

Обзор литературы

УДК 616.99:595.421:616.072

EDN: <https://elibrary.ru/OOVICE>

Особенности МРТ-картины очаговых форм острого клещевого энцефалита

Алла Борисовна Галунова

Свердловская областная клиническая больница № 1, Екатеринбург, Россия
Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

allagalunova@yandex.ru

Аннотация. Клещевой энцефалит (КЭ) — широко распространенная трансмиссивная природно-очаговая нейроинфекция на территории России и является эндемичным заболеванием для Свердловской области. Высокий уровень заболеваемости, ежегодная регистрация очаговых форм, приводящих к инвалидизации и летальным исходам, обуславливают актуальность поиска ранних дифференциально-диагностических критериев острого клещевого энцефалита с использованием современного неинвазивного метода нейровизуализации — магниторезонансной томографии (МРТ). МРТ является перспективным методом диагностики острого КЭ, особенно в случаях отсроченной сероконверсии.

Ключевые слова: клещевой энцефалит, МРТ, полушария головного мозга, подкорковые структуры, таламус, ствол мозга

Для цитирования: Галунова А. Б. Особенности МРТ-картины очаговых форм острого клещевого энцефалита // Вестник УГМУ. 2023. № 4. С. 18–26. EDN: <https://elibrary.ru/OOVICE>.

Literature review

Features of the MRI Picture of Focal Forms Acute Tick-Borne Encephalitis

Alla B. Galunova

© Галунова А. Б., 2023

© Galunova A. B., 2023

Clinical Hospital No. 1 of Sverdlovsk Region, Ekaterinburg, Russia
Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

allagalunova@yandex.ru

Abstract. Tick-borne encephalitis (TBE) is a widespread transmissible natural focal neuroinfection in the territory of the Russia and is an endemic disease for the Sverdlovsk Region. The high incidence rate, the annual registration of focal forms leading to disability and death, determines the relevance of the search for early differential diagnostic criteria for acute tick-borne encephalitis using a modern non-invasive method of neuroimaging — Magnetic Resonance Imaging (MRI). MRI is a promising method of TBE diagnostics, especially in cases of delayed seroconversion.

Keywords: tick-borne encephalitis, MRI, cerebral hemispheres, subcortical structures, thalamus, brain stem

For citation: Galunova AB. Features of the MRI picture of focal forms acute tick-borne encephalitis. *Bulletin of USMU*. 2023;(4):18–26. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/OOVICE>.

Введение. Клещевой энцефалит (КЭ) — широко распространенная трансмиссивная природно-очаговая нейроинфекция на территории России с ежегодной регистрацией уровня заболеваемости. Большая распространенность, высокая заболеваемость, часто приводящая к инвалидизации, и вероятность летальных исходов определяют медико-социальную и экономическую значимость этой нейроинфекции.

По данным Роспотребнадзора, уровень заболеваемости КЭ в России в 2022 г. составил 1,34 на 100 тыс. населения (1 969 случаев), в Свердловской области — 4,5 на 100 тыс. населения (175 случаев), что в 2,3 раза превысило показатели 2021 г. [1]. Ежегодно регистрируются очаговые формы острого КЭ (ОКЭ), их доля составляет от 4,0 % до 22,7 % за период 2000–2021 гг. при среднем уровне летальности 2,1 %.

Перспективным методом нейродиагностики является магниторезонансная томография (МРТ), позволяющая уточнить локализацию, характер и распространенность поражения структур головного и (или) спинного мозга. МРТ-особенности при очаговых формах ОКЭ освещены в небольшом количестве публикаций, которые основаны на описании отдельных клинических случаев. В публикациях не представлена систематизация данных по локализации патологических очагов, не проводилась корреляция МРТ-изменений и клинической картины болезни, что представляет клинический интерес.

Цель работы — на основании литературных данных провести анализ частоты встречаемости различных локализаций патологических изменений в головном и (или) спинном мозге при МРТ-исследовании и сопоставить клиническую и нейровизуализационную картины при очаговых формах ОКЭ.

