

Комбинированный микрохирургический и эндоскопический латеральный трансорбитальный keyhole-доступ при менингиоме меккелевой полости у ребенка: клиническое наблюдение и технические аспекты

Кушель Ю.В., Коновалова Е.И.✉, Ким Д.С.

Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16, г. Москва, Российская Федерация, 125047

Резюме

Введение. Менингиомы меккелевой полости у детей являются редкой патологией и представляют значительные трудности для хирургического лечения ввиду глубокой локализации опухоли и близости критически важных нейроваскулярных структур. Особую сложность представляют гангтелеобразные опухоли с распространением в среднюю и заднюю черепные ямки.

Цель исследования. Оценить возможности комбинированного микрохирургического и эндоскопического латерального трансорбитального keyhole-доступа при удалении гангтелеобразной менингиомы меккелевой полости у ребенка.

Материалы и методы. Представлено клиническое наблюдение пациента 13 лет с гангтелеобразной опухолью меккелевой полости с распространением в правую среднюю черепную ямку и мостомозжечковый угол. Выполнено хирургическое удаление опухоли с использованием модифицированного латерального трансорбитального доступа с эндоскопической ассистенцией. Проведена оценка неврологического статуса, данных нейровизуализации, интраоперационных особенностей и отдаленных результатов лечения.

Результаты. Достигнуто тотальное удаление опухоли, что подтверждено данными послеоперационной нейровизуализации. В раннем послеоперационном периоде отмечен регресс мозжечковой симптоматики при сохранении транзитного пареза VI черепного нерва и гипестезии лица. При наблюдении в течение 12 месяцев выявлено восстановление глазодвигательных функций, отсутствие признаков рецидива и удовлетворительный косметический результат.

Ключевые слова: менингиома, меккелева полость, трансорбитальный доступ, шваннома тройничного нерва, эндоскопическая ассистенция

Для цитирования: Кушель Ю.В., Коновалова Е.И., Ким Д.С. Комбинированный микрохирургический и эндоскопический латеральный трансорбитальный keyhole-доступ при менингиоме меккелевой полости у ребенка: клиническое наблюдение и технические аспекты. *Сибнейро*. 2026; 2(3): 79–88. <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.3.79-88>

Вклад авторов

Кушель Ю.В. – разработка концепции, проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование, визуализация.

Коновалова Е.И. – проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование, визуализация.

Ким Д.С. – проведение исследования, визуализация.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без привлечения какой-либо финансовой поддержки.

Использование ИИ. При написании статьи технологии искусственного интеллекта не использовались.

Доступность данных. Данные, подтверждающие результаты и выводы, включены в материал статьи. Остальные сведения о пациенте имеются в распоряжении коллектива авторов.

Благодарности. Авторы выражают благодарность пациенту и его родителям за оказанное доверие, а также коллегам, принимавшим участие в диагностике и лечении пациента.

Соблюдение прав пациентов и биоэтики. Законным представителем ребенка было подписано информированное согласие на участие в исследовании (от 11.11.2022).

Поступила: 14.04.2026

Принята к печати: 21.06.2026

Опубликована: 25.09.2026

Combined microsurgical and endoscopic lateral transorbital keyhole approach for Meckel's cavity meningioma in a child: A clinical case and technical aspects

Yury V. Kushel, Elizaveta I. Konovalova✉, Daria S. Kim

National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko,
4ya Tverskaya-Yamskaya str., 16, Moscow, Russian Federation, 125047

Abstract

Background. Meckel's cavity meningiomas in children are a rare pathology and present significant challenges for surgical treatment due to their deep tumor location and proximity to critical neurovascular structures. Dumbbell-shaped tumors extending into the middle and posterior cranial fossae pose particular challenges.

The aim of the study. To evaluate the feasibility of a combined microsurgical and endoscopic lateral transorbital keyhole approach for the removal of a dumbbell-shaped Meckel's cavity meningioma in a child.

Materials and methods. A clinical case of a 13-year-old patient with a dumbbell-shaped Meckel's cavity tumor extending into the right middle cranial fossa and cerebellopontine angle is presented. Surgical removal of the tumor was performed using a modified lateral transorbital approach with endoscopic assistance. Neurological status, neuroimaging data, intraoperative features, and long-term treatment outcomes were assessed.

Results. Total tumor resection was achieved, as confirmed by postoperative neuroimaging data. In the early postoperative period, regression of cerebellar symptoms was noted, with persistent transient paresis of the sixth cranial nerve and facial hypoesthesia. A 12-month follow-up revealed restoration of oculomotor function, no signs of recurrence, and a satisfactory cosmetic outcome.

Keywords: meningioma, Meckel's cavity, transorbital approach, trigeminal schwannoma, endoscopic assistanceG

For citation: Kushel Yu.V., Konovalova E.I., Kim D.S. Combined microsurgical and endoscopic lateral transorbital keyhole approach for Meckel's cavity meningioma in a child: A clinical case and technical aspects. *Sibneuro*. 2026; 2(3): 79–88. <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.3.79-88>

Authors' contribution

Kushel Yu.V. – conceptualization, investigation, writing – review & editing, visualization.

Konovalova E.I. – investigation, writing – review & editing, visualization.

Kim D.S. – investigation, visualization.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure. The study was carried out without any financial support.

Use of AI. No AI technologies were used in the writing of this article.

Data availability. Data supporting the results and conclusions are included in the article. The remaining patient information is available to the authors.

Compliance with patient rights and bioethics. The child's legal representative signed informed consent to participate in the study (dated 11.11.2022).

