

Ангиоцентрическая глиома: клинико-патоморфологические и нейрорадиологические особенности редкой эпилептогенной опухоли (обзор литературы с описанием клинического случая)

В.С. Халилов^{1, 2}, А.Н. Кисляков³, О.А. Рылева⁴, Н.А. Медведева^{1, 5}, А.А. Холин²

¹ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков Федерального медико-биологического агентства России»; Россия, 115409 Москва, ул. Москворечье, 20;

²ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1;

³ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 119049 Москва, 4-й Добрынинский переулок, 1/9;

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

⁵ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

Контакты: Варис Садрутдинович Халилов khalilov.mri@gmail.com

Ангиоцентрическая глиома – крайне редкое нейроэпителиальное новообразование низкой степени злокачественности, введенное в классификацию опухолей центральной нервной системы Всемирной организации здравоохранения в 2007 г. Микроскопически она представляет собой скопление мономорфных биполярных клеток с преобладающим диффузным характером роста и очаговой периваскулярной агрегацией опухолевых клеток вокруг кровеносных сосудов, что как раз и формирует специфический ангиоцентрический паттерн. Несмотря на то что в литературе описано немногим более 100 случаев обнаружения ангиоцентрической глиомы, определен ряд специфических для этой опухоли клинических, патоморфологических и радиологических критериев, которые характерны для новообразований низкой степени злокачественности, ассоциированных с длительным течением эпилепсии (long-term epilepsy associated tumors). В статье представлены опыт комплексной междисциплинарной диагностики ангиоцентрической глиомы у ребенка с фокальной структурной эпилепсией и обзор литературы. Следует заметить, что это первый случай описания патоморфологически подтвержденной ангиоцентрической глиомы на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: ангиоцентрическая глиома, эпилептогенная опухоль, структурная эпилепсия, нейровизуализация

Для цитирования: Халилов В.С., Кисляков А.Н., Рылева О.А. и др. Ангиоцентрическая глиома: клинико-патоморфологические и нейрорадиологические особенности редкой эпилептогенной опухоли (обзор литературы с описанием клинического случая). Русский журнал детской неврологии 2024;19(3):51–9.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2024-19-3-51-59>

Angiocentric glioma: clinical, pathomorphological and neuroradiological features of a rare epileptogenic tumor (a review and clinical case)

V.S. Khalilov^{1, 2}, A.N. Kislyakov³, O.A. Ryleva⁴, N.A. Medvedeva^{1, 5}, A.A. Kholin²

¹Federal Research and Clinical Center for Children and Adolescents, Federal Medical and Biological Agency of Russia; 20 Moskvorechye St., Moscow 115409, Russia;

²Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., 117997 Moscow, Russia;

³Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow Healthcare Department; 1/9 4-yy Dobryninskiy Pereulok, Moscow 119049, Russia;
⁴N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery, Ministry of Health of Russia; 16, 4-ya Tverskaya-Yamskaya St., Moscow 125047, Russia;
⁵I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University); Build. 2, 8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia

Contacts: Varis Sadrutdinovich Khalilov khalilov.mri@gmail.com

Angiocentric glioma is an extremely rare low-grade neuroepithelial tumor introduced into the World Health Organization classification of tumors of the central nervous system in 2007. Microscopically, it is a cluster of monomorphic bipolar cells with a predominant diffuse growth pattern and focal perivascular aggregation of tumor cells around blood vessels, which forms a specific angiocentric pattern. Despite the fact that a little more than 100 cases of detection of angiocentric glioma have been described in the literature, a number of clinical, pathomorphological and radiological criteria specific for this tumor have been identified that are characteristic long-term epilepsy associated tumors. The article presents the experience of complex, interdisciplinary diagnosis of angiocentric glioma in a child with focal structural epilepsy and a review of the literature. It should be noted that this is the first case of describing pathomorphologically confirmed angiocentric glioma on the territory of the Russian Federation.

Keywords: angiocentric glioma, epileptogenic tumor, structural epilepsy, neuroimaging

For citation: Khalilov V.S., Kislyakov A.N., Ryleva O.A. et al. Angiocentric glioma: clinical, pathomorphological and neuroradiological features of a rare epileptogenic tumor (a review and clinical case). *Russkiy zhurnal detskoy nevrologii* = Russian Journal of Child Neurology 2024;19(3):51–9. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2024-19-3-51-59>

В 2005 г. впервые было описано опухолевое новообразование, сочетающее в себе микроскопические признаки эпендимомы и астроцитомы с хорошо узнаваемым, ангиоцентрическим паттерном роста [11, 21]. Первоначальное название «мономорфная ангиоцентрическая глиома» было изменено на «ангиоцентрическая глиома» (АГ), и под таким названием опухоль была включена в классификацию опухолей центральной нервной системы Всемирной организации здравоохранения (ЦНС ВОЗ) 2007 г., где была отнесена к группе «Другие нейроэпителиальные опухоли» из-за ее неопределенного гистогенеза [13, 14, 21]. Согласно последней редакции классификации опухолей ЦНС ВОЗ от 2021 г., АГ определяется как диффузная глиома детского типа, соответствующая I степени злокачественности, демонстрирующая специфический ангиоцентрический паттерн роста, инфильтративную кайму и ультраструктурные особенности эпендимальной дифференцировки [14]. Микроскопически она состоит из мономорфных биполярных клеток с преобладающим диффузным характером роста и по крайней мере очаговой периваскулярной агрегацией опухолевых клеток вокруг кровеносных сосудов (так называемый ангиоцентрический паттерн). При молекулярно-генетическом тестировании большинство АГ обнаруживают слияние генов *MYB* :: *QKI* либо иные мутации *MYB* [19, 21]. Это очень редко встречающаяся опухоль, и в настоящее время в литературе описано чуть более 100 случаев обнаружения АГ, как правило, у пациентов детского и молодого возраста, страдающих от эпилептических

