

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Clinical Case

Научная статья

УДК 616-006.03

DOI: 10.14489/icmp.2022.02.pp.067-076

МЕНИНГОАНГИОМАТОЗ И АНГИОМАТОЗНАЯ МЕНИНГИОМА: ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ. СЕРИЯ СЛУЧАЕВ

А. В. Никанорова¹, О. И. Пацап^{2, 3}, И. В. Григорьев², С. А. Мельченко², И. В. Сенько²,
Р. А. Бальгишиева⁴, М. А. Смирнова²

¹ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия, Nikanorovaalex@gmail.com

²ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва, Россия, grigoriev.iliya@gmail.com

³Научно-образовательный ресурсный центр инновационных технологий иммунофенотипирования, цифрового пространственного профилирования и ультраструктурного анализа (молекулярной морфологии), Российский Университет дружбы народов, Москва, Россия, cleosnake@yandex.ru

⁴АО «Группа компании «МЕДСИ», Москва, Россия, r.balgishieva@yandex.ru

Менингоангиоматоз – редкое доброкачественное поражение, характеризующееся пролиферацией кровеносных сосудов и менинготелиальных клеток, часто веретенновидных, которому иногда сопутствует кортикальная дисплазия. Пролiferация сосудистых клеток, выраженная клеточность и реактивный глиоз могут быть ошибочно приняты патологом за инвазивную ангиоматозную менингиому. Существуют определенные гистопатологические и клинические особенности ангиоматозной менингиомы, т.е. менингиомы, сосудистый компонент которых превышает 50 % от общей площади опухоли. Иммуногистохимическое исследование может помочь в дифференциации и исключении других заболеваний, таких как менингиома или шваннома. Точная дифференциальная диагностика менингоангиоматоза и ангиоматозной менингиомы важна, так как правильное распознавание патологии не приведет к чрезмерно агрессивному послеоперационному лечению, а именно лучевой терапии или химиотерапевтическими препаратами, как в случае менингиомы.

Ключевые слова: менингоангиоматоз, ангиоматозная менингиома.

Для цитирования: Никанорова А. В., Пацап О. И., Григорьев И. В., Мельченко С. А., Сенько И. В., Бальгишиева Р. А., Смирнова М. А. Менингоангиоматоз и ангиоматозная менингиома: особенности морфологической дифференциальной диагностики. Серия случаев // Лабораторная и клиническая медицина. Фармация. 2022. Т. 2, № 2. С. 67 – 76. DOI: 10.14489/icmp.2022.02.pp.067-076

Research Article

MENINGOANGIOMATOSIS AND ANGIOMATOUS MENINGIOMA: QUIZ IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS. A SERIES OF CASES

A. V. Nikanorova¹, O. I. Patsap^{2, 3}, I. V. Grigoriev², S. A. Melchenko², I. V. Senko², R. A. Balgishieva⁴, M. A. Smirnova²

¹Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies of FMBA of Russia, Moscow, Russia

³Scientific and Educational Resource Center for Innovative Technologies of Immunophenotyping, Digital Spatial Profiling and Ultrastructural Analysis (Molecular Morphology), Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

⁴JSC "MEDSI Group of Companies", Moscow, Russia

Meningoangiomas is a rare benign lesion characterized by proliferation of blood vessels and meningeothelial cells, often fusiform, which is sometimes accompanied by cortical dysplasia. Proliferation of vascular cells, pronounced cellularity and reactive gliosis may be misdiagnosed by a pathologist as invasive angiomatous meningioma, which may lead to the postoperative radiation therapy. Immunohistochemical examination can help in the differentiation and exclusion of other diseases, such as meningioma and schwannoma. There are certain histopathological and clinical features of angiomatous meningioma, i.e. meningiomas whose vascular component exceeds 50 % of the total tumor area. Accurate differential diagnosis of meningoangiomas and angiomatous meningioma is important, since the correct recognition of pathology will not lead to overly aggressive postoperative treatment, as radiation therapy or chemotherapeutic treatment as in the case of meningioma.

Key words: meningoangiomas, angiomatous meningioma.

For citation: Nikanorova AV, Patsap OI, Grigoriev IV, Melchenko SA, Senko IV, Balgishieva RA, Smirnova MA, Meningoangiomas and angiomatous meningioma: quiz in differential diagnosis. A series of cases. *Laboratory and Clinical Medicine. Pharmacy.* 2022;2(2):67-76. (In Russ). DOI: 10.14489/lcmp.2022.02.pp.067-076

Введение

Менингоангиоматоз (МА) – крайне редкое доброкачественное поражение головного мозга, характеризующееся пролиферацией кровеносных сосудов и менинготелиальных клеток, часто веретеновидных, которому иногда сопутствует кортикальная дисплазия [1, 2]. Также при менингоангиоматозе отмечаются участки кальцификации и окостенения, иногда выражен периваскулярный склероз, глиоз паренхимы, образование нейрофибриллярных клубков [1]. Иммуногистохимическое исследование может помочь в дифференциации и исключении других заболеваний, которые могут имитировать МА, например, таких как менингиома и шваннома [3].

Отмечается связь менингоангиоматоза с нейрофиброматозом II типа [1]. Спорадические случаи ангиоматоза (75 – 80 %) обычно проявляются в молодом возрасте и ассоциируются с трудноизлечимыми эпилептогенными припадками [1, 2]. Наиболее распространенными областями поражения при МА являются лобная, височная и теменная доли с преобладанием в правом полушарии [2, 3]. Описаны случаи менингоангиоматоза в подкорковом белом веществе и мозжечке [4]. Проявления менингоангиоматоза широко варьируются от бессимптомного течения до эпилепсии, отмечается связь МА с такими состояниями, как фокальная кортикальная дисплазия, нейродегенеративные заболевания, нейрофиброматоз II типа [4].