Received: 14.04.2026

Accepted: 21.06.2026

Published: 25.09.2026

Обзор литературы

Менингиомы меккелевой полости относятся к редким опухолям основания черепа и представляют значительные трудности для хирургического лечения вследствие глубокой локализации и тесного контакта с критически важными нейроваскулярными структурами [1–3]. Несмотря на накопленный клинический опыт, оптимальная тактика ведения пациентов с данной патологией остается предметом дискуссии.

Выбор метода лечения определяется рядом факторов, включая размеры опухоли, ее распространенность, клиническую симптоматику, а также возраст пациента и сопутствующие риски [1]. При небольших бессимптомных

или малосимптомных опухолях допустимо динамическое наблюдение с регулярным рентгенологическим контролем. При невозможности радикального удаления, а также при рецидивирующем или агрессивном течении заболевания рассматривается применение лучевой терапии, включая радиохирургические методы, продемонстрировавшие эффективность в контроле роста опухоли и уменьшении клинических проявлений [1]. В связи с риском рецидива всем пациентам показано длительное динамическое наблюдение.

При прогрессировании опухоли с развитием масс-эффекта и очаговой неврологической симптоматики основным методом лечения является хирургическое вмешательство. Цель

операции – максимально возможное радикальное удаление опухоли при сохранении функции окружающих нервных и сосудистых структур [2, 3]. Выбор хирургического доступа определяется локализацией опухоли и характером ее распространения.

Классические микрохирургические доступы к области меккелевой полости включают субтемпоральный, передний транспетрозальный, ретросигмовидный и орбитозигматический [2–4]. Каждый из них обеспечивает адекватную экспозицию в зависимости от преобладающего направления роста опухоли, однако сопровождается различной степенью инвазивности и риском осложнений.

Активно развиваются эндоскопические технологии в хирургии основания черепа. Эндоскопические эндоназальные доступы позволяют осуществлять прямой доступ к меккелевой полости и кавернозному синусу с минимальной тракцией мозговых структур, обеспечивая эффективную декомпрессию и удаление опухоли [5]. Эндоскопическая техника улучшает визуализацию операционного поля и способствует радикальности вмешательства. Вместе с тем данные доступы технически сложны и требуют значительного хирургического опыта.

Альтернативным направлением является развитие эндоскопических трансорбитальных доступов. Эндоскопический трансорбитальный доступ обеспечивает прямой и относительно малотравматичный путь к латеральным отделам основания черепа, включая полость Меккеля [6–9]. Данный подход позволяет улучшить визуализацию глубоко расположенных структур и повысить эффективность удаления опухоли при минимизации ретракции мозга.

Результаты клинических серий свидетельствуют о высокой эффективности данного метода [6, 8, 9]. В ряде исследований сообщается о высоком проценте тотального удаления опухоли при низком уровне послеоперационных осложнений и отсутствии ликвореи. При этом подчеркивается важность достаточной костной резекции (большого крыла клиновидной кости и прилежащих анатомических структур) для обеспечения полноценного доступа к опухоли [10].

Опубликованные клинические наблюдения подтверждают воспроизводимость техники трансорбитального доступа и его безопасность при соблюдении ключевых этапов вмешательства, включая щадящую работу с мягкими тканями и ограничение тракции содержимого орбиты [11, 12].

Таким образом, анализ современной литературы показывает, что эндоскопический

трансорбитальный доступ является перспективным направлением в хирургии опухолей основания головного мозга и меккелевой полости в частности [6–9, 13]. Он сочетает минимальную травматичность с достаточной радикальностью вмешательства. Существующие данные основаны преимущественно на небольших клинических сериях, что требует дополнительных исследований с большим числом наблюдений и длительным периодом послеоперационного контроля.

Описание клинического случая

Пациент, 13 лет, поступил с жалобами на головные боли в течение одного года, а также на тошноту, рвоту, головокружение и диплопию, отмечавшиеся в течение последних двух месяцев. За три недели до госпитализации присоединились эпизоды артериальной гипертензии и шаткость при ходьбе.

При неврологическом осмотре выявлены мозжечковая атаксия, горизонтальный нистагм, а также гипестезия в зоне иннервации правого тройничного нерва.

Диагностическое обследование

По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) выявлено объемное образование гантелеобразной формы, интенсивно накапливающее контрастное вещество, локализованное в правой средней черепной ямке с распространением в правый мостомозжечковый угол через область меккелевой полости (Рисунок 1). Офтальмологическое обследование подтвердило наличие застойных дисков зрительных нервов.

Хирургическое лечение

Оперативное вмешательство выполнено с использованием надбровного разреза с формированием модифицированной латеральной трансорбитальной краниотомии (Рисунок 2).

После резекции большого крыла клиновидной кости произведено вскрытие верхней глазничной щели, что позволило визуализировать опухоль, распространяющуюся в расширенную меккелеву полость (Рисунок 3).

На первом этапе выполнено уменьшение объема переднего (среднечерепного) компонента опухоли. После этого произведена резекция области кавернозного синуса, который оставался интактным. Задний (инфратенториальный) компонент опухоли удален под микроскопическим контролем с применением эндоскопической ассистенции.