приступов [22]. С учетом частой локализации в коре височных долей, практически отсутствующих упоминаний о прогрессии и частой ассоциации с фокальными кортикальными дисплазиями она была справедливо отнесена к группе опухолей низкой степени злокачественности, ассоциированных с длительным течением эпилепсии (long-term epilepsy associated tumors, LEAT) [5]. АГ имеет набор определенных радиологических критериев, среди которых наиболее часто упоминаются кортикальная локализация и «стеблевидное» трансмантальное распространение от стенки бокового желудочка до основного очага поражения [11].

В статье представлены клиничко-патоморфологические и радиологические особенности АГ у подростка, перенесшего повторное хирургическое лечение по поводу фармакорезистентной эпилепсии и рецидива опухоли. Также приведены анализ междисциплинарного взаимодействия при установлении диагноза и обзор литературы для определения вариантов ведения и лечения таких пациентов. Следует заметить, что это первый случай патоморфологически подтвержденной АГ, описанный на территории Российской Федерации.

Клинический случай

У пациента III., 17 лет, в возрасте 10 лет внезапно возникли эпизоды подергиваний в левой ноге длительно — до 30 с, частота эпизодов составляла до 1 раза в сутки. Через 2 мес развился генерализованный судорожный приступ, после чего родители обратились в детское медицинское учреждение по месту жительства, где

в рамках обследования при проведении магнитно-резонансной томографии (МРТ) было выявлено объемное новообразование правой теменной доли (рис. 1). При проведении видеоэлектроэнцефалографического мониторинга (ВЭМ) ночного сна зарегистрирована регионарная эпилептиформная активность в теменно-затылочной области правого полушария. Пациенту была назначена противоэпилептическая терапия — вальпроат (депакин хроно) в дозе 1000 мг/сут, с дальнейшим наращиванием дозы до 1500 мг/сут, с непродолжительной положительной динамикой в виде отсутствия приступов.

При оценке неврологического статуса не было обнаружено каких-либо изменений со стороны высших психических функций, в двигательной и чувствительной сфере, а также со стороны черепно-мозговой иннервации.

При междисциплинарном обсуждении тактики ведения пациента, с учетом специфической радиологичес-

кой картины выявленных изменений в правой теменной доле, отсутствия очаговой симптоматики в неврологическом статусе, феноменологии приступов и результатов ВЭМ был установлен диагноз: объемное новообразование, предположительно дизэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль (ДНЭО). Пациенту было рекомендовано хирургическое вмешательство. Во время этой же госпитализации была проведена операция микрохирургического удаления опухоли правой теменной доли под контролем нейрофизиологического мониторинга (рис. 2). В течение первых 24 ч пациенту была выполнена постоперационная компьютерная томография, по результатам которой определялась зона постоперационных изменений в правой теменной области с признаками остаточного фрагмента опухоли в глубинном белом веществе. Постоперационная МРТ демонстрировала картину субтотальной резекции опухоли.