Менингоангиоматоз трудно диагностировать только на основании компьютерной томографии, так как МА не обладает специфическими радиологическими признаками: более половины поражений выглядят гиподенсированными на КТ и усиливаются при введении контраста [2]. На МРТ патологический очаг может не визуализироваться [2] или

может имитировать менингиому, острое кровоизлияние, артериовенозную мальформацию, энцефаломалецию [1, 3, 4]. Большинство церебральных ангиограмм, выполненных пациентам с МА, являются нормальными, но редко можно увидеть гиперваскуляризацию, аномальный сосуд или бессосудистую зону [2]. Диагноз МА следует рассматривать, когда у молодого пациента появляется головная боль, судороги при обнаружении вышеописанных изменений на КТ и МРТ [2]. Врачам необходимо знать о МА, поскольку дополнительные исследования этого сложного явления и своевременная диагностика может улучшить результаты лечения пациентов с МА [4], а при неверной постановке диагноза и к назначению послеоперационного облучения [2, 5]. Дифференциальный диагноз следует проводить с другими опухолями головного мозга, такими как олигодендроглиома, ганглиоглиома, дизэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль, менингиома и гранулематозный менингит [6]. Однако МА может имитировать другие патологические процессы на МРТ, включая острое кровоизлияние, кальцифицирующую артериовенозную мальформацию и энцефаломалецию [6]. Особенно важно отличать менингоангиоматоз от ангиоматозной менингиомы, так как прогноз и эволюция этих образований совершенно различны [6]. Точная диагностика менингоангиоматоза важна, так как полное хирургическое иссечение является методом выбора [5 – 7] и позволяет избежать назначения дополнительного лечения [6]. Успех хирургических вмешательств при симптомном ангиоматозе составляет 43 – 68 % [1], отмечено, что после тотального иссечения отсутствует дальнейшее прогрессирование менингоангиоматоза [6]. В настоящее время

ощущается недостаток научных данных, освещающих данное заболевание, необходимых для совершенствования лечения пациентов с МА.

Существуют определенные гистопатологические и клинические особенности ангиоматозной менингиомы, т.е. менингиомы, сосудистый компонент которой превышает 50 % от общей площади опухоли. Ангиоматозные менингиомы составляют около 2,1 % от всех менингиом. Гистологических признаков атипичии или анаплазии в этих опухолях не наблюдается, средний индекс пролиферации MIB-1/Ki67 составляет около 2,4 %. Основываясь на размере васкулярного компонента, были идентифицированы два различных гистологических подтипа, которые различаются по локализации, но не зависят от пола, возраста, наличия перитуморального отека, индекса пролиферации MIB-1/Ki67 или статуса рецепторов к прогестерону. Ангиоматозные менингиомы имеют общие гистологические и клинические особенности с доброкачественными типичными менингиомами [6–9]. Точная дифференциальная диагностика менингоангиоматоза и ангиоматозной менингиомы важна, так как правильное распознавание патологии не приведет к чрезмерно агрессивному послеоперационному лечению, а именно лучевой терапии или химиотерапевтическими препаратами, как в случае менингиомы [4, 5, 10, 11].

Цель

Представить диагностические особенности редких клинических случаев менингоангиоматоза и ангиоматозной менингиомы.

Серия клинических случаев

Первый клинический случай: в клинику обратился пациент А., 33 лет, с жалобами на частые диффузные головные боли давящего характера, сопровождающиеся тошнотой.

Амбулаторно проведено стандартное предоперационное лабораторное и инструментальное обследование, не выявившее отклонений в состоянии здоровья пациента.

При МРТ головного мозга с контрастным усилением (рис. 1): в области левой постцентральной извилины выявлен участок изменения сигнала (повышение на T2-взвешенном изображении (ВИ) и FLAIR, снижение на T1-ВИ), предположительно соответствующий опухоли глиального ряда WHO Grade I-II.

03.03.22 выполнена плановая операция: краниотомия в левой теменной области, микрохирургическое тотальное удаление опухоли левой постцентральной извилины под контролем нейронавигации, нейрофизиологического мониторинга и интраоперационной МРТ.

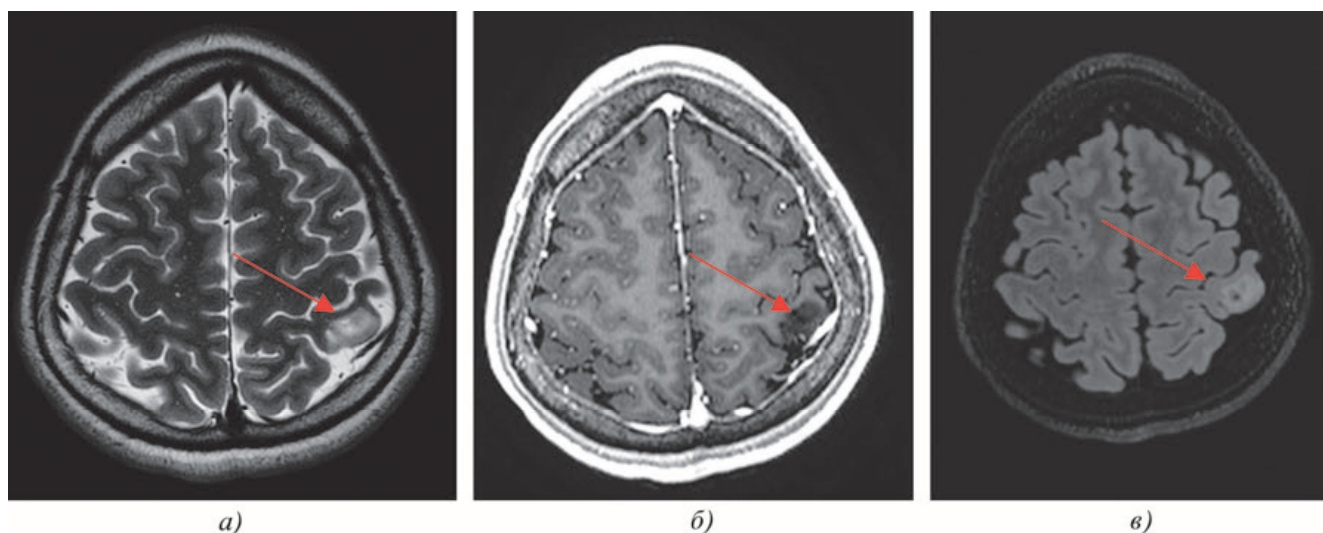


Рис. 1. МРТ головного мозга до операции. Аксиальная проекция. На снимках видна зона изменения сигнала – указанная стрелкой, расположенная в толще левой постцентральной извилины
***a* – T2-ВИ; *б* – T1-ВИ с контрастом; *в* – FLAIR**

Fig. 1. MRI of the brain before surgery. Axial projection.