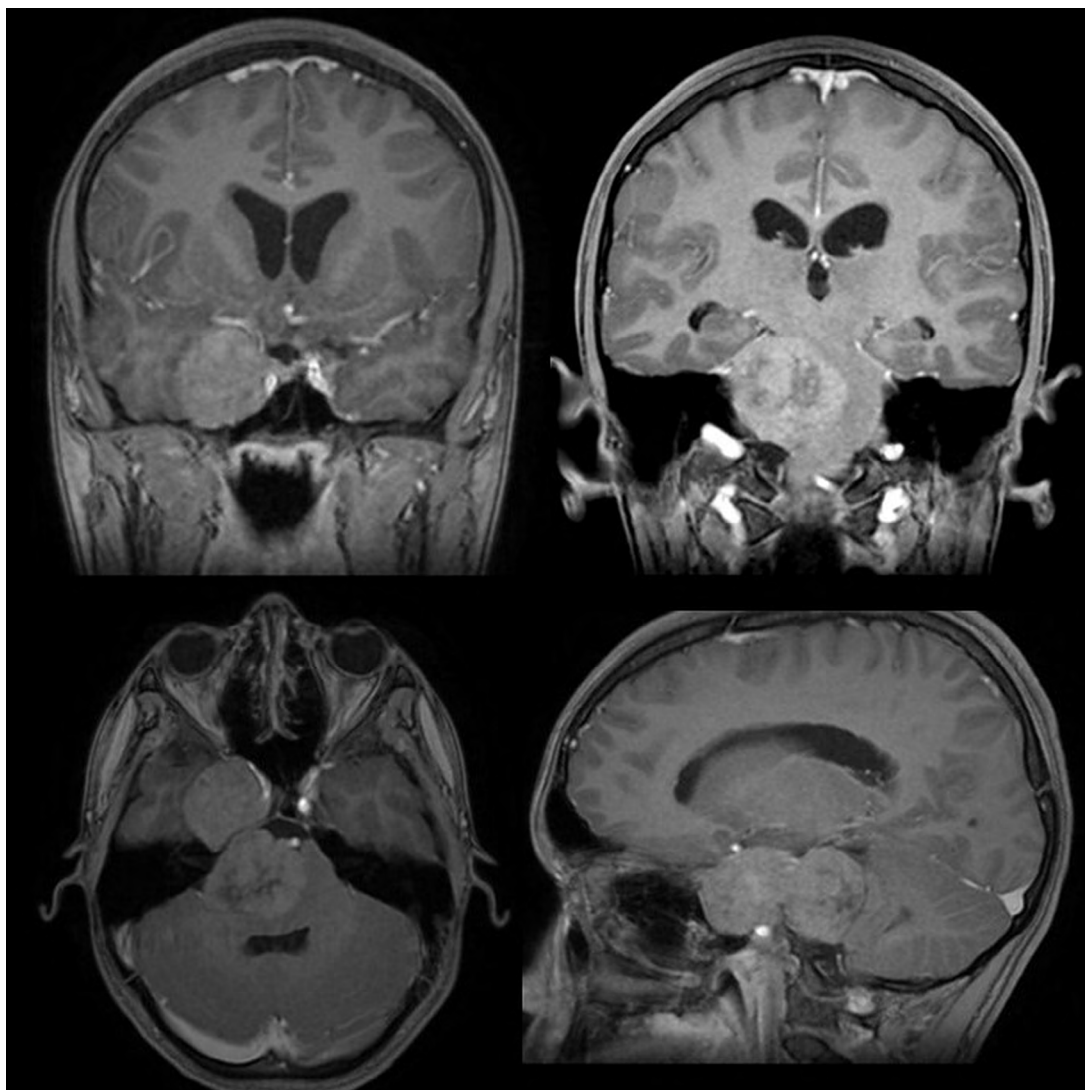


Рисунок 1. Предоперационное обследование – магнитно-резонансная томография головного мозга с контрастным усилением, последовательность T1. Источник: составлено авторами

Figure 1. Preoperative examination of the patient – magnetic resonance imaging of the brain with contrast enhancement, T1 sequence. Source: created by the authors

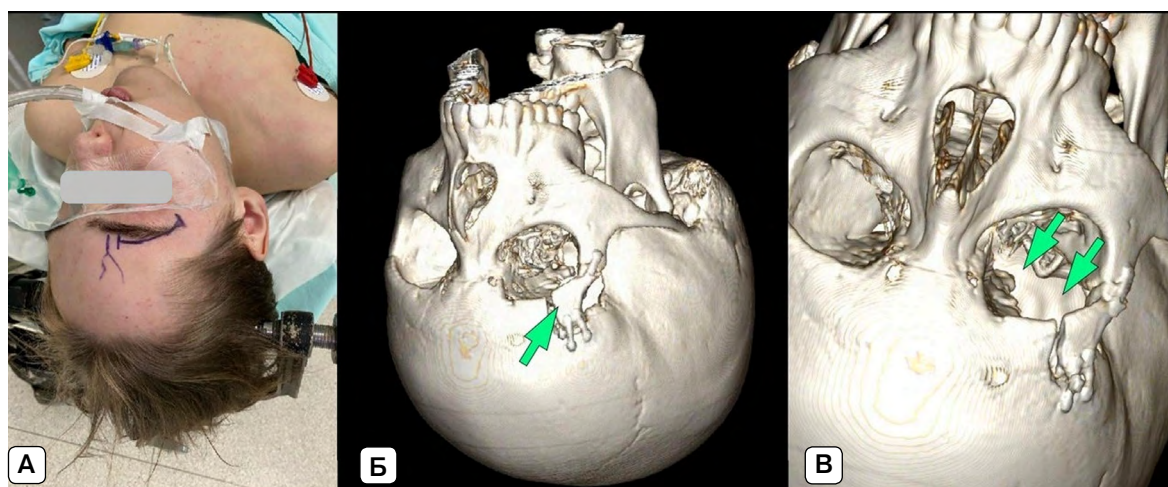


Рисунок 2. Предоперационное планирование – разметка (А). Краниотомия в области края орбиты (Б) и резекция крыши орбиты (В) на послеоперационной компьютерной томограмме (объемная реконструкция). Источник: составлено авторами

Figure 2. Preoperative planning – markings (A). Craniotomy in the orbital rim area (Б) and orbital roof resection (B) on postoperative CT scan (volume reconstruction). Source: created by the authors