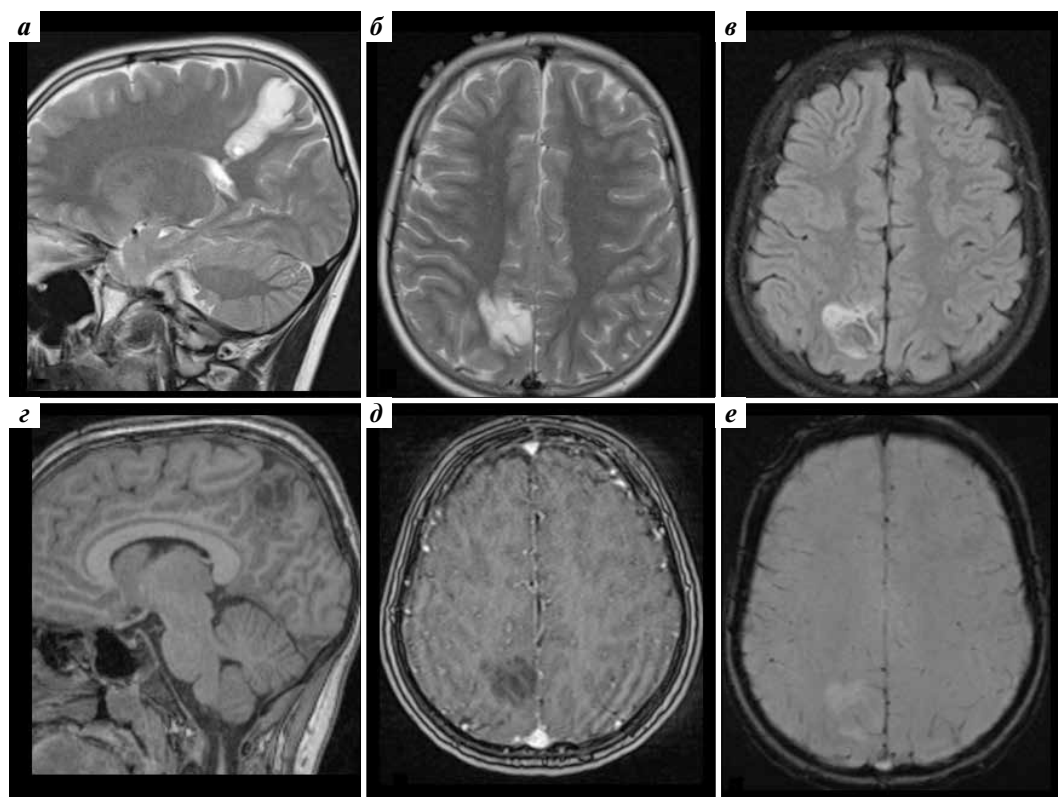


Рис. 1. Интрапаренхиматозное, дополнительное новообразование в парасагитальных отделах правой теменной доли демонстрирует мультикистозную структуру, отсутствие перифокального отека и минимальный масс-эффект в пределах предклинея. Также отмечается транзмантиальное распространение от стенки заднего рога бокового желудочка до основного очага поражения, локализованного в коре (а–г). На изображениях FLAIR определяется гиперинтенсивный ободок по границе опухоли с изоинтенсивным центральным фрагментом — симптом «яркого ободка» или несоответствия T2/FLAIR, характерный для дизэмбриопластической нейроэпителиальной опухоли или диффузной IDH-мутантной астроцитомы (в). Новообразование не накапливает контрастный препарат (д) и не имеет признаков наличия неоваскуляризации и кальцинатов в структуре (е)

Fig. 1. An intraparenchymal, additional mass in the parasagittal regions of the right parietal lobe demonstrates a multicystic structure, absence of perifocal edema and minimal mass effect within the precuneus. Also, there is a “transmantle” spread from the wall of the posterior horn of the lateral ventricle to the main lesion localized in the cortex (a–g). On FLAIR images, a hyperintense rim is determined along the tumor border with an isointense central fragment — a symptom of a “bright rim sign” or T2/FLAIR mismatch pattern characteristic of dysembryoplastic neuroepithelial tumor or diffuse IDH-mutant astrocytoma (v). The formation does not accumulate contrast agent (d), without signs of neovascularization and calcifications in the structure (e)

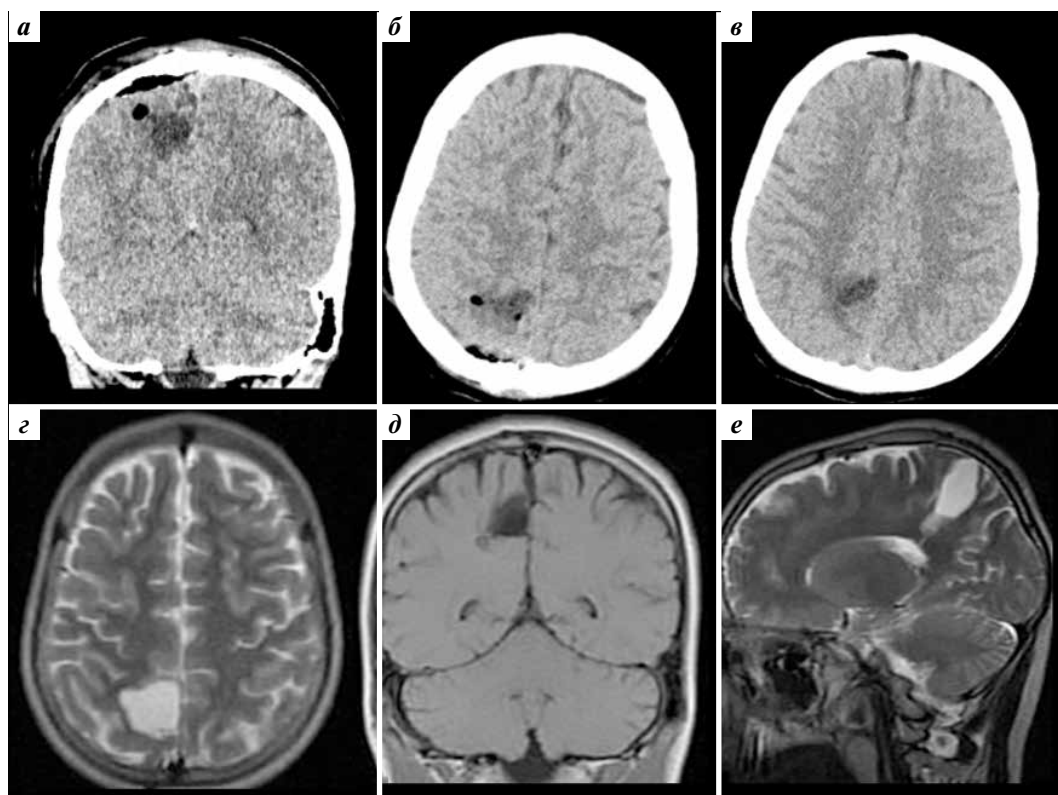


Рис. 2. Результаты постоперационной компьютерной и магнитно-резонансной томографии пациента Ш. По данным компьютерной томографии определяется зона постоперационных изменений в правой теменной области с наличием кистозной полости в ложе удаленной опухоли и признаков пневмоцефалии. Убедительно оценить степень резекции опухоли не представляется возможным (а–в). По данным постоперационной магнитно-резонансной томографии определяется зона кистозно-глиозной трансформации в правой теменной доле с наличием остаточных фрагментов опухоли в перивентрикулярном и глубинном белом веществе (г–е)