The images show the signal change zone – indicated by an arrow, located in the thickness of the left postcentral gyrus
a – T2-VI; *б* – T1-VI with contrast; *в* – FLAIR

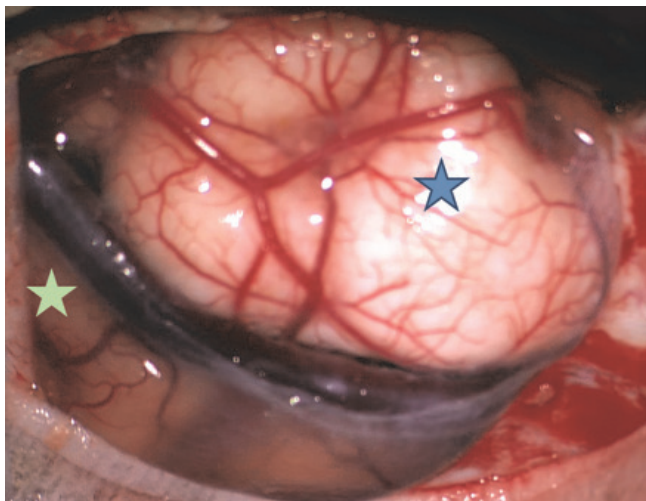


Рис. 2. Интраоперационное фото. Видна поверхность измененной извилины белого цвета (синяя звезда). Внизу слева видна здоровая кора головного мозга (зеленая звезда)

Fig. 2. Intraoperative photo. The surface of the modified gyrus is visible in white (blue star). A healthy cerebral cortex (green star) is visible at the bottom left

В ходе удаления выявлена измененная ткань извилины белого цвета, имеющая крайне высокую плотность (рис. 2). По данным экспресс-биопсии, выявлены опухолевые клетки, опухоль была тотально удалена субпиальной резекцией.

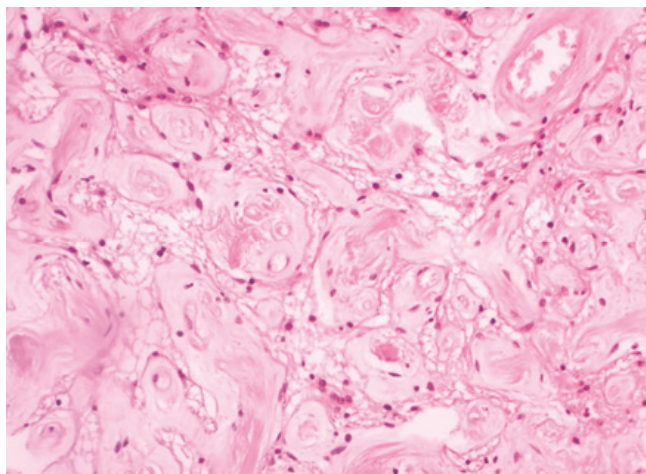


Рис. 3. Гистологическое строение образования: множественные сосудистые образования: с гиалинизированной стенкой, в периваскулярной строме единичные клетки без цитоплазмы. Окраска гематоксилином и эозином, ×200

Fig. 3. Histological structure of the lesion: multiple vessels with hyalinized walls, single cells without cytoplasm are located in the perivascular stroma. Hematoxylin and Eosin, ×200

Операционный материал в виде удаленного образования был помещен в забуференный нейтральный 10%-ный раствор формалина для фиксации и после стандартной гистологической подготовки был залит в парафиновые блоки.

Гистологические срезы толщиной 3–4 мкм изготовлены с использованием ротационных микротомов (CUT4062, SLEE medical, Германия), окрашены гематоксилином и эозином по стандартной методике и заключены под покровную пленку (гистостейнер Tissue-Tek Prisma, Tissue-Tek PrismaFilm, Sacura, Япония). Для иммуногистохимического исследования были использованы антитела к GFAP, EMA, Ki-67. Также по данному случаю получили консультацию в НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко МЗ РФ, было дано заключение на основании данных гистологического и ИГХ-исследований: морфологическая картина соответствует менингиоангиоматозу.

Результаты патолого-анатомического и иммуногистохимического исследования представлены на рис. 3 – 7.

По данным контрольной МРТ (рис. 8), показаний к повторной операции нет, опухоль удалена тотально. Пациент полностью активизирован, выписан под наблюдение невролога по месту жительства на восьмые сутки после операции.

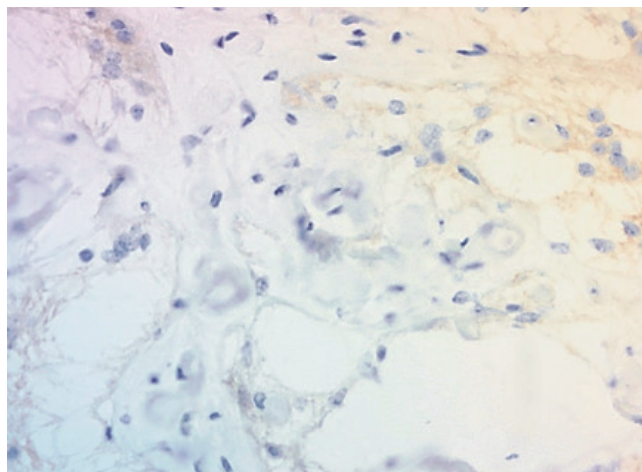


Рис. 4. Иммуногистохимическое исследование с антителами к EMA: часть клеток экспрессирует EMA в цитоплазме и на клеточной мембране, ×400