Материалы и методы. Материалы статьи — это научные публикации, поиск которых осуществлялся с помощью интернет-платформы eLIBRARY.RU и электронного научного архива Научной медицинской библиотеки имени профессора В. Н. Климова Уральского государственного медицинского университета по ключевым словам: клещевой энцефалит, магниторезонансная томография, МРТ. В обзор были включены научные статьи, содержащие информацию о результатах МРТ-исследований при остром клещевом энцефалите. Метод исследования — обзор и анализ полученных литературных данных.

Результаты и обсуждение. Описание патологических изменений при МРТ-исследовании пациентов с ОКЭ представлено в небольшом перечне публикаций [2–34] и чаще основано на рассмотрении единичных клинических случаев.

Исследователи отмечали, что МРТ-изменения в головном и (или) спинном мозге выявляются лишь в 8–20 % случаев очаговых форм ОКЭ [18; 34; 35]. МРТ-картина ОКЭ характеризовалась выявлением патологических очагов гиперинтенсивных в T2- и гипоинтенсивных в T1-режиме [2; 5–34; 36]. Практически во всех случаях неполиомиелитических форм ОКЭ при МРТ-исследовании отмечалось поражение подкорковых структур головного мозга. Патологический сигнал регистрировался в большинстве случаев в области таламуса (до 80–90 %), чаще билатерально и реже — на одной стороне [5; 13; 16; 17; 19–23; 25; 26; 28; 34; 37]; были описаны также изменения в области базальных ганглиев [27; 38; 39]: стриатума [28] (хвостатого ядра [5; 13; 16; 20–23; 25], скорлупы [5; 13; 19; 22]), паллидума (бледного шара [5; 13], черной субстанции [13], красного ядра [13]).

Согласно публикациям, часто МРТ-изменения выявлялись в области ствола мозга [12; 13; 16; 18–21; 23; 26; 34; 37; 39], реже — в мозжечке [2; 16; 17; 20; 22; 23; 34], в полушариях головного мозга [12; 13; 18; 22; 25; 29; 33; 39], мозолистом теле [15; 22; 39], гиппокампе [13]. В единичных случаях отмечалось поражение внутренней капсулы [13], ретикулярной формации ствола мозга [13], медиальной и латеральной петли [13] и гемисферное поражение головного мозга [22].

Описаны случаи формирования гиперинтенсивных в T2-режиме и изоинтенсивных в T1-режиме очагов в области передних рогов спинного мозга на различных уровнях, чаще — на уровне шейного утолщения [3; 6; 9; 11; 13; 24; 25; 27; 31–34; 37].

Частота выявления МРТ-изменений в структурах головного и спинного мозга у детей в острую фазу КЭ была значительно выше, чем у взрослых пациентов — до 98 % [39]. При этом многоочаговое поражение при нейровизуализации выявлялось в 67 % случаев, а одиночный очаг — в 25 % [39]. Локализация патологических очагов такая же, как и у взрослых пациентов: базальные ганглии (до 66,7 %); полушария головного мозга (в т. ч. гемисферное поражение

ние) — белое (до 41,7 %) и серое (до 16,7 %) вещества; мозолистое тело, ствол мозга и структуры задней черепной ямки (до 8,3 %) [2; 39]. Среди базальных ганглиев чаще диагностировалось вовлечение в процесс стриатума (скорлупы и хвостатого ядра) [22], отмечалось поражение мозжечка [2; 21]. Описан единственный случай диффузного отека в кортикально-субкортикальной зоне затылочно-теменной области слева с контрастным усилением менингеальных оболочек над левой височной долей у ребенка в возрасте 17 дней [29].

Таким образом, при ОКЭ на МР-томограммах выявляются очаги поражения в различных отделах центральной нервной системы (ЦНС), но наиболее часто были описаны гиперинтенсивные очаги на T2- и гипоинтенсивные на T1-режиме в области таламуса, ствола мозга, хвостатого ядра, мозжечка и передних рогов спинного мозга.

Причиной появления гиперинтенсивных патологических очагов при МРТ-исследовании в головном и спинном мозге при ОКЭ, как и при других заболеваниях, является изменение содержания воды в тканях. Причиной являются патоморфологические изменения воспалительного характера в ЦНС, характеризующиеся выраженными дистрофическими и некробиотическими процессами в нервных клетках в острый период, сопровождающиеся диффузным, периваскулярным и перицеллюлярным отеком и вторичным поражением структур миелина. При этом на фоне развивающегося продуктивного васкулита с гипертрофией и гиперплазией эндотелия и других клеточных элементов сосудистой стенки наблюдаются гиперемия, тромбозы, стазы и диапедезные кровоизлияния, приводящие к формированию очагов расплавления мозгового вещества [40–42].