Fig. 2. Results of postoperative computed tomography and magnetic resonance imaging of patient Sh. According to computed tomography data, an area of postoperative changes in the right parietal region is determined with the presence of a cystic cavity in the bed of the removed tumor and signs of pneumocephalus. It is not possible to convincingly assess the extent of tumor resection (a–v). According to postoperative magnetic resonance imaging data, a zone of cystic-gliosis transformation is identified in the right parietal lobe with the presence of residual tumor fragments in the periventricular and deep white matter (g–e)

В постоперационном периоде эпилептических приступов не отмечалось. По данным патоморфологического исследования, проведенного по месту жительства, была диагностирована ДНЭО I степени злокачественности по классификации опухолей ЦНС ВОЗ. С учетом остаточной опухоли и результатов патоморфологического исследования пациенту было рекомендовано продолжить прием вальпроата (депакина хроно) в дозе 1500 мг/сут, длительно. Помимо этого рекомендовалось динамическое наблюдение постоперационных изменений по данным МРТ на дистанции 6, а затем каждые 12 мес. За время наблюдения у пациента на фоне проводимой антиэпилептической терапии не отмечалось эпилептических приступов, при проведении динамических ВЭМ типичной эпилептиформной активности не регистрировалось. При проведении контрольных МРТ остаточные фрагменты опухоли были стабильны в размерах и конфигурации.

В возрасте 17 лет у пациента появились жалобы на эпизоды головных болей и повышения артериального да-

вления, был назначен эналаприла малеат в дозе 5,0 мг/сут. С учетом отягощенного анамнеза была проведена внеплановая МРТ головного мозга с контрастным усилением, которая выявила прогрессию остаточного фрагмента опухоли (рис. 3). Пациент был госпитализирован в федеральный центр онкогематологии для проведения повторного хирургического лечения.

После повторной операции была проведена МРТ, которая демонстрировала тотальную резекцию опухолевых узлов с наличием минимального остаточного фрагмента в виде участка трансмантийного признака в перикаллезном белом веществе правой теменной доли (рис. 4). Также выполнено патоморфологическое и молекулярно-генетическое тестирование операционного материала в 2 независимых медицинских учреждениях. Микроскопически опухоль состояла из мономорфных клеток с округлыми гиперхромными ядрами и скудной цитоплазмой, с плохо различимыми границами. Митотическая активность клеток не обнаружена, индекс Ki-67 составил