Fig. 4. Immunohistochemical study with antibodies to EMA: some cells express EMA in the cytoplasm and on the cell membrane, ×400

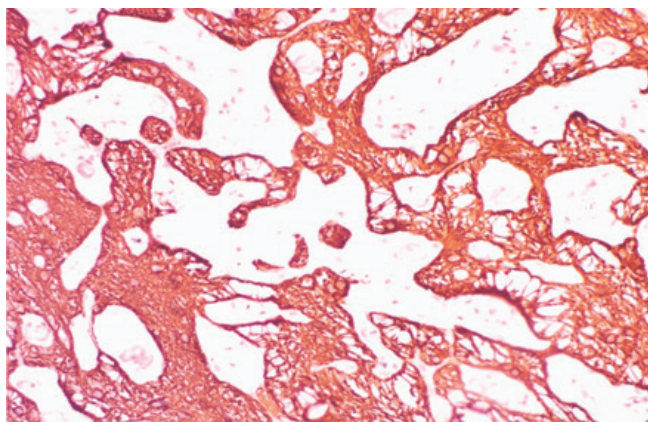


Рис. 5. Иммуногистохимическое исследование с антителом к GFAP: клетки нервной ткани диффузно экспрессируют GFAP в цитоплазме и на клеточной мембране, клетки сосудистого образования – негативные, ×200

Fig. 5. Immunohistochemical study with an antibody to GFAP: brain cells diffusely express GFAP in the cytoplasm and on the cell membrane, vessel cells are negative, ×200

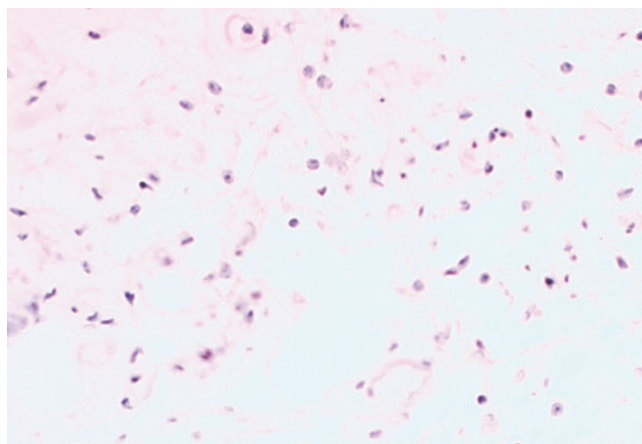


Рис. 6. Иммуногистохимическое исследование с антителом к Ki-67 индекс пролиферации около 0 %, ×200

Fig. 6. Immunohistochemical study with Ki-67 proliferation index is about 0 %, ×200

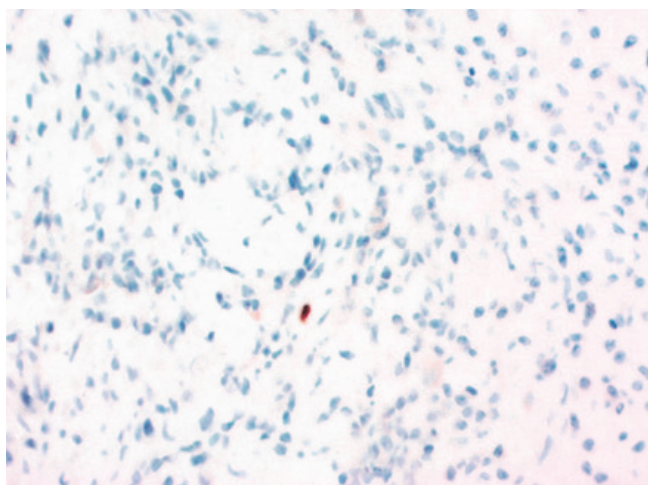


Рис. 7. Иммуногистохимическое исследование с антителом к рецепторам к прогестерону: ядра клеток не экспрессируют рецепторы к прогестерону, ×200

Fig. 7. Immunohistochemical study with antibodies to progesterone receptors: negative nuclear expression to progesterone receptors, ×200

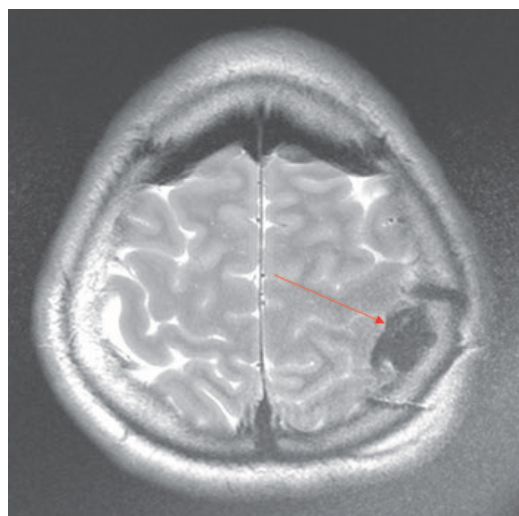


Рис. 8. Интраоперационное МРТ, Т2-ВИ. Аксиальная проекция. Остаточной опухолевой ткани нет. В левой постцентральной извилине видна пострезекционная полость (указана стрелкой), заполненная ликвором

Fig. 8. Intraoperative MRI, T2-VI. Axial projection. There is no residual tumor tissue. In the left postcentral gyrus, a postresection cavity is visible (indicated by an arrow) filled with cerebrospinal fluid

Второй клинический случай: Пациент Б., 58 лет, обратился в клинику с жалобами на головную боль, повышение АД. Из анамнеза известно, что у пациента 4.05.2021 г. развился парциальный судорожный приступ в левых конечностях, после

чего бригадой СМП он был доставлен в городскую больницу.