При описании МРТ-изменений в остром периоде КЭ авторы редко подробно описывают клиническую картину заболевания, ограничиваясь только формулировкой очаговой формы КЭ, что не позволяет получить полноценную картину соответствия очагов поражения на МР-томограммах и клиники острой формы КЭ.

Наиболее часто, по данным литературы [22; 25; 30; 32], выявлялось несоответствие клинической картины заболевания и топической локализации патологических изменений, наблюдаемых при МРТ-исследовании: чаще — при энцефалитическом синдроме, реже — при полиоэнцефалитическом синдроме. При нейровизуализации головного мозга большинство авторов [3; 5; 6; 13; 16; 17; 19–23; 25–28; 34; 37; 38] регистрировало поражение подкорковых структур: чаще — таламуса, реже — базальных ганглиев (в частности, стриатума: скорлупы, хвостатого ядра), при этом в большинстве случаев не выявлялась клиника экстрапирамидного синдрома. Синдром нарушения сознания чаще сопровождался поражением таламуса на МР-томограммах, при этом у ряда пациентов поражение этой области протекало бессимптомно. МРТ-изменения в области полушарий и ствола мозга были выявлены у половины пациентов с эпилептическим синдромом, при мозжечковом синдроме

МРТ-поражение структур мозжечка выявлялось в единичных случаях. При полиоэнцефалитическом синдроме выявленные МРТ-изменения у 1/3 пациентов соответствовали клинической картине заболевания.

Наиболее часто полное соответствие отмечено при полиомиелитическом синдроме, при этом на МРТ-исследовании выявлялся очаг в области передних рогов спинного мозга, соответствующий топике поражения.

Таким образом, в большинстве описаний МРТ-картины острых форм КЭ [2; 3; 5; 6; 8; 9; 11; 14; 19; 21; 22; 26–28; 33; 37] выявлено полное или частичное соответствие клинике заболевания, чаще — при полиомиелитическом синдроме, реже — в группе с церебральным и стволовым уровнями поражения.

Аналогичные данные получены и при сопоставлении МРТ-картины ОКЭ и клиники очаговых форм в детском возрасте. В. Н. Скрипченко и др. отмечали полное соответствие клиники и МРТ-картины в 80 % случаев [39].

Выводы. Таким образом, по литературным данным, при очаговых формах КЭ соответствующие МРТ-изменения головного и спинного мозга выявляются только в 8–20 % случаев у взрослых и до 98 % — у детей. При МРТ-исследовании регистрировались очаги гиперинтенсивные на T2- и гипointенсивные на T1-режиме без накопления контрастного вещества. Характерными локализациями патологических изменений при МРТ-исследовании были таламус (до 80–90 % и чаще билатерально), базальные ганглии (чаще стриатум), ствол мозга и передние рога спинного мозга. Реже изменения выявлялись в области мозжечка, полушарий головного мозга, мозолистого тела, гиппокампа, в единичных случаях — в области внутренней капсулы, паллидуме (черной субстанции, красном ядре, бледном шаре), ретикулярной формации ствола мозга, медиальной и латеральной петли.

Полученные данные демонстрируют наличие характерных патологических изменений при МРТ-исследовании очаговых форм КЭ, которые могут служить дополнительным критерием диагностики и дифференциальной диагностики очаговых форм острого клещевого энцефалита в случаях позднего серологического подтверждения диагноза. При этом отсутствует четкое понимание частоты встречаемости той или иной локализации патологических изменений, факторов, влияющих на формирование патологических изменений в головном и (или) спинном мозге при МРТ-исследовании, и нет анализа клинико-МРТ-сопоставления. Решение этих вопросов имеет клинический интерес в плане ранней диагностики КЭ и прогнозирования тяжести течения и исхода тяжелых очаговых форм острого клещевого энцефалита.