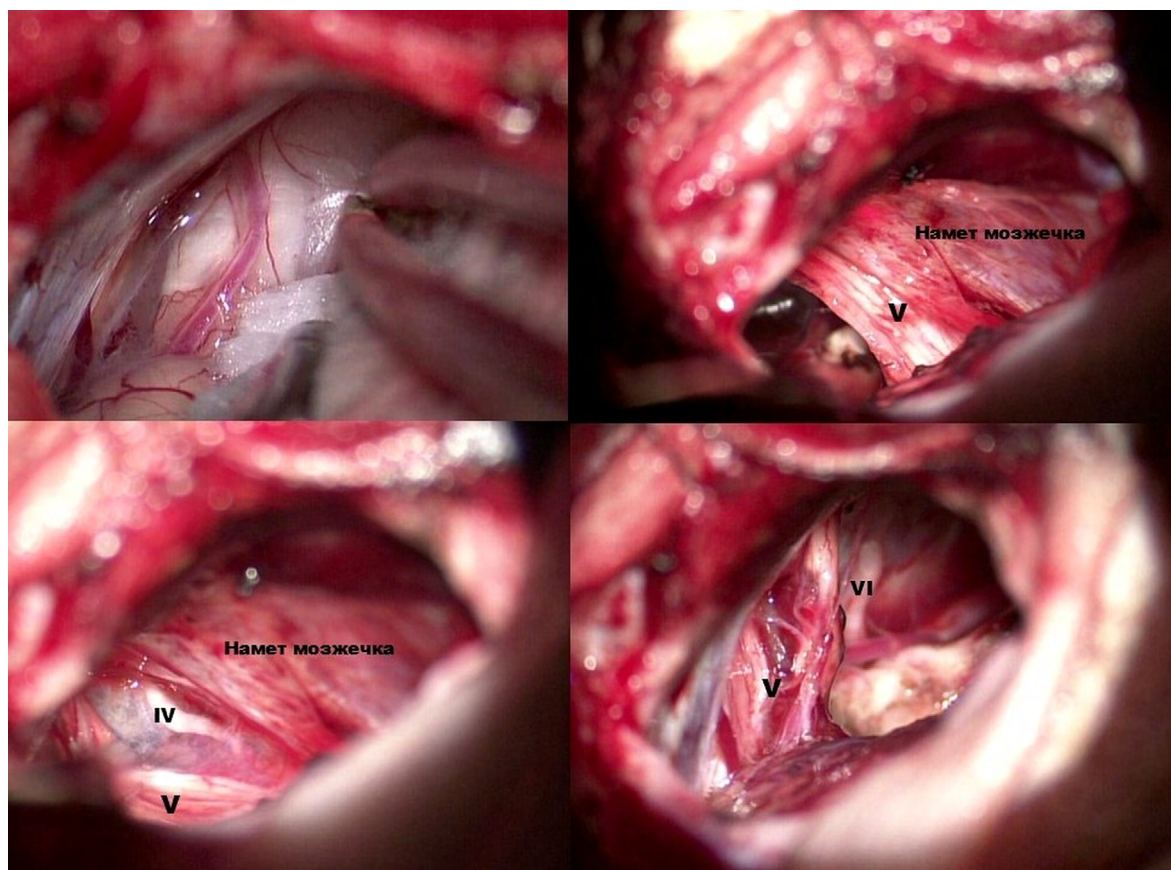


Рисунок 3. Микрохирургический этап операции. Анатомические ориентиры: IV, V, VI – корешки черепных нервов. Источник: составлено авторами

Figure 3. Microsurgical stage of the operation. Anatomical landmarks: IV, V, VI – cranial nerve roots. Source: created by the authors

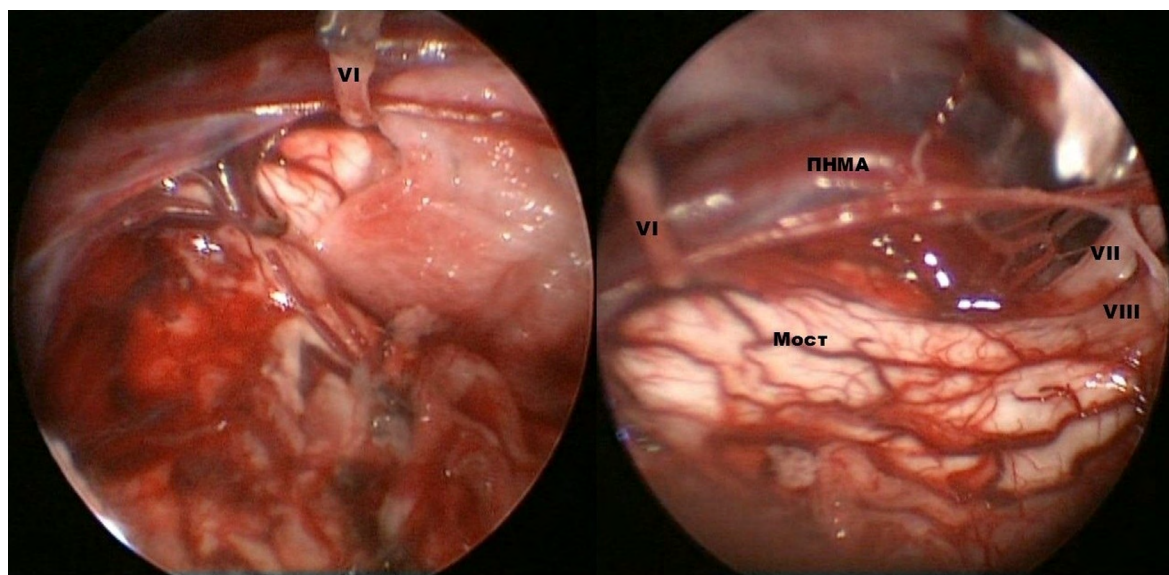


Рисунок 4. Эндоскопический контроль после удаления интратенториальной порции опухоли. Анатомические ориентиры: VI, VII, VIII – корешки черепных нервов; передняя нижняя мозжечковая артерия (ПНМА); мост (вентральная поверхность). Источник: составлено авторами

Figure 4. Endoscopic control after removal of the infratentorial portion of the tumor. Anatomical landmarks: VI, VII, VIII – cranial nerve roots; anterior inferior cerebellar artery (ПНМА); pons (ventral surface). Source: created by the authors

Использование эндоскопа позволило обеспечить визуализацию труднодоступных отделов меккелевой полости, под-

твердить радикальность удаления опухоли и окончательный контроль гемостаза (Рисунок 4).

Резекция пирамиды височной кости не выполнялась. В первые сутки после операции выполнена контрольная компьютерная томография (Рисунок 5).

Морфологическое и иммуногистохимическое исследование

При морфологическом исследовании (Рисунок 6) верифицирован диагноз светлоклеточной менингиомы II степени по классификации WHO (World Health Organization).

Микроскопически опухоль солидного строения, представлена крупными светлыми клетками с оптически пустой цитоплазмой. Ядра со слабым полиморфизмом, округлой формы. Отмечается присутствие скопления коллагена в интерстиции опухоли. Фигуры митозов единичны. Псаммомы и концентрические структуры отсутствуют.

Проведенное иммуногистохимическое исследование позволило выявить в опухоли мембранную позитивную экспрессию эпителиального мембранного антигена (EMA, epithelial membrane antigen). Позитивная ядерная экспрессия прогестерона (PR, progesterone) в клетках опухоли носит очаговый характер. Отсутствие экспрессии в опухоли нейрональных маркеров S-100 и SOX-10 позволило достоверно исключить диагноз невриномы.

Послеоперационный период и результаты наблюдения

В раннем послеоперационном периоде отмечались астенический синдром и диплопия. Наблюдался регресс мозжечковой симптоматики (атаксии и нистагма). Сохранились парез VI пары черепных нервов справа и гипестезия в зоне иннервации тройничного нерва.

При контрольном обследовании через 12 месяцев отмечено восстановление глазодвигательных функций и координации, отсутствие офтальмологической симптоматики и признаков внутричерепной гипертензии. Косметический результат расценен как удовлетворительный (Рисунок 7). По данным МРТ признаков продолженного роста или рецидива опухоли не выявлено (Рисунок 8).

Обсуждение

Сложная анатомия менингиом основания черепа диктует необходимость подробного индивидуального предоперационного планирования вмешательства [3]. В данном разделе рассматриваются особенности микрохирургической экспозиции и различные оперативные стратегии с акцентом на диссекцию арахноидальных пространств и идентификацию анатомических плоскостей, а также на декомпрессию опухоли и экстракапсулярную диссекцию.

Ключевым условием успешного микрохирургического удаления такой менингиомы является адекватная и щадящая экспозиция операционного поля [3]. Использование операционного микроскопа с регулируемым увеличением обеспечивает точную визуализацию анатомических структур. При менингиомах меккелевой полости, локализованных в области тригеминальной цистерны, эффективную экспозицию обеспечивает субтемпоральный доступ. Для опухолей, распространенных в среднюю черепную ямку, оптимальным является фронтотемпоральный доступ. В случаях гангтелеобразных менингиом меккелевой полости целесообразно выбирать хирургический доступ с учетом ориентации оси опухоли и ее наибольшего размера [14]. При преобладании переднего компонента и передне-

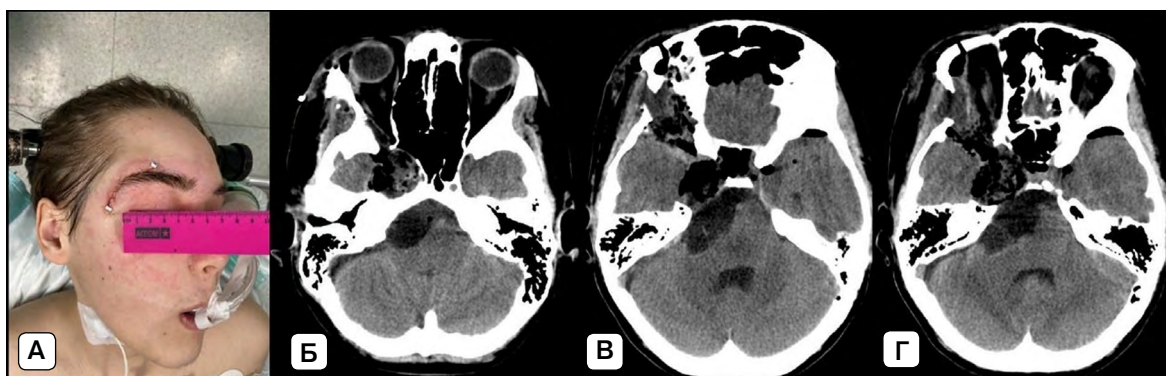


Рисунок 5. Состояние после операции: А – закрытая рана; Б–Г – контрольные компьютерные томограммы в первые сутки после операции. Источник: составлено авторами

Figure 5. Postoperative condition of the patient: А – closed wound; Б–Г – control CT scans on the first day after surgery. Source: created by the authors

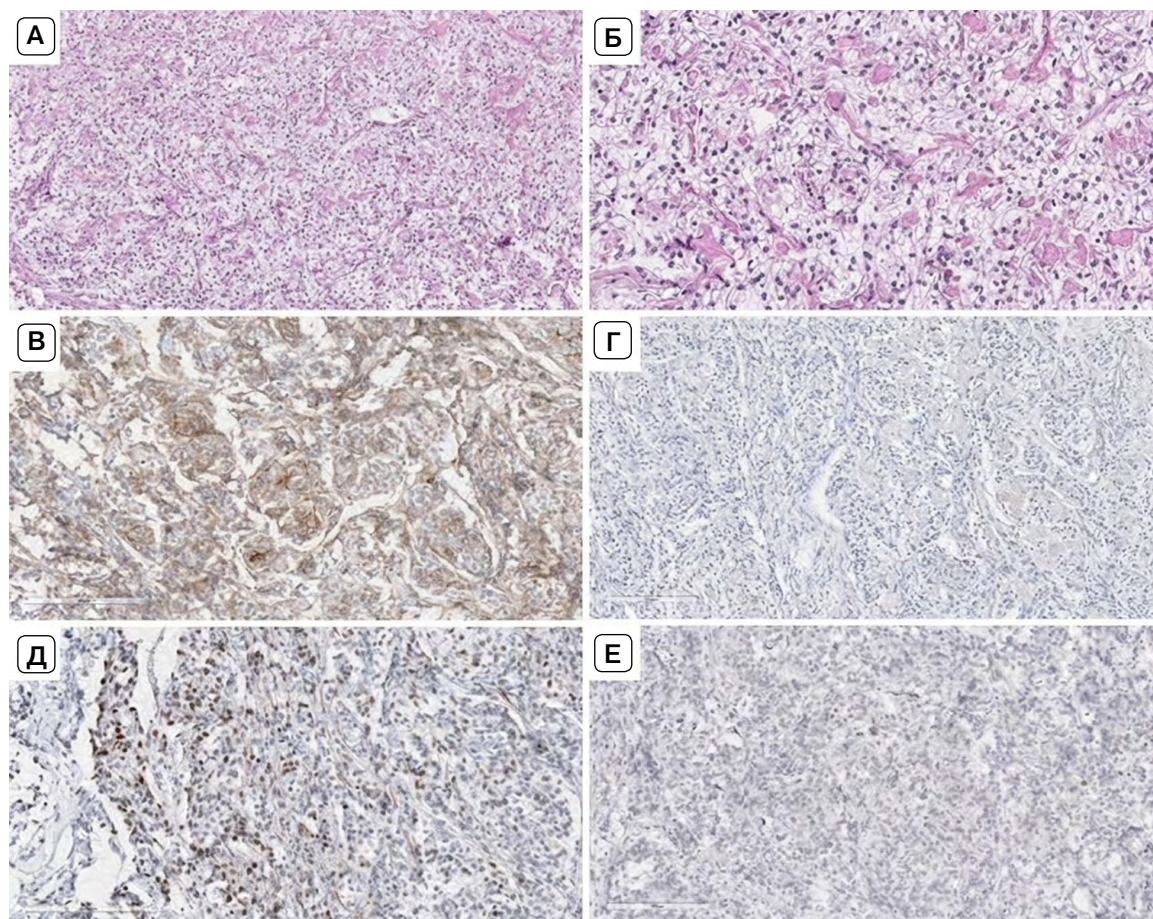


Рисунок 6. Микрофотографии препарата удаленной опухоли: А – окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 300$; Б – окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 800$; В – положительная мембранная экспрессия EMA, ув. $\times 800$; Г – очаговая положительная ядерная экспрессия PR, ув. $\times 400$; Д – отсутствие экспрессии в опухоли S-100, ув. $\times 300$; Е – отсутствие экспрессии в опухоли SOX-10, ув. $\times 400$. Источник: составлено авторами

Figure 6. Microphotographs of the removed tumor preparation: A – hematoxylin and eosin staining, 300 $\times$ magnification; Б – hematoxylin and eosin staining, 800 $\times$ magnification; В – positive membrane expression of EMA, 800 $\times$ magnification; Г – focal positive nuclear expression of PR, 400 $\times$ magnification; Д – no expression of S-100 in the tumor, 300 $\times$ magnification; Е – no expression of SOX-10 in the tumor, 400 $\times$ magnification. Source: created by the authors



Рисунок 7. Удовлетворительный косметический результат. Источник: составлено авторами

Figure 7. Satisfactory cosmetic result. Source: created by the authors

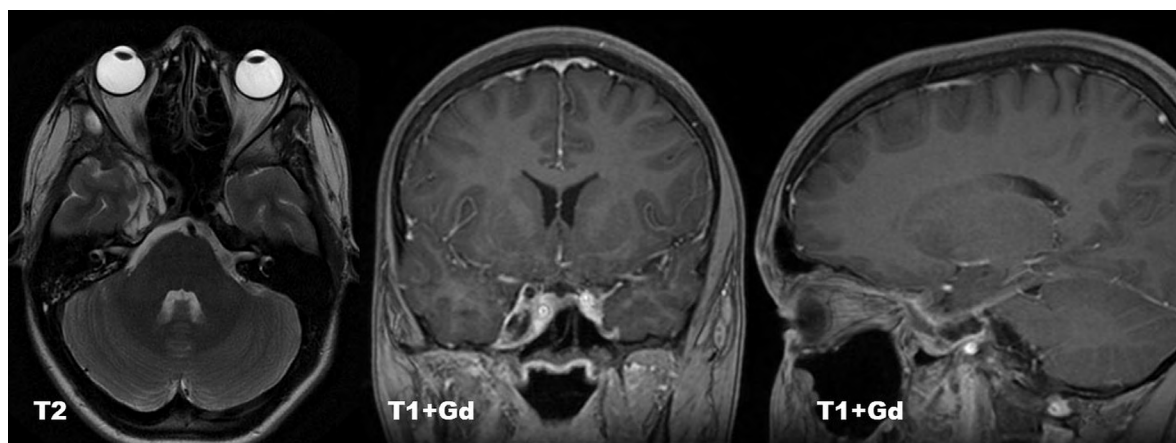


Рисунок 8. Контрольная магнитно-резонансная томограмма с контрастным усилением через 1 год. Источник: составлено авторами

Figure 8. Control magnetic resonance imaging with contrast enhancement 1 year after the surgery. Source: created by the authors

задней ориентации опухоли обоснованным является применение трансорбитального доступа с эндоскопической ассистенцией или полностью эндоскопического трансорбитального подхода, что соответствует геометрии опухоли.

Тщательная диссекция арахноидальных плоскостей важна для выполнения малоинвазивного вмешательства и сохранения значимых нейроваскулярных структур [3]. При менингиомах меккелевой полости необходимо аккуратное выделение арахноидальной оболочки тройничного нерва с минимизацией риска его повреждения. Контролируемая декомпрессия опухоли имеет принципиальное значение, особенно при локализации в области основания черепа, где анатомические взаимоотношения отличаются высокой сложностью. При менингиомах средней черепной ямки постепенная декомпрессия позволяет безопасно удалить опухоль, избегая травмы височной доли. Экстракапсулярная диссекция представляет особые трудности при опухолях мостомозжечкового угла вследствие близости черепных нервов. Менингиомы меккелевой полости, охватывающие тройничный нерв, требуют тщательной декомпрессии для обеспечения возможности безопасной экстракапсулярной диссекции с сохранением функции нерва.

Учитывая анатомическое сходство менингиом меккелевой полости и шванном тройничного нерва, классификация шванном тройничного нерва, предложенная М. Samii и соавт., представляется полезной для оценки распространенности опухоли и выбора хирургической тактики. Данная классификация позволяет учитывать анатомические особенности опухоли и адаптировать хирургический доступ в зависимости от ее типа.

Применение классификации М. Samii и соавт. при планировании хирургического лечения менингиом меккелевой полости представляется обоснованным [4]. Такие опухоли могут соответствовать типам А, В и С данной классификации. Тип D, характеризующийся экстракраниальным распространением, для менингиом данной локализации не характерен и практического значения не имеет.

Тип А включает интрадуральные опухоли, локализованные в средней черепной ямке; при этом подтип А2 соответствует локализации в меккелевой полости. Менингиомы с аналогичным расположением, распространяющиеся кпереди от меккелевой полости, подлежат удалению преимущественно через субтемпоральный доступ при медиальном или краниальном смещении тройничного нерва. В случаях, когда по данным МРТ трудно определить положение тройничного нерва или его ветви смещены латерально либо книзу, в сторону средней черепной ямки, оправдано использование орбитозигматического доступа или его keyhole-модификаций. Безопасное удаление опухолевого компонента в меккелевой полости требует дополнительного эндоскопического контроля.

Тип В включает опухоли, преимущественно локализованные в задней черепной ямке (в области ганглия тройничного нерва или мостомозжечкового угла). В таких случаях предпочтителен ретросигмовидный доступ, обеспечивающий прямой выход к цистернальному компоненту опухоли. Использование эндоскопической ассистенции способствует более тщательной диссекции, сохранению нейроваскулярных структур и, при необходимости, визуализации меккелевой полости и передней поверхности ствола мозга.

Тип С представлен гантелеобразными опухолями с распространением в среднюю и заднюю черепные ямки. Выбор доступа определяется направлением оси опухоли и соотношением пре- и постганглионарных компонентов; удаление имеет смысл начинать с преобладающего компонента. В представленном клиническом наблюдении модифицированный латеральный трансорбитальный доступ с резекцией большого крыла клиновидной кости оказался оптимальным при доминировании компонента в средней черепной ямке или при распространении заднего компонента в мостомозжечковый угол. Данный подход можно описать как современную модификацию классического орбитозигматического доступа, реализуемой благодаря развитию микрохирургической и эндоскопической техники. В ряде случаев может рассматриваться подвисочный доступ с частичной резекцией пирамиды височной кости. При преобладании инфратенториального (преганглионарного) компонента предпочтителен ретросигмовидный доступ. Независимо от выбранного подхода для обеспечения доступа ко всем отделам опухоли может потребоваться рассечение намета мозжечка. Эндоскопическая ассистенция во всех случаях существенно расширяет возможности визуализации, включая область меккелевой полости, и способствует более радикальному удалению опухоли при минимальной травматизации окружающих структур.

С нашей точки зрения, выбор хирургического доступа при опухолях меккелевой полости должен основываться прежде всего на пространственной конфигурации опухоли и соотношении ее компонентов в средней

и задней черепных ямках, а не только на традиционных представлениях о «стандартных» доступах. В частности при гантелеобразных новообразованиях с преобладанием среднечерепного компонента трансорбитальный доступ с эндоскопической ассистенцией представляется обоснованной альтернативой более травматичным вмешательствам. Данный подход обеспечивает адекватную визуализацию, минимизирует тракцию височной доли и позволяет эффективно контролировать структуры меккелевой полости. В то же время он требует тщательного отбора пациентов и высокого уровня владения как микрохирургической, так и эндоскопической техникой, что ограничивает его широкое применение на текущем этапе.

Заключение

Трансорбитальный доступ с эндоскопической ассистенцией является эффективным и относительно малотравматичным методом хирургического лечения гантелеобразных менингиом полости Меккеля у детей. Индивидуализированный выбор хирургической тактики с учетом пространственной конфигурации опухоли позволяет достигать радикального удаления при сохранении неврологических функций.