При МРТ головного мозга выявлено внемозговое объемное образование, располагающееся парасагитально, плотно прилегающее к боковой

стенке верхнего продольного синуса и фалькса справа на границе передней и средней третей, с выраженным перифокальным отеком, незначительным смещением срединных структур головного мозга (рис. 9 *а, б, в*). Данное новообразование расценено как парасагиттальная менингиома.

Пациенту 01.04.22 г. было проведено хирургическое лечение: краниотомия в лобно-теменной области, микрохирургическое удаление новообразования с вовлечением верхнего сагиттального синуса с первичной пластикой твердой мозговой оболочки свободным надкостничным лоскутом, степень радикальности Simpson II.

Операционный материал в виде удаленного образования был помещен в забуференный нейтральный 10%-ный раствор формалина для фиксации и после стандартной гистологической проводки был залит в парафиновые блоки. Гистологические срезы толщиной 3–4 мкм изготовлены с использованием ротационных микротомов (CUT4062, SLEE medical, Германия), окрашены гематоксилином и эозином по стандартной методике и заключены под покровную пленку (гистостейнер Tissue-Tek Prisma, Tissue-Tek PrismaFilm, Sacura, Япония). Для иммуногистохимического исследования были использованы антитела к ЕМА, Ki-67, рецепторам прогестерона. Данные гистологического и ИГХ-исследований: морфологическая картина соответствует ангиоматозной менингиоме grade 1 (WHO CNS5).

Результаты патолого-анатомического и иммуногистохимического исследования представлены на рис. 10 – 13.

По данным контрольной МРТ головного мозга, показаний к повторной операции нет, опухоль удалена тотально (рис. 14, *а, б, в*). Пациент полностью активизирован, выписан на пятые сутки после операции под наблюдение невролога по месту жительства.

Обсуждение

Менингоангиоматоз и ангиоматозная менингиома являются крайне редкой патологией среди пациентов с доброкачественными новообразованиями оболочек головного мозга. Анализ данных литературы и собственный клинический опыт свидетельствуют о том, что при рутинном морфологическом исследовании с окрашиванием препаратов гематоксилином и эозином зачастую невозможно провести дифференциальную диагностику между двумя патологическими процессами. Другие патологии, такие как олигодендроглиома, ганглиоглиома, дизэмбриопластическая эмбриональная опухоль и т.д., которые сложно дифференцировать с менингоангиоматозом по клиническим данным, уверенно диагностируются при проведении морфологического исследования.

На примере данных клинических случаев мы продемонстрировали схожесть морфологической картины при менингоангиоматозе и ангиоматозной менингиоме, а именно, большая часть образований представлена множественными мелкими сосудами с утолщенной гиалинизированной стенкой, плотные при макроскопическом исследовании.

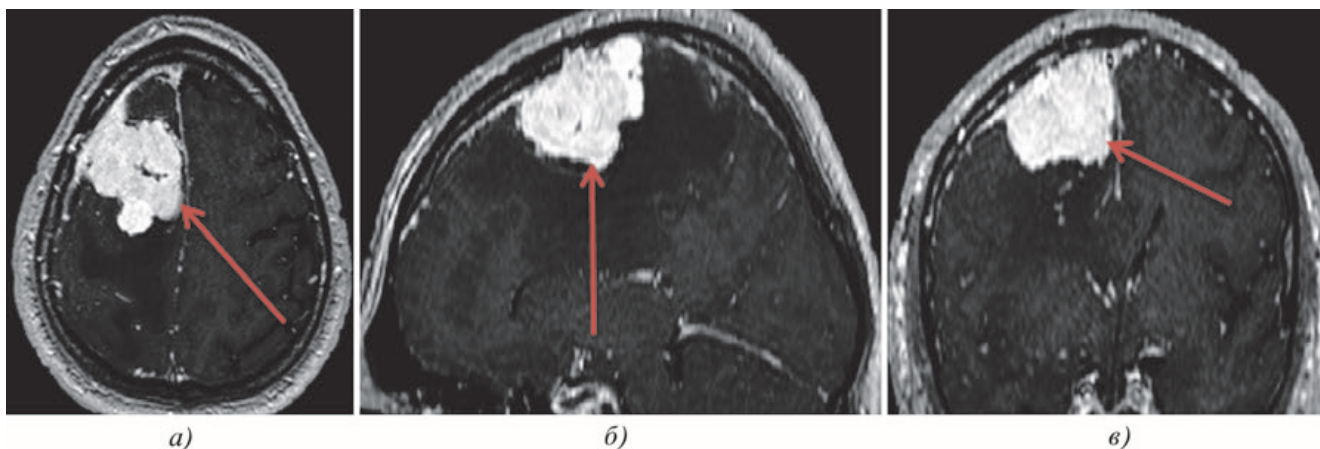


Рис. 9. Снимок МРТ головного мозга до операции
а – аксиальная проекция; *б* – сагиттальная проекция; *в* – фронтальная проекция
 Fig. 8. It is an MRI image of the brain before surgery
а – axial projection; *б* – sagittal projection; *в* – frontal projection

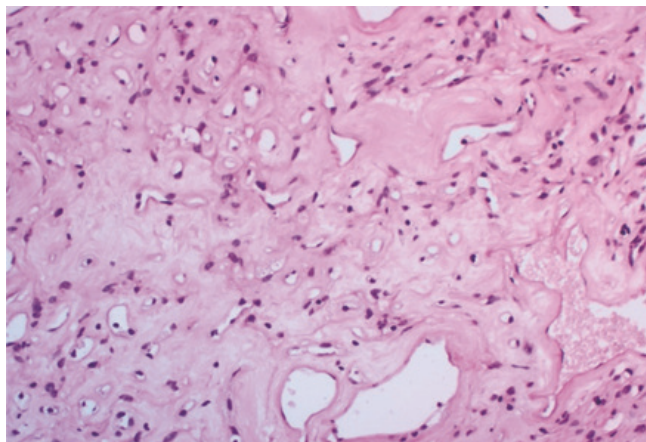


Рис. 10. Гистологическое строение ангиоматозной менингиомы с преобладающим васкулярным компонентом, между скоплениями сосудов с гиалинизированной стенкой – мелкие группы менинготелиоматозных клеток.

