

Артериовенозные мальформации, аневризмы и каверномы головного мозга: их роль в развитии сосудистой эпилепсии (часть 1)

А. В. Василенко^{1,3}, А. Ю. Улитин^{1,3}, И. А. Лебедев², В. В. Голдобин³,
О. А. Попова¹, Д. А. Новичкова³, К. А. Кукин²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Сосудистые аномалии, несмотря на малую распространенность среди других этиологических факторов развития эпилепсии, часто вызывают такую важную на сегодняшний день проблему, как фармакорезистентность. Данный феномен может приводить не только к снижению качества жизни больных, но и даже к летальному исходу. Основной задачей данной статьи является раскрытие вопросов этиопатогенеза возникновения эпилептических приступов у пациентов с артериовенозными мальформациями, аневризмами и каверномами. Важно понимать, что ключевую роль при этом играет именно формирование органической патологии головного мозга, устранение которой должно быть первостепенным для эффективного купирования эпилептических приступов. Изучение вопросов, рассмотренных в данной статье, может помочь структурировать медикаментозное и хирургическое лечение данных больных и, возможно, разработать новые подходы и алгоритмы к терапии у изучаемой категории больных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сосудистая эпилепсия, артериовенозные мальформации, аневризмы, каверномы, патогенез сосудистой эпилепсии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Arteriovenous malformations, aneurysms and cavernomas of the brain: their role in the development of vascular epilepsy (part 1)

A. V. Vasilenko^{1,3}, A. Yu. Ulitin^{1,3}, I. A. Lebedev², V. V. Goldobin³,
O. A. Popova¹, D. A. Novichkova³, K. A. Kukin²

¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

² Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

³ North-Western State Medical University n.a. I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

SUMMARY

Vascular pathologies, despite the low percentage of prevalence among other etiological factors of epilepsy development, often cause such an important problem today as pharmacoresistance. This phenomenon can lead not only to a decrease in the quality of life of patients, but even to a fatal outcome. In this regard, the main task of this article will be to disclose the etiopathogenesis of epileptic seizures in patients with arteriovenous malformations, aneurysms and cavernomas. It is important to understand that the key role is played by the formation of organic pathology of the brain, the elimination of which should be paramount for the effective relief of epileptic seizures. Studying the issues discussed in this article can help structure the drug and surgical treatment of these patients, and perhaps even develop new algorithms.

KEYWORDS: vascular epilepsy, arteriovenous malformations, aneurysms, cavernomas, pathogenesis of vascular epilepsy.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Эпилепсия – это хроническое заболевание, характеризующееся возникновением припадков на фоне повышенной активности нейронов определенной части головного мозга и развития дисбаланса возбудительных и тормозных нейромедиаторов. Данная патология проявляется характерными изменениями на электроэнцефалографии (ЭЭГ) и разнообразными двигательными, чувствительными, вегетативными и мыслительными нарушениями в зависимости от локализации очага эпилептиформной активности.

Существует множество этиологических факторов, вызывающих эпилепсию, таких как генетические, структурные, метаболические, инфекционные и др.

Примерами структурных нарушений можно назвать склероз гиппокампа и мезиальный височный склероз, которые являются наиболее частыми причинами развития височной эпилепсии, по разным источникам, они составляют от 48 до 60%. Симптоматическую эпилепсию могут вызвать черепно-мозговые травмы, кисты и опухоли головного мозга [1], инфекции. Частота сосудистой эпилепсии составляет

6–8%, а к факторам, ее вызывающим, относятся артериовенозные мальформации, аневризмы, каверномы, болезнь Мойя-Мойя, синдромы Марфана и Элерса-Данлоса и т.д. [2].