Список источников

1. Эпидемиологическая ситуация по клещевому энцефалиту в Российской Федерации в 2022 г. и прогноз ее развития на 2023 г. / Е. И. Андаев, А. Я. Никитин, М. И. Толмачева [и др.] // Проблемы особо опасных

- инфекций. 2023. № 1. С. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2023-1-6-16>.
2. Васильев В. С., Пронько Н. В., Кононов В. П. Клинико-эпидемиологические и анатомические особенности случая крайне тяжелого течения клещевого энцефалита у ребенка // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2007. № 4 (20). С. 164–165. EDN: <https://elibrary.ru/qbunxv>.
 3. Сабитов А. У., Илларионова И. В., Бацкалевич Н. А. Дифференциальная диагностика полиомиелита и редкой формы клещевого энцефалита (клинический случай) // Уральский медицинский журнал. 2015. № 4 (127). С. 33–35. EDN: <https://elibrary.ru/umbkdd>.
 4. Клинико-этиологические и МРТ параллели энцефалитов у детей / Е. Ю. Скрипченко, Г. П. Иванова, Н. В. Скрипченко [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. 2021. Т. 121, № 11, вып. 2. С. 86–94. DOI: <https://doi.org/10.17116/jnevro202112111286>.
 5. Alkadhi H., Kollias S. S. MRI in Tick-Borne Encephalitis // *Neuroradiology*. 2000. Vol. 42 (10). P. 753–755. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002340000396>.
 6. Beer S., Brune N., Kesselring J. Detection of Anterior Horn Lesions by MRI in Central European Tick-Borne Encephalomyelitis // *Journal of Neurology*. 1999. Vol. 246. P. 1169–1171. DOI: <https://doi.org/10.1007/s004150050537>.
 7. Brain Perfusion Alterations in Tick-Borne Encephalitis — Preliminary Report / Z. Tyrakowska-Dadełto, E. Tarasów, D. Janusek [et al.] // *International Journal of Infectious Diseases*. 2018. Vol. 68. P. 26–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.01.002>.
 8. Clinical Challenges in 49-Year-Old Patient with Severe Tick-Borne Myeloradiculitis Despite Complete Active Vaccination / J. Feige, T. Moser, L. Hauer [et al.] // *Vaccines*. 2020. Vol. 8, Iss. 1, Art. No. 93. DOI: <https://doi.org/10.3390/vaccines8010093>.
 9. Clinical Reasoning: A 49-Year-Old Man with Fever and Proximal Weakness of His Arms / C. Seliger, W. Schulte-Mattler, U. Bogdahn, M. Uhl // *Neurology*. 2014. Vol. 82, Iss. 8. P. e65–e69. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.000000000000138>.
 10. Differential Diagnosis for Bilateral Abnormalities of the Basal Ganglia and Thalamus / A. N. Hegde, S. Mohan, N. Lath, C. C. T. Lim // *RadioGraphics*. 2011. Vol. 31, No. 1. P. 5–30. DOI: <https://doi.org/10.1148/rg.311105041>.
 11. Gadolinium Enhancement of Cauda Equina: A New MR Imaging Finding in the Radiculitic Form of Tick-Borne Encephalitis / S. Marjelund, A. Jaaskelainen, T. Tikkakoski [et al.] // *American Journal of Neuroradiology*. 2006. Vol. 27, Iss. 5. P. 995–997. URL: <https://clck.ru/374qU7> (date of access: 07.11.2023).
 12. Herzig R., Patt C. M., Prokes T. An Uncommon Severe Clinical Course of European Tick-Borne Encephalitis // *Biomedical Papers*. 2002. Vol. 146, Iss. 2. P. 63–67. DOI: <https://doi.org/10.5507/bp.2002.013>.

13. Imaging Findings in Tick-Borne Encephalitis with Differential Diagnostic Considerations / M. Horger, R. Beck, M. Fenchel [et al.] // *American Journal of Roentgenology*. 2012. Vol. 199, Iss. 2. P. 420–427. DOI: <https://doi.org/10.2214/AJR.11.7911>.
14. Isolated Meningomyeloradiculitis Following Infection with Tick Borne Encephalitis Virus / A. Rácz, G. Schallera, J. Lunkenheimera [et al.] // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2012. Vol. 114, Iss. 9. P. 1263–1265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2012.02.047>.
15. Isolated Reversible Splenic Lesion in Tick-Borne Encephalitis: A Case Report and Literature Review / H. Vollmann, G. Hagemann, H. J. Mentzel [et al.] // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2011. Vol. 113, Iss. 5. P. 430–433. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2011.01.010>.
16. Kaiser R. The Clinical and Epidemiological Profile of Tick-Borne Encephalitis in Southern Germany 1994–98: A Prospective Study of 656 Patients // *Brain*. 1999. Vol. 122, Iss. 11. P. 2067–2078. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/122.11.2067>.
17. Kevin R. Tick-Borne Encephalitis in Children // *Wiener Medizinische Wochenschrift*. 2012. Vol. 162, Iss. 11–12. P. 244–247. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10354-012-0101-4>.
18. Magnetic Resonance Imaging and Clinical Findings in Adults with Tick-Borne Encephalitis / A. Pichler, J. Sellner, G. Harutyunyan [et al.] // *Journal of the Neurological Sciences*. 2017. Vol. 378. P. 266–269. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.02.003>.
19. Magnetic Resonance Imaging Findings and Outcome in Severe Tick-Borne Encephalitis. Report of Four Cases and Review of the Literature / S. Marjelund, T. Tikkakoski, S. Tuisku, S. Räisänen // *Acta Radiologica*. 2004. Vol. 45, Iss. 1. P. 88–94. DOI: <https://doi.org/10.1080/02841850410003356>.
20. May Early Intervention with High Dose Intravenous Immunoglobulin Pose a Potentially Successful Treatment for Severe Cases of Tick-Borne Encephalitis? / D. Růžek, G. Dobler, H. H. Niller // *BMC Infectious Diseases*. 2013. Vol. 13, Art. No. 306. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-306>.
21. MRI Abnormalities in Tick-Borne Encephalitis/S. Lorenzl, H. W. Pfister, C. Padovan, T. Yousry // *The Lancet*. 1996. Vol. 347, Iss. 9002. P. 698–699. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)91256-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)91256-8).
22. MRI-Imaging and Clinical Findings of Eleven Children with Tick-Borne Encephalitis and Review of the Literature / C. von Stülpnagel, P. Winkler, J. Koch [et al.] // *European Journal of Paediatric Neurology*. 2016. Vol. 20, Iss. 1. P. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2015.10.008>.
23. Neurotropic Virus Infections as the Cause of Immediate and Delayed Neuropathology / M. Ludlow, J. Kortekaas, C. Herden [et al.] // *Acta Neuropathologica*. 2016. Vol. 131, Iss. 2. P. 159–184. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00401-015-1511-3>.

24. Polyradiculitis as a Predominant Symptom of Tick-Borne Encephalitis Virus Infection / C. Enzinger, B. Melisch, A. Reischl [et al.] // *Archives of Neurology*. 2009. Vol. 66, No. 7. P. 904–905. DOI: <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.117>.
25. Predictors, Neuroimaging Characteristics and Long-Term Outcome of Severe European Tick-Borne Encephalitis: A Prospective Cohort Study / T. Lenhard, D. Ott, N.J. Jakob [et al.] // *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11, Iss. 4, Art. No. e0154143. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154143>.
26. Severe Tick Borne Encephalitis with Simultaneous Brain Stem, Bithalamic, and Spinal Cord Involvement Documented by MRI / A. Bender, G. Schulte-Altendorneburg, E. U. Walther, H-W. Pfister // *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2005. Vol. 76, Iss. 1. P. 135–137. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2004.040469>.
27. Stich O., Reinhard M., Rauer S. MRI Scans of Cervical Cord Provide Evidence of Anterior Horn Lesion in a Patient with Tick-Borne Encephalomyeloradiculitis // *European Journal of Neurology*. 2007. Vol. 14, Iss. 6. P. e5–e6. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2007.01774.x>.
28. Tick-Borne Encephalitis Among U.S. Travelers to Europe and Asia — 2000–2009 / D.M. Granger, B.K. Lopansri, D. Butcher [et al.] // *JAMA*. 2010. Vol. 303, Iss. 21. P. 2132–2135. URL: <https://clck.ru/374tPW> (date of access: 10.11.2023).
29. Tick-Borne Encephalitis in a 17-Day-Old Newborn Resulting in Severe Neurologic Impairment / N. Jones, W. Sperl, J. Koch [et al.] // *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2007. Vol. 26, Iss. 2. P. 185–186. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.inf.0000253056.34894.5f>.
30. Tick-Borne Encephalitis in a Child with Previous History of Completed Primary Vaccination / M. Zlamy, E. Haberlandt, J. Brunner [et al.] // *Pediatrics International*. 2016. Vol. 58, Iss. 1. P. 56–58. DOI: <https://doi.org/10.1111/ped.12752>.
31. Tickborne Encephalitis Southwestern France / B. Herpe, I. Schuffenecker, J. Pillot [et al.] // *Emerging Infection Diseases*. 2007. Vol. 13, No. 7. P. 1114–1116. URL: <https://clck.ru/374tsW> (date of access: 13.11.2023).
32. Tick-Borne Encephalitis with Polyradiculitis Documented by MRI / T. Pfefferkorn, B. Feddersen, G. Schulte-Altendorneburg [et al.] // *Neurology*. 2007. Vol. 68, Iss. 15. P. 1232–1233. DOI: <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000259065.58968.10>.
33. Tick-Borne Meningo-Encephalitis in a 6-Week-Old Infant / T. Iff, R. Meier, E. Olah [et al.] // *European Journal of Pediatrics*. 2005. Vol. 164, Iss. 12. P. 787–788. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00431-005-1753-5>.
34. Viral Encephalitis: Etiology, Clinical Features, Diagnosis and Management / S. Ferrari, A. Toniolo, S. Monaco [et al.] // *The Open Infectious Diseases Journal*. 2009. Vol. 3, Iss. 1. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.2174/1874279300903010001>.