Окраска гематоксилином и эозином, ×200

Fig. 10. Histological structure of angiomatous meningioma with a predominant vascular component, there are small groups of meningotheliomatous cells between clusters of vessels with hyalinized wall. Hematoxylin and Eosin, ×200

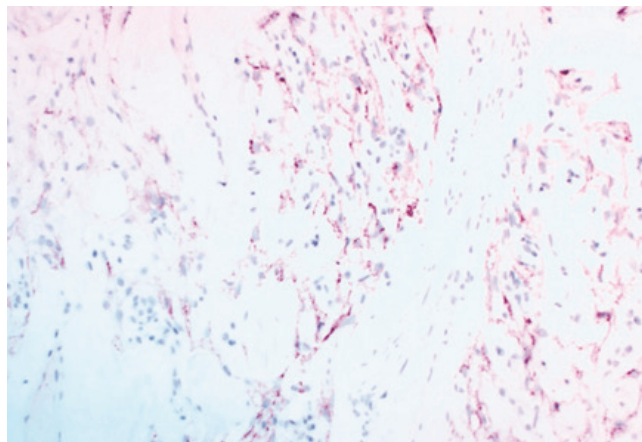


Рис. 11. Иммуногистохимическое исследование с антителом к ЕМА: часть клеток экспрессирует ЕМА в цитоплазме и на клеточной мембране, ×200

Fig. 11. Immunohistochemical study with antibodies to EMA: some cells express EMA in the cytoplasm and on the cell membrane, ×200

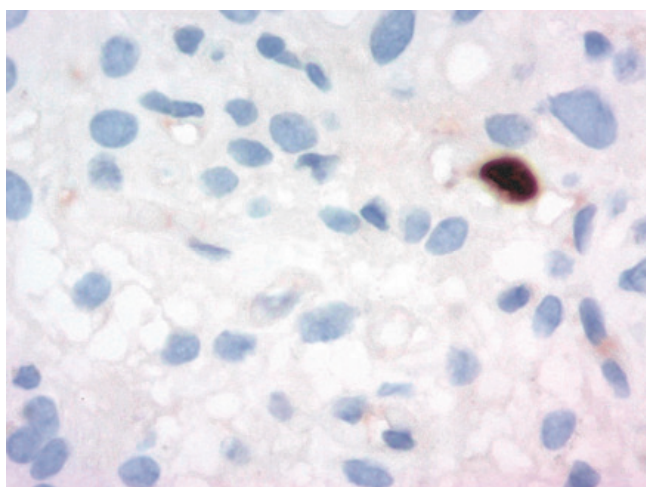


Рис. 12. Иммуногистохимическое исследование с антителом к Ki-67

индекс пролиферации 1 %, ×200

Fig. 12. Immunohistochemical study with Ki-67 proliferation index is 1%, ×200

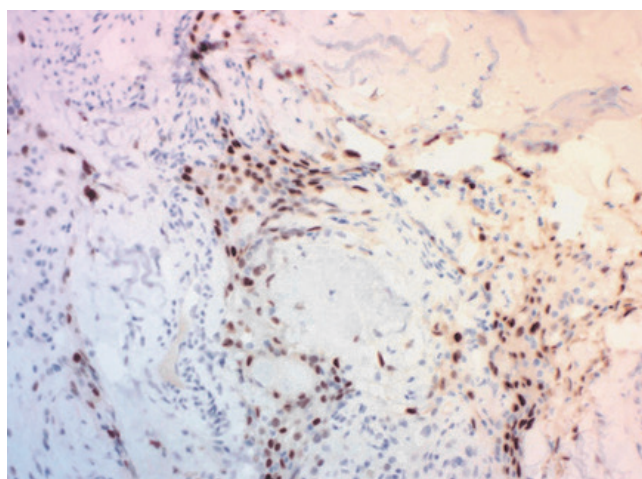


Рис. 13. Иммуногистохимическое исследование с антителом к рецепторам к прогестерону: ядра клеток менингиомы экспрессируют рецепторы к прогестерону, васкулярный компонент негативный, ×200

Fig. 13. Immunohistochemical study with antibodies to progesterone receptors: meningioma cells have strong nuclear expression to progesterone receptors, vascular component is negative, ×200

Иммуногистохимические характеристики, как в данных случаях отсутствие индекса пролиферации Ki-67 в ткани менингоангиоматоза и положи-

тельная ядерная экспрессия рецепторов к прогестерону в менингиоме, позволяют склонить чашу весов к тому или иному диагнозу [3].

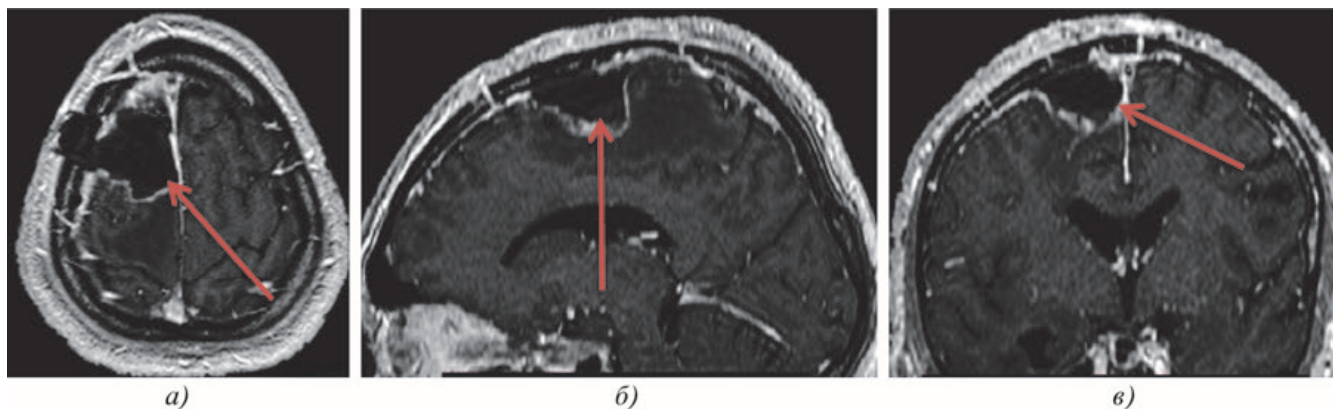


Рис. 14. Снимок МРТ головного мозга после операции
a – аксиальная проекция; *б* – сагиттальная проекция; *в* – фронтальная проекция
 Fig. 14. This is an MRI image of the brain after surgery
a – axial projection; *б* – sagittal projection; *в* – frontal projection