Проблема в купировании эпилептических приступов сосудистой этиологии заключается в частом развитии фармакорезистентности, что обуславливается наличием органического поражения головного мозга [3] и снижает качество жизни пациентов. В одном из исследований было выявлено, что фармакорезистентная эпилепсия развивается в 22,5% случаев больных с сосудистой патологией мозга [4]. В других исследованиях говорится, что такая частота может достигать 40%. При этом шанс достигнуть контроля над приступами есть лишь у 8% больных [5].

У пациентов с фармакорезистентной эпилепсией сосудистой этиологии формируются значительные ограничения в повседневной активности, работе и социализации в связи не только с некупируемыми приступами и побочными эффектами противосудорожной терапии, но и с самим органическим заболеванием головного мозга. Более того, среди сосудистых форм эпилепсии повышен риск развития психологических проблем и даже летального исхода. Поэтому единственным решением в данном случае может стать хирургическое лечение, но и здесь не все так однозначно, поскольку контроль над приступами после оперативного вмешательства достигается не более чем в 70% случаев.

Роль артериовенозных мальформаций, аневризм и каверном в развитии эпилепсии и механизмы ее формирования при данной патологии

Артериовенозные мальформации (АВМ) – это сосудистая аномалия головного мозга с наличием локального конгломерата, в котором отсутствуют капилляры, а артерии переходят непосредственно в вены [6]. В окружающих участках мозга возникают дистрофические изменения в связи с травмирующими пульсовыми воздействиями, кровоизлияниями и недостаточностью кровообращения [7].

Артериовенозные мальформации манифестируют эпилептическими припадками в 1/3 случаев [8]. Точный механизм их развития неясен. Есть мнение, что в патогенезе играют роль гемодинамические нарушения в соседних областях мозга вследствие феномена обкрадывания, а также раздражающее воздействие на кору мозга самой АВМ, что вызывает эпилептические разряды, которые со временем приводят к формированию очага эпилептиформной активности. Вокруг отдельных АВМ может возникать глиоз, что также может проявляться эпилептическими приступами [9].

К симптоматической эпилепсии могут приводить мешотчатые аневризмы, чаще всего больших размеров. В исследовании Locksley установлено, что в 36% случаев приступы возникали в связи с аневризмами средней мозговой артерии и в 8% – задней соединительной артерии. Существует несколько теорий развития эпилептических приступов у пациентов с гигантскими аневризмами средней мозговой артерии.

Во-первых, нарастающая ишемия височной доли, которая уже сама по себе является эпилептогенным очагом.

Во-вторых, минимальные разрывы стенки аневризмы и утечка крови, раздражающей кору мозга, что провоцирует эпилептические разряды [10].

Кальцинированные аневризмы подобны гамартомам, которые также способны вызывать эпилептиформную активность в головном мозге.

Существует мнение, что вазоспазм при разрыве аневризмы приводит к недостаточности кровообращения определенных церебральных структур, формирующих собственную антиэпилептическую защиту человека. К ним относятся хвостатое ядро, некоторые ядра гипоталамуса, каудальное ретикулярное ядро моста, верхние бугорки четверохолмия, кора и ядра мозжечка. Кроме того, существуют данные, что на развитие эпилепсии при разрыве аневризмы влияют снижение антиоксидантной активности супероксиддисмутазы в сыворотке крови и увеличение содержания в ней факторов некроза опухоли (ФНОα) [11].

Каверномы являются разновидностью сосудистых поражений и составляют от 5 до 13% от всего объема. Они представляют собой полости, заполненные кровью и разделенные между собой соединительнотканными перегородками, 79% клинических проявлений каверном составляют эпилептические приступы из-за преимущественной локализации их в корковых и субкортикальных отделах больших полушарий мозга [12].

Примерно 4% фармакорезистентных эпилепсий связано с каверномами. Эпилептические приступы, в основе которых находятся каверномы, по Классификации ILAE (2016) относятся к структурно-метаболическим. Было доказано, что супратенториальное расположение, вовлечение коры мозга, особенно мезотемпоральной ее части височной доли, имеет более высокий риск развития структурной эпилепсии [13]. Практически всегда эпилептический припадок развивается на фоне кровоизлияния из каверномы [14].