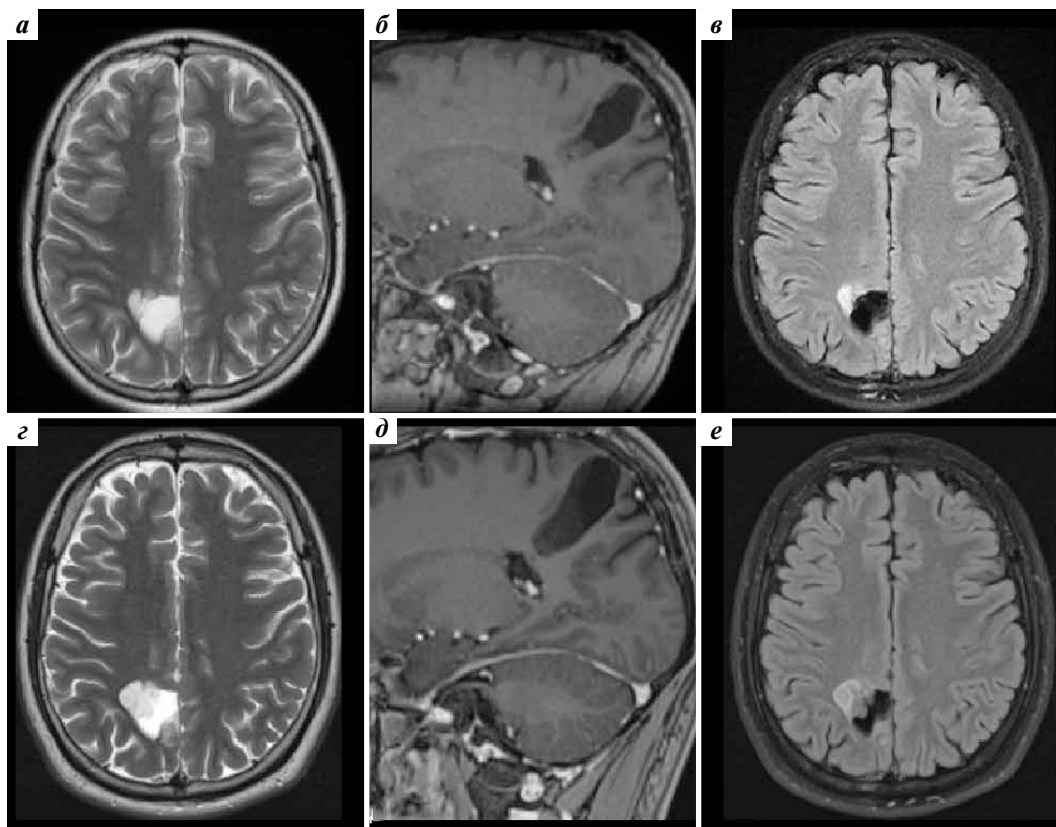


Рис. 3. Результаты динамической магнитно-резонансной томографии (МРТ) пациента Ш. до и после повторной операции. Результаты последней плановой МРТ после первой операции в 16-летнем возрасте: четко визуализируется остаточный фрагмент опухоли в глубинном белом веществе правой теменной доли (а–в). Результаты внеплановой МРТ (проведена после жалоб пациента на участившиеся эпизоды головной боли): отчетливо определяется явное визуальное увеличение в размерах ранее стабильных фрагментов опухоли в глубинном белом веществе правой теменной доли (г–е). На изображениях FLAIR определяются мультикисты в прогрессирующем фрагменте опухоли (е)

Fig. 3. Results of dynamic magnetic resonance imaging of patient Sh. before and after reoperation. Results of the last planned MRI after the first operation at the age of 16: a residual tumor fragment is clearly visualized in the deep white matter of the right parietal lobe (a–в). Results of an emergency MRI (carried out after the patient complained of frequent episodes of headaches): a clear, visual increase in the size of previously stable tumor fragments in the deep white matter of the right parietal lobe is clearly determined (г–е). On FLAIR images, multicysts in a progressive tumor fragment are detected (е)

<1 %. Отмечена распространенная тенденция к периваскулярной сгруппированности клеток. При иммуногистохимическом исследовании выявлена диффузная экспрессия Olig2, GFAP, S100 клетками опухоли, распространенная экспрессия NF в виде неравномерно разряженной сети волокон (см. рис. 4). Заключение по результатам патоморфологического исследования: картина диффузной глиомы низкого потенциала злокачественности, в большей степени характерна для АГ. Молекулярно-генетическое тестирование на предмет определения статуса генов MYB, MYBL1 и слияния генов MYB::QKI не было выполнено в связи с малым количеством материала, предо-

ставленного для исследования, и низким качеством выделенных нуклеиновых кислот.

Ранний послеоперационный период протекал без осложнений, эпилептических приступов не отмечалось. С учетом результатов патоморфологического исследования и мелкого остаточного фрагмента опухоли после второй операции пациенту была рекомендовано продолжить антиэпилептическую терапию в виде приема вальпроата (депакина хроно) в дозе 1500 мг/сут, с последующим обсуждением коррекции дозы, исходя из результатов динамических ВЭМ. Послеоперационный катамнез на момент написания публикации составил 2 года 4 мес.

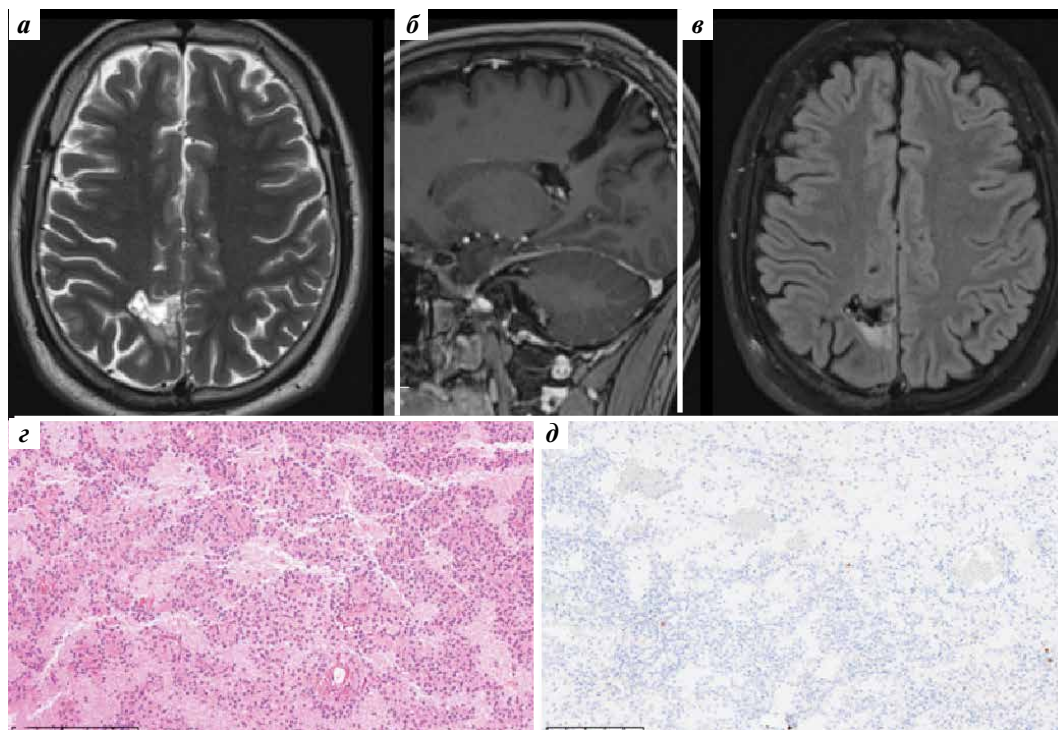


Рис. 4. Результаты магнитно-резонансной томографии головного мозга пациента Ш. после повторной операции и патоморфологического исследования операционного материала. На фоне постоперационных кистозно-глиозных изменений в правой теменной доле наблюдается отсутствие основных опухолевых узлов в глубинном белом веществе и сокращение размеров ложа удаленной опухоли (а, в). На постконтрастных изображениях отмечается мелкий остаточный контраст-отрицательный фрагмент новообразования в перикаллезном белом веществе правой теменной доли (б). Микроскопически определяются мономорфные клетки опухоли, формирующие выраженные периваскулярные скопления (г). Также отмечается очень низкий индекс пролиферативной активности (Ki-67) < 1 % (д)

Fig. 4. Results of magnetic resonance imaging of the brain of patient Sh. after reoperation and pathological examination. Against the background of postoperative changes in the right parietal lobe, there is an absence of the main tumor nodes in the deep white matter, a reduction in the size of the tumor bed (a, в). Post-contrast images show a small residual, contrast-negative fragment of the formation in the pericallosal white matter of the right parietal lobe (б). Microscopically, monomorphic tumor cells are detected, forming pronounced perivascular accumulations (г). Also, there is a very low index of proliferative activity (Ki-67) less than 1 % (д)

Ангиоцентрическая глиома — редкая опухоль из нового подраздела классификации опухолей ЦНС ВОЗ от 2021 г. «Глиомы, глионейрональные опухоли, нейрональные опухоли», которая, несмотря на то что в мире верифицировано менее 200 случаев, имеет довольно четкие клинко-радиологические и патоморфологические особенности, позволяющие отнести ее к группе LEAT [5, 22]. G. Nan и соавт. в 2020 г. провели глубокий анализ литературы, посвященной АГ. Авторы отмечали, что из 108 верифицированных случаев АГ, описанных на момент публикации, у 90 пациентов наблюдались эпилептические приступы; средний возраст пациентов составил 13 лет. Помимо этого, в 102 случаях из 108 описанных опухоли располагались супратенториально в коре либо на границе серого и белого вещества, имели склонность к локализации в височных долях, и только у 2 пациентов был отмечен рецидив неопластического процесса [8]. Также довольно часто в соседней с опухолью коре обнаруживаются нарушения кортикального развития, которые в зависимости от типа фокальной

кортикальной дисплазии классифицировались как фокальная кортикальная дисплазия IIIb типа либо «двойная патология» [6, 12, 15]. Радиологические паттерны АГ также хорошо известны; несмотря на редкую встречаемость этой опухоли, они имеют ряд отличительных особенностей. Так, практически всеми авторами отмечены хорошая дифференциация опухоли и соседней здоровой ткани мозга, частое отсутствие контрастного усиления, трансмантальное распространение от стенки бокового желудочка до основного очага поражения в коре и, в некоторых случаях, наличие гиперинтенсивного ободка на изображениях в импульсной последовательности T1 [7, 11, 19]. У пациента Ш. опухоль была выявлена по данным МРТ в 11-летнем возрасте; поводом к проведению МРТ послужили внезапно возникшие фокальные эпилептические приступы. МРТ демонстрировала хорошо дифференцированное дополнительное новообразование в правой теменной доле с наличием мультикистозной структуры по типу «мыльного пузыря», гипер-

интенсивного ободка по границе патологической ткани на изображениях в импульсной последовательности FLAIR, трансмантальное распространение от стенки желудочка до локально измененной коры и отсутствие контрастного усиления. Вероятно, именно наличие мультикистозной структуры и гиперинтенсивного ободка по границе патологической ткани повлияло на результаты патоморфологического исследования после первой операции, где были описаны микроскопические признаки ДНЭО. То, что эти паттерны высокоспецифичны для ДНЭО, указывается во множестве источников литературы [2, 18]. Однако паттерн гиперинтенсивного ободка при ДНЭО часто путают с признаком несоответствия T2/FLAIR, который считается высокоспецифичным паттерном визуализации для диффузных *IDH*-мутантных глиом [17]. Помимо этого, в настоящее время высокая специфичность признака несоответствия T2/FLAIR при диффузных *IDH*-мутантных глиомах поставлена под сомнение, так как этот признак может наблюдаться и у доброкачественных диффузных глиом педиатрического подтипа и глионейрональных опухолей (в частности ДНЭО) [10, 16]. В недавнем исследовании было продемонстрировано, что диффузные глиомы педиатрического подтипа с наличием мутаций *MIB/MIBL1*, к которым относится и АГ, могут демонстрировать симптом несоответствия T2/FLAIR или признак гиперинтенсивного ободка [20].

При ретроспективной оценке изображений МРТ пациента Ш. до первой операции можно было обратить внимание на трансмантальное распространение опухоли от стенки бокового желудочка, которое описывается как специфичный «стеблевидный» паттерн для АГ. Однако с учетом собственного опыта и анализа литературы выяснилось, что такая картина может также наблюдаться у ряда опухолей группы LEAT [2, 4, 9].

Случаи рецидива АГ описаны в литературе. Так, в 2 обзорных публикациях от 2018 и 2020 г. указаны 4 случая рецидива и прогрессии субтотально удаленных опухолей. Во всех случаях была отмечена злокачественная трансформация остаточных фрагментов опухоли, повлекшая за собой смерть пациентов [7, 8]. У пациента Ш. при первичной и повторной операциях были обнаружены микроскопические и иммуногистохимические признаки нейроэпителиальной опухоли низкой степени злокачественности, что, возможно, является первым описанным случаем рецидива АГ без анапластической трансформации и летального исхода.

Эпилептические приступы у пациента Ш. отсутствовали после первой операции, что говорит об успешности процедуры эпилептической хирургии. Вместе с тем опухоль была удалена не полностью и рецидивиро-

ровала через 6 лет ремиссии с общемозговой симптоматики. Эти обстоятельства еще раз свидетельствуют в пользу радикальной резекции опухолевой ткани для достижения максимально положительных результатов в отношении как исхода эпилепсии, так и рецидива неопластического процесса [1].

При патоморфологическом и иммуногистохимическом исследовании операционного материала были выявлены специфические для АГ клеточные элементы и их выраженная сгруппированность вокруг сосудов в сочетании с низким индексом митотической активности, что позволило установить однозначный диагноз АГ, несмотря на отсутствие возможности проведения адекватного молекулярно-генетического тестирования. Это обстоятельство заслуживает отдельного внимания; мы неоднократно упоминали в своих публикациях о невозможности достижения высокой достоверности патоморфологического диагноза из-за отсутствия стандартов забора материала для исследования [2, 3]. Несмотря на то что у пациента Ш. был удален практически весь объем рецидивирующего фрагмента опухоли, для патоморфологического исследования были предоставлены материалы в объеме, не позволяющем провести все манипуляции, рекомендованные последней классификацией опухолей ЦНС ВОЗ. Однако, по этим же последним рекомендациям, при установлении патоморфологического диагноза АГ применяются основные и вспомогательные критерии. Основными критериями считаются специфические микроскопические и иммуногистохимические признаки, а наличие мутаций *MYB*, *MYB :: QKI* является вспомогательным критерием при установлении диагноза АГ [14]. С учетом полного набора основных критериев и характерной радиологической картины заключительный диагноз не вызывает сомнений. А наличие симптома, подобного признаку несоответствия T2/FLAIR, в свете последних данных о его частом обнаружении у диффузных глиом педиатрического подтипа с мутацией *MIB/MIBL1* все-таки до конца не исключает наличие такой мутации у пациента.

В заключение хотелось бы отметить, что это первый случай описания патоморфологически верифицированной АГ на территории Российской Федерации. Случай, описанный в статье, вновь подтверждает необходимость назревающего пересмотра специфических радиологических критериев опухолей группы LEAT, которые применяются в диагностике в настоящее время, а причина, по которой у пациента не было проведено обязательное сейчас молекулярно-генетическое тестирование, в очередной раз требует поднять вопрос о стандартизации забора материала для повышения достоверности патоморфологического диагноза.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Копачев Д.Н., Шишкина Л.В., Шкатова А.М. и др. Глионейрональные опухоли, ассоциированные с эпилепсией. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова 2022;122(4):127–34. DOI: 10.17116/jnevro2022122041127
2. Корачев Д.Н., Шишкина Л.В., Шкатова А.М. et al. Long-term epilepsy associated tumors. Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov 2022;122(4):127–34. (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro2022122041127
3. Халилов В.С., Холин А.А., Кисляков А.Н. и др. Нейрорадиологические и патоморфологические особенности опухолей, ассоциированных с эпилепсией. Лучевая диагностика и терапия 2021;12(2):7–21. DOI: 10.22328/2079-5343-2021-12-2-7-21
4. Khalilov V.S., Kholin A.A., Kisyakov A.N. et al. Neuroradiological and pathomorphological features of epilepsy associated brain tumors. Luchevaya diagnostika i terapiya = Radiation Diagnostics and Therapy 2021;12(2):7–21. (In Russ.). DOI: 10.22328/2079-5343-2021-12-2-7-21
5. Халилов В.С., Кисляков А.Н., Холин А.А. и др. Локальная внутримозговая форма диффузной лептоменингеальной глионейрональной опухоли — новый представитель группы эпилептогенных новообразований? Русский журнал детской неврологии 2024;19(2):64–71. DOI: 10.17650/2073-8803-2024-19-2-64-71
6. Khalilov V.S., Kisyakov A.N., Kholin A.A. et al. Local intracerebral form of diffuse leptomeningeal glioneuronal tumor — a new entity of the group of epileptogenic neoplasms? Russkiy zhurnal detskoy nevrologii = Russian Journal of Child Neurology 2024;19(2):64–71. (In Russ.). DOI: 10.17650/2073-8803-2024-19-2-64-71
7. Al-Hajri A., Al-Mughairi S., Somani A. et al. Pathology—MRI correlations in diffuse low-grade epilepsy associated tumors. J Neuropathol Exp Neurol 2017;76(12):1023–33. DOI: 10.1093/jnen/nlx090
8. Blümcke I., Aronica E., Becker A. et al. Low-grade epilepsy-associated neuroepithelial tumours — the 2016 WHO classification. Nat Rev Neurol 2016;12(12):732–40. DOI: 10.1038/nrneurol.2016.173
9. Blumcke I., Thom M., Aronica E. et al. The clinicopathologic spectrum of focal cortical dysplasias: A consensus classification proposed by an ad hoc Task Force of the ILAE Diagnostic Methods Commission. Epilepsia 2011;52(1):158–74. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2010.02777.x
10. Chaudhari J.P., Kothari K.S., Pandya T.P., Goel N.A. Angiocentric glioma: Report of a rare case presenting with psychosis. Asian J Neurosurg 2018;13(4):1186–92. DOI: 10.4103/ajns.AJNS_371_16
11. Han G., Zhang J., Ma Y. et al. Clinical characteristics, treatment and prognosis of angiocentric glioma. Oncol Lett 2020;20(2):1641–8. DOI: 10.3892/ol.2020.11723
12. Holthausen H., Winkler P., Pieper T. et al. Ganglioglioma mimicking transmantle focal cortical dysplasia in a two-year-old child with intractable epilepsy. Aktuelle Neurologie 2006;33:1446. DOI: 10.1055/s-2006-953490
13. Johnson D.R., Kaufmann T.J., Patel S.H. et al. There is an exception to every rule — T2-FLAIR mismatch sign in gliomas. Neuroradiology 2019;61:225–7. DOI: 10.1007/s00234-018-2148-4
14. Lellouch-Tubiana A., Boddaert N., Bourgeois M. et al. Angiocentric neuroepithelial tumor (ANET): A new epilepsy-related clinicopathological entity with distinctive MRI. Brain Pathol 2005;15(4):281–6. DOI: 10.1111/j.1750-3639.2005.tb00112.x
15. Liu C.Q., Zhou J., Qi X. et al. Refractory temporal lobe epilepsy caused by angiocentric glioma complicated with focal cortical dysplasia: A surgical case series. J Neurooncol 2012;110(3):375–80. DOI: 10.1007/s11060-012-0975-4
16. Louis D.N., Ohgaki H., Wiestler O.D. et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. Acta Neuropathol 2007;114(2):97–109. DOI: 10.1007/s00401-007-0243-4. Erratum in: Acta Neuropathol 2007;114(5):547.
17. Louis D.N., Perry A., Wesseling P. et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: A summary. Neuro Oncol 2021;23(8):1231–51. DOI: 10.1093/neuonc/noab106
18. Marburger T., Prayson R. Angiocentric glioma: A clinicopathologic review of 5 tumors with identification of associated cortical dysplasia. Arch Pathol Lab Med 2011;135(8):1037–41. DOI: 10.5858/2010-0668-OAR
19. Onishi S., Amatya V.J., Kolakshyapati M. et al. T2-FLAIR mismatch sign in dysembryoplastic neuroepithelial tumor. Eur J Radiol 2020;126:108924. DOI: 10.1016/j.ejrad.2020.108924. Erratum in: Eur J Radiol 2020;129:109082. DOI: 10.1016/j.ejrad.2020.109082
20. Park S., Suh C., Guenette J. et al. The T2-FLAIR mismatch sign as a predictor of IDH-mutant, 1p/19q-noncodeleted lower-grade gliomas: A systematic review and diagnostic meta-analysis. Eur Radiol 2021;31(7):5289–99. DOI: 10.1007/s00330-020-07467-4
21. Paudel K., Borofsky S., Jones R.V. et al. Dysembryoplastic neuroepithelial tumor with atypical presentation: MRI and diffusion tensor characteristics. J Radiol Case Rep 2013;7(11):7–14. DOI: 10.3941/jrcr.v7i11.1559
22. Reisz Z., Radics B.L., Nemes P. et al. Case report: Brainstem angiocentric glioma presenting in a toddler child—diagnostic and therapeutic challenges. Pathol Oncol Res 2023;29:1611231. DOI: 10.3389/pore.2023.1611231
23. Van Maren E., Dankbaar J., Wesseling P. et al. T2-FLAIR mismatch: An imaging biomarker for children’s MYB/MYBL1-altered diffuse astrocytoma or angiocentric glioma. Am J Neuroradiol 2024;45(6):747–52. DOI: 10.3174/ajnr.a8203
24. Wang M., Tihan T., Rojiani A.M. et al. Monomorphous angiocentric glioma: A distinctive epileptogenic neoplasm with features of infiltrating astrocytoma and ependymoma. J Neuropathol Exp Neurol 2005;64(10):875–81. DOI: 10.1097/01.jnen.0000182981.02355.10
25. Yano Y., Matsuda R., Okada F. et al. Awake surgery for angiocentric glioma in the eloquent area in an adolescent: A case report. Brain Tumor Res Treat 2024;12(1):75–9. DOI: 10.14791/btrt.2023.0044

ORCID авторов / ORCID of authors

В.С. Халилов / V.S. Khalilov: <https://orcid.org/0000-0001-5696-5029>
 А.Н. Кисляков / A.N. Kisyakov: <https://orcid.org/0000-0001-8735-4909>
 О.А. Рылева / O.A. Ryleva: <https://orcid.org/0009-0005-9466-8929>
 Н.А. Медведева / N.A. Medvedeva: <https://orcid.org/0000-0002-2371-5661>
 А.А. Холин / A.A. Kholin: <https://orcid.org/0000-0003-2379-3739>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.
Funding. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Родители ребенка не возражают против публикации данных из истории развития ребенка.
Compliance with patient rights and principles of bioethics. The child's parents do not object to the publication of data from the child's developmental history.

Статья поступила: 26.08.2024. **Принята к публикации:** 30.09.2024. **Опубликована онлайн:** 13.11.2024.
Article submitted: 26.08.2024. **Accepted for publication:** 30.09.2024. **Published online:** 13.11.2024.