Представленные в работе клинические случаи являются наглядным примером того, что для точной верификации гистогенеза необходим комплексный мультидисциплинарный подход с использованием не только морфологических и иммуногистохимических исследований, но также изучение клинических данных о росте образования позволяет разграничить разные по своей биологической природе процессы: порок развития и истинную опухоль [4, 5, 10, 11]. Именно совокупное использование современных высокоразрешающих возможностей МРТ-диагностики, знаний о локализации изучаемых процессов и их проявлениях, а также опытный взгляд морфолога дают результативную качественную диагностику патологических процессов головного мозга, что позволяет персонифицировать метод лечения с учетом прогнозируемого риска исходов и осложнений.

Выводы

При выявлении объемного образования оболочек головного и спинного мозга необходимо проведение дифференциальной диагностики между пороком развития и истинной опухолью. Наиболее оптимальным методом уточняющей морфологической диагностики является иммуногистохимическое исследование с антителами к ЕМА, рецепторам прогестерона, определение индекса пролиферативной активности Ki-67. Точная дифференциальная диагностика менингиоангиоматоза и ангиоматозной менингиомы важна для выбора оптимальной тактики лечения таких пациентов.

Список литературы

1. Ayush Batra, Richard A. Prayson. Meningioangiomatosis associated with focal cortical dysplasia and neurofibrillary tangles // *Clinical Neuropathology*. 2013. Vol. 32, N 1. P. 37-41. DOI: 10.5414/NP300501
2. Osama N. Kashlan, David V. LaBorde, LaKasha Davison, et al. Meningioangiomatosis: A Case Report and Literature Review Emphasizing Diverse Appearance on Different Imaging Modalities // *Case Reports in Neurological Medicine*. Volume 2011. Article ID 361203. P. 8. DOI: 10.1155/2011/361203
3. Chen Y.Y., Tiang X.Y., Li Z., Luo B.N., Huang Q. Sporadic meningioangiomatosis-associated atypical meningioma mimicking parenchymal invasion of brain: a case report and review of the literature // *Diagn Pathol*. 2010. Vol. 18, N 5. P. 39. DOI: 10.1186/1746-1596-5-39
4. Christine Tomkinson, Jian-Qiang Lu. Meningioangiomatosis: A review of the variable manifestations and complex pathophysiology // *Journal of the neurological sciences*. 2018. Vol. 392. P. 130-136. Доступно по: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2018.07.018>
5. Chao Zhang, Yao Wang, Xiu Wang, et al. Sporadic meningioangiomatosis with and without meningioma: analysis of clinical differences and risk factors for poor seizure outcomes // *Acta Neurochirurgica*. 2015. Vol. 157. P. 841-853. Доступно по: <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2375-y>
6. Hasselblatt M., Nolte K.W., Paulus W. Angiomatous meningioma: a clinicopathologic study of 38 cases. *Am J Surg Pathol*. 2004 Mar;28(3):390-3. DOI: 10.1097/0000478-200403000-00013. PMID: 15104303.
7. Gaillard F. Angiomatous meningioma. Reference article, *Radiopaedia.org*. (accessed on 04 May 2022). Доступно по: <https://doi.org/10.53347/rID-42302>
8. Verma P.K., Nangarwal B., Verma J., et al. A clinicopathological and neuro-radiological study of angiomatous meningioma: Aggressive look with benign behaviour. *J Clin Neurosci*. 2021 Jan. Vol. 83. P. 43-48. DOI: 10.1016/j.jocn.2020.11.032. Epub 2020 Dec 17. PMID: 33342627.
9. Dong J., Yu M., Miao Y., et al. Differential Diagnosis of Solitary Fibrous Tumor/Hemangiopericytoma and Angiomatous Meningioma Using Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Texture Feature Model. *Biomed Res Int*. 2020

Dec 1. 2020. 5042356. DOI: 10.1155/2020/5042356. PMID: 33344637; PMCID: PMC7725548.

10. Arcos A., Serramito R., Santín J.M., et al. Meningioangiomas: clinical-radiological features and surgical outcome // *Neurocirugía*. 2010. Vol. 21. P. 461-466.

11. Roux A., Zanello M., Letizia Mancusi R., et al. Meningioangiomas. Multimodal Analysis and Insights From a Systematic Review // *Neurology*. 2021. Vol. 96, N 6. P. 274-286. DOI: 10.1212/WNL.00000000000011372

References

1. Ayush Batra, Richard A Prayson. Meningioangiomas associated with focal cortical dysplasia and neurofibrillary tangles. *Clinical Neuropathology*. 2013;32(1):37-41. DOI: 10.5414/NP300501

2. Osama N. Kashlan, David V. LaBorde, LaKesha Davison, et al. Meningioangiomas: A Case Report and Literature Review Emphasizing Diverse Appearance on Different Imaging Modalities. *Case Reports in Neurological Medicine*. Volume 2011. Article ID 361203. P. 8. DOI: 10.1155/2011/361203

3. Chen YY, Tiang XY, Li Z, Luo BN, Huang Q. Sporadic meningioangiomas-associated atypical meningioma mimicking parenchymal invasion of brain: a case report and review of the literature. *Diagn Pathol*. 2010;18(5):39. DOI: 10.1186/1746-1596-5-39

4. Christine Tomkinson, Jian-Qiang Lu. Meningioangiomas: A review of the variable manifestations and complex pathophysiology. *Journal of the neurological sciences*. 2018; 392:130-6. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2018.07.018>

5. Chao Zhang, Yao Wang, Xiu Wang, et al. Sporadic meningioangiomas with and without meningioma: analysis of clinical differences and risk factors for poor seizure outcomes. *Acta Neurochirurgica*. 2015;157:841-8. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2375-y>

6. Hasselblatt M, Nolte KW, Paulus W. Angiomatous meningioma: a clinicopathologic study of 38 cases. *Am J Surg Pathol*. 2004 Mar;28(3):390-3. DOI: 10.1097/0000478-200403000-00013. PMID: 15104303.