35. Tick-Borne Encephalitis in Poland in Years 1993–2008 — Epidemiology and clinical presentation. A retrospective study of 687 Patients / P. Czupryna, A. Moniuszko, S.A. Pancewicz [et al.] // *European Journal of Neurology*. 2011. Vol. 18. P. 673–679. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03278.x>.
36. Fauser S., Stich O., Rauer S. Unusual Case of Tick Borne Encephalitis with Isolated Myeloradiculitis // *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2007. Vol. 78, Iss. 8. P. 909–910. DOI: <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.110882>.
37. Meningoencephaloradiculomyelitis After Tick-Borne Encephalitis Virus Infection: A Case Series / M. Ponfick, S. Hacker, H-J. Gdynia [et al.] // *European Journal of Neurology*. 2012. Vol. 19, Iss. 5. P. 776–782. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2011.03651.x>.
38. Волкова Л. И., Ковтун О. П. Возрастные аспекты эпидемиологии и клиники клещевого энцефалита // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2008. Т. 108, № 10. С. 61–64. EDN: <https://elibrary.ru/juoymf>.
39. Скрипченко Н. В. Клещевые инфекции у детей: диагностика, лечение и профилактика // *Terra medica nova*. 2010. № 1. С. 5–11. EDN: <https://elibrary.ru/nugkyv>.
40. Ерман Б. А., Конев В. П., Ройхель В. М. Вирусные инфекции центральной нервной системы: Патологическая анатомия, патогенез, диагностика. Екатеринбург : ИПП «Уральский рабочий», 1996. 72, [1] с.
41. Зайцева Л. Н., Ерман Б. А. Особенности поражения ЦНС при современном остром КЭ на Среднем Урале // *Вестник Первой областной клинической больницы*. 2013. Вып. XXVII, № 2 (53). С. 29–31.
42. Патоморфоз острого клещевого энцефалита на Среднем Урале / Р. Г. Образцова, Л. И. Волкова, Л. И. Дроздова, Л. И. Дроздова. Екатеринбург : Уральское издательство, 2008. 228 с. EDN: <https://elibrary.ru/uiabxh>.

Информация об авторе

Алла Борисовна Галунова — заведующий неврологическим отделением, Свердловская областная клиническая больница № 1 (Екатеринбург, Россия); ассистент кафедры нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики, Уральский государственный медицинский университет (Екатеринбург, Россия). E-mail: allagalunova@yandex.ru.

Information about the author

Alla B. Galunova — Head of the Neurological Department, Clinical Hospital No. 1 of Sverdlovsk Region (Ekaterinburg, Russia); Assistant of the Department of Nervous Diseases, Neurosurgery and Medical Genetics, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia). E-mail: allagalunova@yandex.ru.