Высказывается предположение, что механизмами возникновения эпилепсии являются отложение железа (гемосидерина), формирование свободных радикалов и глиоза мозговой ткани вследствие микрокровоизлияний [15–17]. Кавернома способна воздействовать на прилежащую мозговую ткань и превращать ее в потенциально эпилептогенную [18].

Список литературы / References

1. Василенко А.В., Улитин А.Ю., Лебедев И.А., Аблаев Н.Р., Диконенко М.В., Мансуров А.С., Шайхов М.М. Эпилепсия у больных с глиобластомой: механизмы возникновения и проблемы лечения (часть 2). Медицинский алфавит. 2023; (13): 13–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-14-45-50>
2. Василенко А.В., Улитин А.Ю., Лебедев И.А., Аблаев Н.Р., Диконенко М.В., Мансуров А.С., Шайхов М.М. Эпилепсия у пациентов с глиобластомой: механизм возникновения и проблемы лечения (часть 2). Медицинский алфавит. 2023; (13): 13–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-14-45-50>
3. Федин А.И. Сосудистая эпилепсия. Эпилепсия. Меди. пр., 2015; 3 (18): 2–6. Fedin A.I. Vascular epilepsy. Epilepsy. Med. pr., 2015; 3 (18): 2–6. (In Russ.).
4. Westley Phillips H., Shivani D., Rangwala, Joanna Papadakis, David J. Segar. Focal drug-resistant temporal lobe epilepsy associated with an ipsilateral anterior choroidal artery aneurysm: illustrative case. J. Neurosurg. Case Lessons. 2023 Jun 26; 5 (26): CASE23156. <https://doi.org/10.3171/CASE23156>
5. Народова Е.А., Шнайдер Н.А., Прокопенко С.В., Народова В.В., Народов А.А., Дмитриченко Д.В. Эпидемиология фармакорезистентной эпилепсии у взрослых. Бюллетень сибирской медицины. 2018; 17 (3): 207–216. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-3-207-216>
6. Narodova E. A., Schneider N. A., Prokopenko S. V., Narodova V. V., Narodov A. A., Dmitrenko D. V. Epidemiology of drug-resistant epilepsy in adults. Bulletin of Siberian Medicine. 2018; 17 (3): 207–216. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-3-207-216>
7. Крылов В.В., Гехт А.Б., Трифонов И.С. Клинические рекомендации по предоперационному обследованию и хирургическому лечению пациентов с фармакорезистентными формами эпилепсии / Пленум правления Ассоциации нейрохирургов России, Казань, 2015 г. 22 с.
8. Krylov V. V., Gekht A. B., Trifonov I. S. Clinical guidelines for preoperative examination and surgical treatment of patients with drug-resistant forms of epilepsy. Plenum of the Board of the Association of Neurosurgeons of Russia, Kazan, 2015. 22 p. (In Russ.).
9. Phillips C. M., Stamatovic S. M., Keep R. F., Andjelkovic A. V. Cerebral Cavernous Malformation Pathogenesis: Investigating Lesion Formation and Progression with Animal Models. Int J Mol Sci. 2022 Apr 30; 23 (9): 5000. <https://doi.org/10.3390/ijms23095000>
10. Парфенов В.Е., Свистов Д.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению артериовенозных мальформаций центральной нервной системы. Ассоциация нейрохирургов Российской Федерации, г. Москва, 2014 г. 35 с.

