные кровотечения возможны при травматизации вен во время удаления опухоли из основания пазух, при травматизации вен турецкого седла, а также кавернозного и межавернозного синусов [4].

Распространенным гемостатиком в нейрохирургии является ватник, который осуществляет механическое сдавление сосудов и применим как при капиллярных кровотечениях со слизистой, так и для тампонады при кровотечениях из синусов и артерий. Смоченный в 3 % растворе перекиси водорода ватник приобретает эффект деструкции белков крови для более быстрого гемостаза. Раствор перекиси водорода можно использовать для орошения небольших полостей, заливать в пространство между твердой мозговой оболочкой и костью при небольших ранениях межавернозных синусов. Применение высокооборотной дрели с алмазной насадкой приводит к образованию мелкой костной пыли, которая забивает мелкие костные дефекты и венозные выпускники, обеспечивая надежный гемостаз. При кровотечении из больших костных венозных лакун следует использовать гемостатический материал (коллагеновую и желатиновую губки, желатиновую матрицу, фибрин-тромбиновый клей). На заключительном этапе операции для остановки диффузного кровотечения со стенок полости их выкладывают гемостатическим материалом и прижимают баллон-катетером, который удаляют через 2–3 дня [4].

Одно из наиболее частых (0,5–12 %) послеоперационных осложнений после трансназального эндоскопического вмешательства — ликворея. Ее причинами могут быть операция на макроаденомах, качество пластики, повышенный индекс массы тела, несоблюдение послеоперационного режима. Для устранения ликвореи могут применяться жесткие и полужесткие изолирующие материалы. К полужестким относятся такие аутоотканы, как сальник, мышечная ткань, широкая фасция; к синтетическим материалам — коллагеновая губка, гелевая пена, рассасывающийся гемостатический материал. В категорию жестких аутологических материалов включают септальные кость или хрящ, среднюю носовую раковину; к подобным синтетическим материалам относят пластины или сетки из титана, метилметакрилата, полиэтилена, керамики, силикона [12].

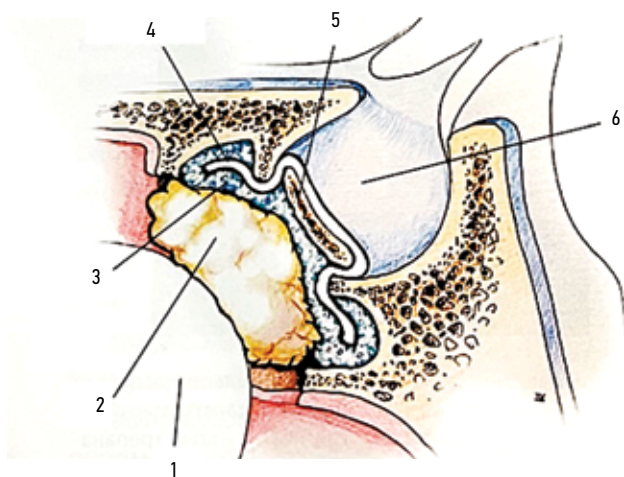


Рис. 9. Техника "gasket seal" при герметизации дефекта твердой мозговой оболочки в области костного дефекта дна турецкого седла. 1 – баллон-катетер; 2 – аутожир; 3 – фибрин-тромбиновый клей; 4 – аутофасция (фрагмент широкой фасции бедра); 5 – аутокость (фрагмент костной части носовой перегородки); 6 – турецкое седло [5]

Fig. 9. "Gasket seal" technique for hermitization of the dura mater defect in the area of bone defect of the sella turcica floor. 1 – balloon catheter; 2 – autologous fat; 3 – fibrin glue; 4 – autologous fascia (fragment of the deep fascia of leg); 5 – autologous bone (fragment of the bony part of the nasal septum); 6 – sella turcica [5]

Так как слизистая оболочка носоглотки истончена, необходимо предупредить возникновение обильного кровотечения путем снижения артериального давления до значений 90 и 60 мм рт. ст. Оптимальным положением пациента является обратное положение Транделенбурга с поднятым на 20° головным концом, что способствует снижению внутричерепного кровотока и уменьшению кровоточивости тканей. Большая степень увеличения и близость эндоскопа к операционному полю требуют наличия ирригации (данная система встроена в современные инструменты); орошение горячей водой (46–52°) также способствует гемостатическому эффекту, который сохраняется около 2 ч [4].

Во время операции могут быть затронуты гипоталамус, воронка гипофиза, задняя доля или сосуды гипофиза, вследствие этого нарушается секреция антидиуретического гормона (АДГ) в сторону повышения (причина синдрома неадекватной секреции АДГ) или понижения (причина центрального несахарного диабета). Как следствие синдрома неадекватной секреции АДГ в послеоперационном периоде возможно появление гипонатриемии, которая может быть связана (помимо ятрогенного повреждения анатомических структур области, сопровождающегося высвобождением АДГ) с проявлением церебрального синдрома солевого истощения. В качестве профилактики осложнения рекомендуют снижение количества потребляемой жидкости после операции для стабилизации концентрации натрия в крови в течение 1-й недели после вмешательства [15, 18].

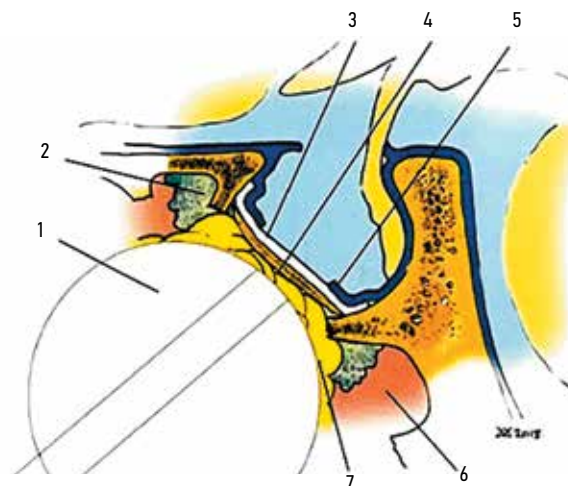


Рис. 10. Вариант пластики дефекта основания черепа в области дна турецкого седла с помощью свободного фрагмента аутофасции. 1 – баллон-катетер; 2 – клей; 3 – аутофасция; 4 – аутокость; 5 – твердая мозговая оболочка; 6 – клиновидная пазуха; 7 – аутожир [5]

Fig. 10. Option for reconstruction of skull base defect in the area of the sella turcica using free autologous fascia fragment. 1 – balloon catheter; 2 – glue; 3 – autologous fascia; 4 – autologous bone; 5 – dura mater; 6 – sphenoid sinus; 7 – autologous fat [5]

Недостаточность гормонов аденогипофиза (адренотропного, тиреотропного, фолликулостимулирующего, лютеинизирующего, соматотропного) может быть связана как с непосредственным повреждением гипофиза, так и с ослаблением стимулирующего воздействия гипоталамуса при повреждении его самого или стебля гипофиза. При нейрохирургической операции гипопитуитаризм может проявиться в течение нескольких часов. Наибольшую клиническую значимость имеет дефицит адренотропного гормона с развитием надпочечниковой недостаточности, которая может потребовать ургентной терапии. Диагностика основывается на клинических признаках и данных лабораторных исследований. Консервативное лечение направлено на возмещение гормонального дефицита. С учетом клинической значимости эндокринных нарушений их коррекцию рекомендуется проводить следующим образом: сначала компенсировать недостаточность надпочечников, затем щитовидной железы, половых желез и соматотропина [19, 20].

В результате проведения эндоскопического трансназального вмешательства (при создании назо-септального лоскута для закрытия дефекта) возможно появление дисфункции обонятельного анализатора, поскольку обонятельный нейроэпителий выстилает поверхность всей обонятельной расщелины и располагается в области верхней и средней носовых раковин [21]. Исследований, посвященных данному осложнению, в настоящее время немного, а авторы некоторых работ расходятся во мнении о частоте его возникновения [22, 23].

Редким осложнением после трансфеноидального вмешательства может быть каротидно-кавернозная фистула. Факторами риска являются необычная вариантная анатомия клиновидной кости, эрозия костной ткани, врастание опухоли в пещеристый синус, изменение строения стенки сосуда или анатомии вследствие ранее проведенных операций. У пациентов с фистулой могут наблюдаться ухудшение зрения, проптоз, офтальмоплегия, церебральная ишемия, эпистаксис [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопический эндоназальный доступ является относительно новым (применяется с 2000-х годов) в хирургии опухолей хиазмально-селлярной области. Все большее число молодых специалистов стремятся освоить эту методику, которая постепенно развивается путем трансформации классического эндоселлярного доступа через переднюю стенку турецкого седла

в расширенные экстраселлярные доступы. Согласно существующей классификации, выделяют 5 видов сложности эндоскопических трансназальных вмешательств на основании черепа, и к настоящему времени в России выполняются все виды подобных вмешательств [10, 13, 25]. Изучение анатомических основ выбора используемых доступов и вариантов пластики при лечении аденом гипофиза является крайне актуальным, поскольку эти новообразования — наиболее часто встречающиеся опухоли селлярной зоны. Детальное знание анатомо-топографических взаимоотношений структур головного мозга, гипофиза и костей черепа позволяют персонализированно подойти к выбору хирургического доступа у конкретного пациента и разрабатывать новые безопасные и все менее инвазивные методики для проведения нейрохирургического лечения этой категории пациентов.

Литература | References

1. Pérez-López C., Palpán A.J., Abenza-Abildúa M.J. et al. Non-functioning pituitary adenomas: epidemiology, clinical and postoperative outcome. *Rev Neurol* 2020;71(5):163–70. DOI: 10.33588/rn.7105.2020273
2. AlMalki M.H., Ahmad M.M., Brema I. et al. Contemporary management of clinically non-functioning pituitary adenomas: a clinical review. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes* 2020;13:1179551420932921. DOI: 10.1177/1179551420932921
3. Калинин П.Л., Кадашев Б.А., Фомичев Д.В. и др. Хирургическое лечение аденом гипофиза. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2017;81(1):95–107. DOI: 10.17116/neiro201780795-107
Kalinin P.L., Kadashev B.A., Fomichev D.V. et al. Surgical treatment for pituitary adenomas. *Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2017;81(1):95–107. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro201780795-107
4. Григорьев А.Ю., Ивашенко О.В., Надеждина Е.Ю. Основные принципы гемостаза в эндоскопической трансназальной хирургии образований хиазмальной области. *Нейрохирургия* 2017;4:3–10.
Grigoryev A.Yu., Ivashchenko O.V., Nadezhkina E.Yu. The main principles of hemostasis in endoscopic transnasal surgery of chiasmatic mass lesions. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2017;4:3–10. (In Russ.).
5. Шкарубо А.Н. Атлас эндоскопической эндоназальной хирургии основания черепа и краниовертебрального сочленения. М.: АБВ-пресс, 2020. 272 с.
Shkarubo A.N. Atlas of endoscopic endonasal surgery of the base of the skull and craniovertebral articulation. Moscow: ABV-press, 2020. 272 p. (In Russ.).
6. Алешкина О.Ю., Николенко В.Н. Базикраниальная типология конструкции черепа человека. М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2014. 160 с.
Aleshkina O.Yu., Nikolenko V.N. Basicranial typology of human skull construction. Moscow: Publishing House of the First Sechenov Moscow State Medical University, 2014. 160 p. (In Russ.).
7. Muhammed F.K., Abdullah A.O., Liu Y. Morphology, incidence of bridging, dimensions of sella turcica, and cephalometric standards in three different racial groups. *J Craniofac Surg* 2019;30(7):2076–81. DOI: 10.1097/SCS.00000000000005964
8. Алешкина О.Ю., Девяткин А.А., Бикбаева Т.С. и др. Стереотометрическая изменчивость турецкого седла в зависимости от типа основания черепа. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия* 2020;4(4):4–8. DOI: 10.17116/operhirurg202040414
Aleshkina O.Yu., Devyatkin A.A., Bikbaeva T.S. et al. Stereotopic variability of the turkish saddle depending on the type of skull base. *Operativnaya khirurgiya i klinicheskaya anatomiya = Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy* 2020;4(4):4–8. (In Russ.). DOI: 10.17116/operhirurg202040414
9. Паламарь О.И., Гук А.П., Оконский Д.И. и др. Тактика хирургического лечения при распространении аденом гипофиза на кавернозный синус и клиновидную пазуху. *Украинский нейрохирургический журнал* 2018;1:73–7. DOI: 10.25305/unj.92095
Palamar O.I., Huk A.P., Aksonov R.V. et al. Surgical technique for pituitary adenomas with sphenoid sinus and cavernous sinus. *Ukrainskiy neyrokhirurgicheskii zhurnal = Ukrainian Neurosurgical Journal* 2018;1:73–7. DOI: 10.25305/unj.92095 [In Russian]
10. Зелева О.В., Зельтер П.М., Колсанов А.В. и др. Анатомические особенности клиновидной пазухи по данным компьютерной томографии: типы строения, соотношение с верхнечелюстными пазухами. *Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова* 2021;29(1):13–20. DOI: 10.23888/PAVLOVJ202129113-20
Zelyova O.V., Zelter P.M., Kolsanov A.V. et al. Anatomical peculiarities of the sphenoidal sinus based on computed tomography data: structural types and correlation with maxillary sinuses. *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik = I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald* 2021;29(1):13–20. (In Russ.). DOI: 10.23888/PAVLOVJ202129113-20
11. Favier V., Le Corre M., Segnarbieux F. et al. Endoscopic subperichondrial transseptal transsphenoidal approach is safe and efficient for non-extended pituitary surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2020;277(4):1079–87. DOI: 10.1007/s00405-020-05790-6
12. Zhou Q., Yang Zh., Wang X. et al. Risk factors and management of intraoperative cerebrospinal fluid leaks in endoscopic treatment

- of pituitary adenoma: analysis of 492 patients. *World Neurosurg* 2017;101:390–5. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.01.119
13. Алексеев Д.Е., Алексеев Е.Д., Свистов Д.В. Сравнительный анализ эффективности пластики дефектов твердой оболочки при операциях на головном мозге. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2018;82(5):48–54. DOI: 10.17116/neiro20188205148
Alekseev D.E., Alekseev E.D., Svistov D.V. Comparative analysis of the efficiency of dura mater defect repair in cerebral surgery. *Zhurnal Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2018;82(5):48–54. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro20188205148
 14. Eseonu Ch.I., ReFaey K., Rincon-Torroella J. et al. Endoscopic *versus* microscopic transsphenoidal approach for pituitary adenomas: comparison of outcomes during the transition of methods of a single surgeon. *World Neurosurg* 2017;97:317–25. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.09.120
 15. Burke W.T., Cote D.J., Iuliano S.I. et al. A practical method for prevention of readmission for symptomatic hyponatremia following transsphenoidal surgery. *Pituitary* 2018;21(1):25–31. DOI: 10.1007/s11102-017-0843-5
 16. Trevisi G., Vigo V., Morena M.G. et al. Comparison of endoscopic *versus* microsurgical resection of pituitary adenomas with parasellar extension and evaluation of the predictive value of a simple 4-quadrant radiologic classification. *World Neurosurg* 2019;121:e769–e74. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.09.215
 17. Vasudevan K., Saad H., Oyesiku N.M. The role of three-dimensional endoscopy in pituitary adenoma surgery. *Neurosurg Clin N Am* 2019;30(4):421–32. DOI: 10.1016/j.nec.2019.05.012
 18. Пигарова Е.А., Дзеранова Л.К., Жуков А.Ю. и др. Водно-электролитные нарушения после эндоскопических трансназальных нейрохирургических вмешательств. Эндокринная хирургия 2019;13(1):42–55. DOI: 10.14341/serg10205
 - Pigarova E.A., Dzeranova L.K., Zhukov A.Y. et al. Electrolyte disorders after endoscopic transnasal neurosurgical interventions. *Endokrinnaia khirurgiia = Endocrine Surgery* 2019;13(1):42–55. (In Russ.). DOI: 10.14341/serg10205
 19. Фархутдинова Л., Валишина Г. Послеоперационный гипопитуитаризм. *Врач* 2019;30(10):3–6. DOI: 10.29296/25877305-2019-10-01
Farkhutdinova L., Valishina G. Postoperative hypopituitarism. *Vrach = Doctor* 2019;30(10):3–6. (In Russ.). DOI: 10.29296/25877305-2019-10-01
 20. Abhinav K., Tyler M., Dale O.T. et al. Managing complications of endoscopic transsphenoidal surgery in pituitary adenomas. *Exp Rev Endocrinol Metabol* 2020;15(5):311–9. DOI: 10.1080/17446651.2020.1800452
 21. Upadhyay S., Buohliqah L., Dolci R.L.L. et al. Periodic olfactory assessment in patients undergoing skull base surgery with preservation of the olfactory strip. *Laryngoscope* 2017;127(9):1970–5. DOI: 10.1002/lary.26546
 22. Kawabata T., Takeuchi K., Nagata Y. et al. Preservation of olfactory function following endoscopic single nostril transseptal transsphenoidal surgery. *World Neurosurg* 2019;132:e665–e9. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.08.051
 23. Netuka D., Masopust V., Fundová P. et al. Olfactory results of endoscopic endonasal surgery for pituitary adenoma: a prospective study of 143 patients. *World Neurosurg* 2019;129:e907–e14. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.061
 24. Cossu G., Al-Taha K., Hajdu S.D. et al. Carotid-cavernous fistula after transsphenoidal surgery: a rare but challenging complication. *World Neurosurg* 2020;134:221–7. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.10.194
 25. Snyderman C., Kassam A., Carrau R. et al. Acquisition of surgical skills for endonasal skull base surgery: a training program. *Laryngoscope* 2007;117(4):699–705. DOI: 10.1097/MLG.0b013e318031c817

Вклад авторов

А.Н. Шкарубо, В.Н. Николенко, Б.А. Волель, Ю.О. Жариков, А.А. Иванченко, Т.С. Жарикова: сбор и анализ материала, написание текста статьи.

Authors contributions

A.N. Shkarubo, V.N. Nikolenko, B.A. Volel, Yu.O. Zharikov, A.A. Ivanchenko, T.S. Zharikov: collecting and analysis of material, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.Н. Шкарубо / A.N. Shkarubo: <https://orcid.org/0000-0003-3445-3115>
 В.Н. Николенко / V.N. Nikolenko: <https://orcid.org/0000-0001-9532-9957>
 Б.А. Волель / B.A. Volel: <https://orcid.org/0000-0003-1667-5355>
 Ю.О. Жариков / Yu.O. Zharikov: <https://orcid.org/0000-0001-9636-3807>
 А.А. Иванченко / A.A. Ivanchenko: <https://orcid.org/0000-0002-4915-0793>
 Т.С. Жарикова / T.S. Zharikova: <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without sponsorship.

Статья поступила: 08.06.2023. **Принята к публикации:** 10.06.2025. **Опубликована онлайн:** 03.10.2025.

Article submitted: 08.06.2023. **Accepted for publication:** 10.06.2025. **Published online:** 03.10.2025.