Ключевое значение имеют адекватная экспозиция операционного поля, прецизионная диссекция арахноидальных структур и поэтапная декомпрессия опухоли. Представленное наблюдение подтверждает целесообразность использования данного подхода в тщательно отобранных клинических случаях.

Литература / References

1. Graillon T, Regis J, Barlier A, Brue T, Dufour H, Buchfelder M. Parasellar meningiomas. *Neuroendocrinology*. 2020; 110(9-10): 780-796. <https://doi.org/10.1159/000509090>
2. Sughrue ME, Cage T, Shangari G, Parsa AT, McDermott MW. Clinical characteristics and surgical outcomes of patients presenting with meningiomas arising predominantly from the floor of the middle fossa. *Neurosurgery*. 2010; 67(1): 80-86. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000370938.46353.77>
3. Muto J, Kawase T, Yoshida K. Meckel's cave tumors: Relation to the meninges and minimally invasive approaches for surgery. *Neurosurgery*. 2010; 67(Suppl 3): ons291-298. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000382967.84940.52>
4. Samii M, Migliori MM, Tatagiba M, Babu R. Surgical treatment of trigeminal schwannomas. *J Neurosurg*. 1995; 82(5): 711-718. <https://doi.org/10.3171/jns.1995.82.5.0711>
5. Hardesty DA, Montaser AS, Carrau RL, Prevedello DM. Limits of endoscopic endonasal transpterygoid approach to cavernous sinus and Meckel's cave. *J Neurosurg Sci*. 2018; 62(3): 332-338. <https://doi.org/10.23736/S0390-5616.18.04330-8>
6. Jeon C, Hong CK, Woo KI, Hong SD, Nam DH, Lee JI, et al. Endoscopic transorbital surgery for Meckel's cave and middle cranial fossa tumors. *J Neurosurg*. 2018; 131(4): 1126-1135. <https://doi.org/10.3171/2018.6.JNS181099>
7. Kong DS, Shin HJ. Endoscopic transorbital surgery for trigeminal schwannoma. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2024; 26(1): 96-97. <https://doi.org/10.1227/ons.0000000000000893>
8. Han X, Yang H, Wang Z, Li L, Li C, Han S, et al. Endoscopic transorbital approach for skull base lesions: A report of 16 clinical cases. *Neurosurg Rev*. 2023; 46(1): 74. <https://doi.org/10.1007/s10143-023-01980-y>

9. Park HH, Hong SD, Kim YH, Hong CK, Woo KI, Yun IS, et al. Endoscopic transorbital and endonasal approach for trigeminal schwannomas: A retrospective multicenter analysis (KOSEN-005). *J Neurosurg*. 2020; 133(2): 467-476. <https://doi.org/10.3171/2019.3.JNS19492>
10. Bai J, Zhou Y, Song G, Ren J, Xiao X. Drilling off the petrosal apex and opening the upper wall of Meckel's cave are the key elements of good outcomes in the treatment of trigeminal neuralgia secondary to petrous apex meningioma. *J Korean Neurosurg Soc*. 2022; 65(3): 479-488. <https://doi.org/10.3340/jkns.2021.0060>
11. Fava A, Di Russo P, Giammattei L, Froelich S. Endoscopic-assisted microsurgical resection of right recurrent Meckel's cave meningioma extended to cavernous sinus. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2021; 83(Suppl 3): e632-e634. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1725934>
12. Коновалов АН, Калинин ПЛ, Шиманский ВН, Шарипов ОИ, Кутин МА, Фомичев ДВ, и др. Опыт хирургического лечения невринома тройничного нерва с одновременным распространением в среднюю и заднюю черепные ямки. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2014; 78(5): 23-32. [Konovalov AN, Kalinin PL, Shimansky VN, Sharipov OI, Kutin MA, Fomichev DV, et al. Experience of surgical management of trigeminal schwannomas that simultaneously spread to the middle and posterior cranial fossae. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2014; 78(5): 23-32. (In Russ.)].
13. Aftahy AK, Groll M, Barz M, Wagner A, Lange N, Butenschön VM, et al. Surgical outcome of trigeminal schwannomas. *Cancers (Basel)*. 2021; 13(6): 1310. <https://doi.org/10.3390/cancers13061310>
14. Chang CP, Chang CS, Yang MY, Shen CC. Dumbbell-shaped meningioma of Meckel's cave mimicking trigeminal schwannoma: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2022; 97: 107369. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107369>

Сведения об авторах / Information about the authors

Кушель Юрий Вадимович – доктор медицинских наук, врач-нейрохирург, ведущий научный сотрудник 2-го нейрохирургического отделения (нейрохирургия детского возраста), Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7136-0693>; e-mail: kuszel@nsi.ru

Коновалова Елизавета Игоревна – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург 2-го нейрохирургического отделения (нейрохирургия детского возраста), Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3523-9885>; e-mail: elisabeth-snu@yandex.ru

Ким Дарья Сергеевна – врач-патологоанатом, младший научный сотрудник патологоанатомического отделения, Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2354-6930>; e-mail: dkim@nsi.ru

Yury V. Kushel – Dr. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Leading Research Officer at the 2nd Neurosurgical Department (Pediatric Neurosurgery), National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7136-0693>; e-mail: kuszel@nsi.ru

Elizaveta I. Konovalova – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon at the 2nd Neurosurgical Department (Pediatric Neurosurgery), National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3523-9885>; e-mail: elisabeth-snu@yandex.ru

Daria S. Kim – Pathologist, Junior Research Officer at the Pathology Department, National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2354-6930>; e-mail: dkim@nsi.ru

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author