- Parfenov V.E., Svistov D.V. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of arteriovenous malformations of the central nervous system. Association of Neurosurgeons of the Russian Federation. Moscow, 2014. 35 p. (In Russ.).
8. Englot D.J., Young W.L., Han S.J., McCulloch C.E., Chang E.F., Lawton M.T. «Seizure predictors and control after microsurgical resection of supratentorial arteriovenous malformations in 440 patients». *Neurosurgery*. 2012; 71 (3): 572–580. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31825ea3ba>
 9. Дзяк Л.А., Зорин Н.А. Артериальные аневризмы и артериовенозные мальформации головного мозга. 2003. 137 с.
Dzyak L.A., Zorin N.A. Arterial aneurysms and arteriovenous malformations of the brain. 2003. 137 p. (In Russ.).
 10. Scerrati A., Visani J., Flacco M.E., Ricciardi L., Trungu S., Raco A., Dones F., De Bonis P., Sturiale C.L. Endovascular Treatment of Ruptured Intracranial Blister Aneurysms: A Systematic Review and Meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021 Mar; 42 (3): 538–545. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6924>
 11. Нечипуренко Н.И., Сидорович Р.Р., Пашковская И.Д. и др. Метаболические и клиничко-радиологические изменения у пациентов с симптоматической эпилепсией при разорвавшихся аневризмах сосудов головного мозга. Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, 2016. 5 с.
Nechipurenko N.I., Sidorovich R.R., Pashkovskaya I.D. et al. Metabolic and clinical-radiological changes in patients with symptomatic epilepsy with ruptured aneurysms of cerebral vessels. Reports of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2016. 5 p. (In Russ.).
 12. Древалъ О.Н. Нейрохирургия: руководство для врачей. М.: Литерра, 2013. 864 с.
Dreval O.N. Neurosurgery: a guide for doctors. M.: Literra, 2013. 864 p. (In Russ.).
 13. Нуриманов Ч.С., Махамбетов Е.Т. Оценка течения судорожного синдрома после оперативного лечения супратенториальных кавернозных мальформаций. Вестник КазНМУ, 2022. 12 с.
Nurimanov Ch.S., Makhambetov E.T. Assessment of the course of convulsive syndrome after surgical treatment of supratentorial cavernous malformations. Bulletin of KAZNMU, 2022. 12 p. (In Russ.).
 14. Белоусова О.Б., Окишев Д.Н. Каверномы. Москва, 2014. 91 с.
Belousova O.B., Okishev D.N. Cavernomas. Moscow, 2014. 91 p. (In Russ.).
 15. Селиванов Е.А., Лобзин С.В., Дыскин Д.Е., Кузнецов А.М., Василенко А.В., Асымов К.В. Значимость цитоморфологических изменений нейтрофильных гранулоцитов периферической крови в диагностике локально обусловленной эпилепсии. Медицинский академический журнал. 2009; 9 (3): 74–77.
Seivanov E.A., Lobzin S.V., Dyskin D.E., Kuznetsov A.M., Vasilenko A.V., Asymov K.V. Significance of cytomorphological changes in neutrophilic granulocytes of peripheral blood in the diagnosis of locally caused epilepsy. Medical Academic Journal. 2009; 9 (3): 74–77. (In Russ.).
 16. Koubeissi M.Z., Alshekhlee A., Mehndiratta P., editors. Seizures in Cerebrovascular Disorders. Springer New York, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2559-9>
 17. Hirano T., Enatsu R., Itohshi S., Mikami T., Honma T., Ohnishi H., Mikuni N. Effects of Hemosiderosis on Epilepsy Following Subarachnoid Hemorrhage. *Neural Med Chir (Tokyo)*. 2019 Jan 15; 59 (1): 27–32. <https://doi.org/10.2176/nmc.aa.2018-0125>
 18. Khalaf M., Abdelrahman M. Supratentorial cavernoma and epilepsy: Experience with 23 cases and literature review. *Surg Neurol Int*. 2019 Jun 25; 10: 117. <https://doi.org/10.25259/SNI-178-2019>

Статья поступила / Received 28.04.2025
Получена после рецензирования / Revised 05.05.2025
Принята к публикации / Accepted 22.05.2025