7. Gaillard F. Angiomatous meningioma. Reference article. *Radiopaedia.org*. (accessed on 04 May 2022). Available at: <https://doi.org/10.53347/rID-42302>

8. Verma PK, Nangarwal B, Verma J, et al. A clinicopathological and neuro-radiological study of angiomatous meningioma: Aggressive look with benign behaviour. *J Clin Neurosci*. 2021 Jan;83:43-48. DOI: 10.1016/j.jocn.2020.11.032. Epub 2020 Dec 17. PMID: 33342627.

9. Dong J, Yu M, Miao Y, et al. Differential Diagnosis of Solitary Fibrous Tumor/Hemangiopericytoma and Angiomatous Meningioma Using Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging Texture Feature Model. *Biomed Res Int*. 2020 Dec 1;2020:5042356. DOI: 10.1155/2020/5042356. PMID: 33344637; PMCID: PMC7725548.

10. Arcos A., Serramito R., Santín J.M., et al. Meningioangiomas: clinical-radiological features and surgical outcome. *Neurocirugía*. 2010;21:461-6.

11. Roux A, Zanello M, Letizia Mancusi R, et al. Meningioangiomas. Multimodal Analysis and Insights From a Systematic Review. *Neurology*. 2021;96(6):274-86. DOI: 10.1212/WNL.00000000000011372

Поступила в редакцию / Received 05.05.2022

Принята к публикации / Accepted 31.05.2022

Вклад авторов.

Александра Владимировна Никанорова – написание статьи, анализ полученных данных

Ольга Игоревна Пацап – концепция, редактирование статьи, подготовка микрофотографий

Илья Владимирович Григорьев – предоставление клинических данных, подготовка МР-фотографий

Семён Андреевич Мельченко – предоставление клинических данных, подготовка МР-фотографий

Илья Владимирович Сенько – редактирование статьи

Рената Аликовна Бальгишиева – предоставление клинических данных

Мария Алексеевна Смирнова – редактирование статьи

Authors' contributions.

Alexandra V. Nikanorova – text writing, analyzing the data

Olga I. Patsap – concept, text editing, preparation of microphotographs

Ilya V. Grigoriev – provision of clinical data, preparation of MR photos

Semyon A. Melchenko – provision of clinical data, preparation of MR photos

Ilya V. Senko – text editing

Renata A. Balgishieva – providing clinical data

Maria A. Smirnova – text editing

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was conducted without sponsorship.

Сведения об авторах / Information about authors



Александра Владимировна Никанорова – врач-ординатор ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия.

Alexandra V. Nikanorova – resident pathologist, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.

E-mail: Nikanorovaalex@gmail.com. **SPIN РИНЦ:** 3815-4541

ORCID: 0000-0001-5485-5803



Ольга Игоревна Пацап – к.м.н., заведующий патолого-анатомическим отделением ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, научный сотрудник Научно-образовательного ресурсного центра инновационных технологий иммунофенотипирования, цифрового пространственного профилирования и ультраструктурного анализа (молекулярной морфологии), Российский университет дружбы народов, Москва, Россия.

Olga I. Patsap – MD, PhD, Head of Pathology Department, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies FMBA, Researcher at the Scientific and Educational Resource Center for Innovative Technologies of Immunophenotyping, Digital Spatial Profiling and Ultrastructural Analysis (Molecular Morphology), Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

E-mail: cleosnake@yandex.ru. **SPIN РИНЦ:** 6460-1758

ORCID: 0000-0003-4620-3922



Илья Владимирович Григорьев – к.м.н., врач-нейрохирург ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва, Россия.

Ilya V. Grigoriev – MD, PhD, neurosurgeon, Neurosurgical Department, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies FMBA, Moscow, Russia.

E-mail: grigoriev.iliya@gmail.com. **SPIN РИНЦ:** 9418-1948

ORCID: 0000-0002-1320-5772



Семён Андреевич Мельченко – врач-нейрохирург, нейрохирургическое отделение ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва, Россия.

Semyon A. Melchenko – neurosurgeon, Neurosurgical Department, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies FMBA, Moscow, Russia.

E-mail: semmelchenko@mail.ru.

ORCID: 0000-0001-7060-0667



Илья Владимирович Сенько – к.м.н., зав. отд. нейрохирургии, нейрохирургическое отделение ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва, Россия.

Ilya V. Senko – MD, PhD, neurosurgeon, chief of department, Neurosurgical Department, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies FMBA, Moscow, Russia.

E-mail: senko.iliya@mail.ru. **SPIN РИНЦ:** 3441-6815

ORCID: 0000-0002-5743-8279



Рената Аликовна Бальгишиева – врач-невролог, АО «Группа компании «МЕДСИ», Москва, Россия.

Renata A. Balgishieva – neurologist, JSC “MEDSI Group of Companies”, Moscow, Russia.

E-mail: r.balgishieva@yandex.ru.

ORCID: 0000-0002-0536-7851



Мария Алексеевна Смирнова – специалист отдела учета и организации медицинских услуг ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России, Москва, Россия.

Maria A. Smirnova – specialist of the Department of accounting and organization of medical services of the Federal State Budgetary Institution FTSN FMBA of Russia, Moscow, Russia.

E-mail: mariya85-85@inbox.ru.

ORCID: 0000-0003-0173-7840