Сведения об авторах

Василенко Анна Владимировна, к.м.н., зав. учебной частью, доцент кафедры нейрохирургии ИМО¹, доцент кафедры неврологии им. акад. С.Н. Давиденкова³. ORCID: 0000-0003-0190-3335
Улитин Алексей Юрьевич, д.м.н., проф., заслуженный врач РФ, зав. кафедрой нейрохирургии ИМО¹, проф. кафедры нейрохирургии им. проф. А.А. Поленова³. ORCID: 0000-0002-8343-4917
Лебедев Илья Аркадьевич, д.м.н., проф. кафедры остеопатии и традиционной медицины². ORCID: 0000-0001-5405-7182
Голдобин Виталий Витальевич, д.м.н., профессор, зав. кафедрой неврологии имени академика С.Н. Давиденкова³, член Ассоциации неврологов Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Европейской академии неврологии. ORCID: 0000-0001-9245-8067
Попова Ольга Андреевна, студентка 6 курса¹. ORCID: 0009-0001-0089-4935
Новичкова Дарья Андреевна, студентка 6-го курса лечебного факультета³. ORCID: 0009-0006-1409-1996
Кукин Кирилл Алексеевич, студент 6-го курса². ORCID: 0009-0007-5416-5758

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
² ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия
³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Автор для переписки: Василенко Анна Владимировна.
E-mail: vasilenko_anna@list.ru

About authors

Vasilenko Anna V., PhD Med, head of teaching unit, associate professor at Neurosurgery Dept¹, associate professor at Neurology Dept n.a. acad. S. V. Davidenkov³. ORCID: 0000-0003-0190-3335
Ulitin Alexey Yu., DM Sci (habil.), professor, honored doctor of the Russian Federation, head of Neurosurgery Dept¹, professor at Neurosurgery Dept n.a. professor A. L. Polenov³. ORCID: 0000-0002-8343-4917
Lebedev Ilya A., DM Sci (habil.), professor at Dept of Children's Diseases and Polyclinic Pediatrics². ORCID: 0000-0001-5405-7182
Goldobin Vitaly V., DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Neurology named after Academician S. N. Davidenkov³, member of the Association of Neurologists of St. Petersburg and the Leningrad Region, European Academy of Neurology. ORCID: 0000-0001-9245-8067
Popova Olga A., 6th year student¹. ORCID: 0009-0001-0089-4935
Novichkova Daria A., 6th year student of the Faculty of Medicine³. ORCID: 0009-0006-1409-1996
Kukin Kirill A., 6th year student². ORCID: 0009-0007-5416-5758

¹ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia
² Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
³ North-Western State Medical University n.a. I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Vasilenko Anna V. E-mail: vasilenko_anna@list.ru

Для цитирования: Василенко А.В., Улитин А.Ю., Лебедев И.А., Голдобин В.В., Попова О.А., Новичкова Д.А., Кукин К.А. Артериовенозные мальформации, аневризмы и каверномы головного мозга: их роль в развитии сосудистой эпилепсии (часть 1). Медицинский алфавит. 2025; (15): 36–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-15-36-38>

For citation: Vasilenko A.V., Ulitin A. Yu., Lebedev I.A., Goldobin V.V., Popova O.A., Novichkova D.A., Kukin K.A. Arteriovenous malformations, aneurysms and cavernomas of the brain: their role in the development of vascular epilepsy (part 1). *Medical alphabet*. 2025; (15): 36–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-15-36-38>



DOI: 10.33667/2078-5631-2025-15-38-45

Динамика постуральной неустойчивости на фоне двусторонней глубокой стимуляции субталамического ядра головного мозга у больных с болезнью Паркинсона

С.Г. Султанова¹, Н.В. Федорова¹, Н.И. Верюгина², И.Г. Смоленцева^{1,3}, Е.В. Бриль^{1,4}, А.А. Гамалея⁵, А.А. Томский⁵

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия
² БУЗ города Москвы «Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия
³ ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия