

Первичный эхинококкоз головного мозга: клинический случай успешного лечения

Султанов Р.А.✉, Джинджихадзе Р.С., Поляков А.В., Гаджиагаев В.С.,
Абдуллаев А.Н., Зайцев А.Д., Салямова Э.И.

Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского,
ул. Щепкина, д. 61/2, г. Москва, Российская Федерация, 129110

Резюме

В статье описан клинический случай успешного лечения пациентки с первичным эхинококкозом головного мозга (микрохирургическое удаление + лекарственная терапия). Представлены основные эпидемиологические данные заболевания, современные подходы к лечению эхинококкоза центральной нервной системы, а также возможные осложнения и клинические исходы.

Ключевые слова: эхинококковая киста, эхинококкоз, киста головного мозга

Для цитирования: Султанов Р.А., Джинджихадзе Р.С., Поляков А.В., Гаджиагаев В.С., Абдуллаев А.Н., Зайцев А.Д., Салямова Э.И. Первичный эхинококкоз головного мозга: клинический случай успешного лечения. *Сибнейро*. 2026;2(1):53–59. <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.1.53-59>

Вклад авторов

Султанов Р.А. – концептуализация, формальный анализ, проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

Джинджихадзе Р.С. – концептуализация, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование, визуализация.

Поляков А.В. – формальный анализ, создание черновика рукописи.

Гаджиагаев В.С. – концептуализация, формальный анализ, создание черновика рукописи.

Абдуллаев А.Н. – формальный анализ, создание черновика рукописи.

Зайцев А.Д. – формальный анализ, создание черновика рукописи, визуализация.

Салямова Э.И. – формальный анализ, визуализация.

Конфликт авторов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без привлечения финансовой поддержки.

Использование ИИ. При проведении исследования и подготовке статьи технологии искусственного интеллекта не использовались.

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

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского». Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.

Поступила: 14.07.2025

Принята к печати: 03.12.2025

Опубликована: 15.03.2026

Primary echinococcosis of the brain: A clinical case of successful treatment

Ruslan A. Sultanov✉, Revaz S. Dzhindzhikhadze, Andrey V. Polyakov, Vadim S. Gadzhiagaev,
Abdulla N. Abdullaev, Andrey D. Zaitsev, Elvira I. Salyamova

Moscow Regional Research and Clinical Institute, Shchepkina str., 61/2, Moscow, Russian Federation,
129110

Abstract

The article describes a clinical case of successful treatment of a patient with primary brain echinococcosis (microsurgical removal + drug therapy). It presents key epidemiological data on the disease, current approaches to treating echinococcosis of the central nervous system, as well as potential complications and clinical outcomes.

Keywords: echinococcal cyst, echinococcosis, brain cyst

For citation: Sultanov R.A., Dzhindzhikhadze R.S., Polyakov A.V., Gadzhiagaev V.S., Abdullaev A.N., Zaitsev A.D., Salyamova E.I. Primary echinococcosis of the brain: A clinical case of successful treatment. *Sibneuro*. 2026;2(1):53–59 <https://doi.org/10.64265/3033-649X-2026.2.1.53-59>

Authors' contribution

Sultanov R.A. – conceptualization, formal analysis, investigation, writing – review & editing.
Dzhindzhikhadze R.S. – conceptualization, formal analysis, writing – review & editing, visualization.
Polyakov A.V. – formal analysis, writing – original draft.
Gadziagaev V.S. – conceptualization, formal analysis, writing – original draft.
Abdullaev A.N. – formal analysis, writing – original draft.
Zaitsev A.D. – formal analysis, writing – original draft, visualization.
Salyamova E.I. – formal analysis, visualization.

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

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

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

Data availability. Data supporting the results and conclusions are included in the article. Additional information regarding the patients is available from the authors.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of Moscow Regional Research and Clinical Institute. All patients signed an informed consent to participate in the study and publish their data.

Received: 14.07.2025

Accepted: 03.12.2025

Published: 15.03.2025

Введение

Эхинококкоз головного мозга – это паразитарное заболевание, вызванное инфекцией личиночной стадии *Echinococcus granulosus* или *Echinococcus multilocularis*. Данная патология представляет собой одну из форм эхинококкоза, при которой паразитарные кисты формируются в веществе головного мозга, что может приводить к неврологическому дефициту и в некоторых случаях – к летальному исходу [1, 2]. Кистозный эхинококкоз встречается по всему миру, за исключением Антарктиды; в эндемичных зонах заболеваемость кистозным эхинококкозом может превышать 50 случаев на 100 тыс. человек в год. В некоторых районах Аргентины, Перу, Восточной Африки, Центральной Азии и Китая уровень распространенности может достигать 5–10% [3, 4]. Эхинококкоз является зоонозом и может передаваться от животных к человеку, чаще всего через контакт с инфицированными собаками или при употреблении загрязненной пищи и воды [2]. По данным литературы, более 90% заболевших – жители сельской местности. Встречаемость заболевания в популяции составляет 1–4% среди всех объемных образований центральной нервной системы [5–7]. В литературе не встречаются работы, описывающие случаи заражения членов операционной бригады во время удаления эхинококковых кист.

Цикл жизни

Цикл развития эхинококка включает несколько стадий и хозяев.

Основной хозяин. Основными хозяевами эхинококка являются плотоядные животные, такие как собаки, волки и другие представители семейства псовых. В их организме

сколекс прикрепляется к слизистой тонкого кишечника и достигает половой зрелости.

Половое размножение. В тонком кишечнике окончательного хозяина эхинококк образует взрослые особи, которые производят яйца. Эти яйца выделяются с фекалиями животного в окружающую среду.

Инфекция промежуточного хозяина. Промежуточными хозяевами могут быть травоядные животные (овцы, козы, крупный рогатый скот) или человек. Они заражаются, проглатывая яйца эхинококка, которые могут находиться в загрязненной почве, воде или пище.

Развитие в промежуточном хозяине. В организме промежуточного хозяина из яиц развиваются личинки (онкосферы), которые проникают в кровеносную систему и формируют кисту, чаще всего в печени, легких, головном мозге или других органах.

Завершение цикла. Когда окончательный хозяин поедает мясо (или органы) промежуточного хозяина, содержащие кисты, процесс начинается заново. В кишечнике окончательного хозяина личинки превращаются во взрослых особей, и цикл продолжается [8].

Диагностика и лечение

Диагностика эхинококкоза головного мозга представляет собой трудную задачу и всегда связана с использованием различных диагностических критериев. Клиническая картина при эхинококковых кистах соответствует неврологическому статусу при объемных образованиях головного мозга и включает в себя головную боль, усиливающуюся при физических нагрузках или изменениях положения тела, эпилептические приступы, слабость и нарушение чувствительности [3, 9].

Методом выбора для нейровизуализации является магнитно-резонансная томо-

Таблица 1. Дифференциальная магнитно-резонансная диагностика. Источник: составлено авторами

Table 1. Differential magnetic resonance diagnostics. Source: created by the authors

Заболевание	Основные признаки на МРТ
Эхинококк	Гладкая стенка кисты, не накапливающая контрастный препарат
Альвеококкоз	Множественные мелкие кистозные образования, инфильтративный рост
Цистицеркоз	Множество мелких кист с внутренним содержимым («зрачки»)
Абсцесс	Гиперинтенсивный сигнал в режиме T2, перифокальный отек, толстая стенка, накапливающая контрастное вещество
Кистозная опухоль	Киста с солидным компонентом, накапливающая контрастное вещество

графия (МРТ) головного мозга (Таблица 1). Для эхинококковых кист характерны гипоинтенсивность на T1-взвешенных изображениях, гипер- или изоинтенсивность на T2-взвешенных изображениях и наличие внутренней многослойной структуры. Оболочка может быть тонкой или утолщенной в зависимости от стадии процесса, в нередких случаях визуализируются многокамерные кисты. Компьютерная томография (КТ) головного мозга позволяет оценить плотность стенки кисты и наличие в ней кальцинатов [10, 11].

В лабораторной диагностике применяют как серологические тесты, которые основаны на обнаружении антител к эхинококку (ELISA, иммуноблотинг), так и общие клинические анализы крови. Морфологическое подтверждение с микроскопической визуализацией сколекса в образцах кисты позволяет поставить точный диагноз [3, 12].

В прошлом хирургическое вмешательство было единственным методом лечения эхинококковых кист. В настоящее время радикальное хирургическое удаление эхинококковых кист с сохранением их целостности является предпочтительным вариантом лечения эхинококкоза головного мозга, однако необходима последующая лекарственная терапия для профилактики рецидива заболевания [3, 10, 13]. На сегодняшний день препаратом выбора для лечения эхинококкоза является Альбендазол из группы бензимидазолов. Также возможно назначение лекарственной терапии пациентам перед операцией с целью инактивации протосколексов для безопасных хирургических манипуляций с кистами во избежание диссеминации процесса [9, 14].

Ниже представлено клиническое наблюдение успешного лечения пациентки с эхинококкозом головного мозга.

Клиническое наблюдение

Пациентка К., 52 года, доставлена в отделение нейрореанимации ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский

клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (МОНКИ). Наблюдалось ухудшение состояния в течение суток с постепенным угнетением уровня сознания. При неврологическом осмотре уровень сознания – сопор (10 баллов по шкале комы Глазго), левосторонний гемипарез до 3 баллов. По данным МРТ головного мозга – кистозное образование правой височной доли размерами 65 × 56 × 53 мм, дислокация срединных структур влево до 14 мм. Пациентка наблюдалась у инфекциониста; после неоднократных серологических и инструментальных методов обследования признаков паразитарного заболевания не выявлено. Дифференциальный диагноз был между арахноидальной кистой и эхинококкозом головного мозга. Известно, что пациентка неоднократно обращалась к нейрохирургам в другие медицинские учреждения, однако ввиду отсутствия очаговой неврологической симптоматики хирургическое лечение было предложено в плановом порядке. Учитывая тяжесть состояния и данные нейровизуализации, принято решение о проведении экстренной нейрохирургической операции, объем которой был определен интраоперационно (Рисунок 1).

В экстренном порядке пациентке выполнена костно-пластическая краниотомия в лобно-височной области справа. После разреза ТМО визуализируется большая киста с характерным макроскопическим строением плотной стенки кисты с множественными микрокапсулами. Киста удалена единым блоком без повреждения ее стенок. По данным морфологического заключения определена эхинококковая киста (Рисунок 2). В раннем послеоперационном периоде отмечались восстановление уровня сознания и регресс двигательных нарушений. Пациентка выписана на 7-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии без очагового неврологического дефицита. Назначена терапия Альбендазолом 400 мг 2 раза в сутки – 3 цикла по 28 дней с двухнедельным пе-

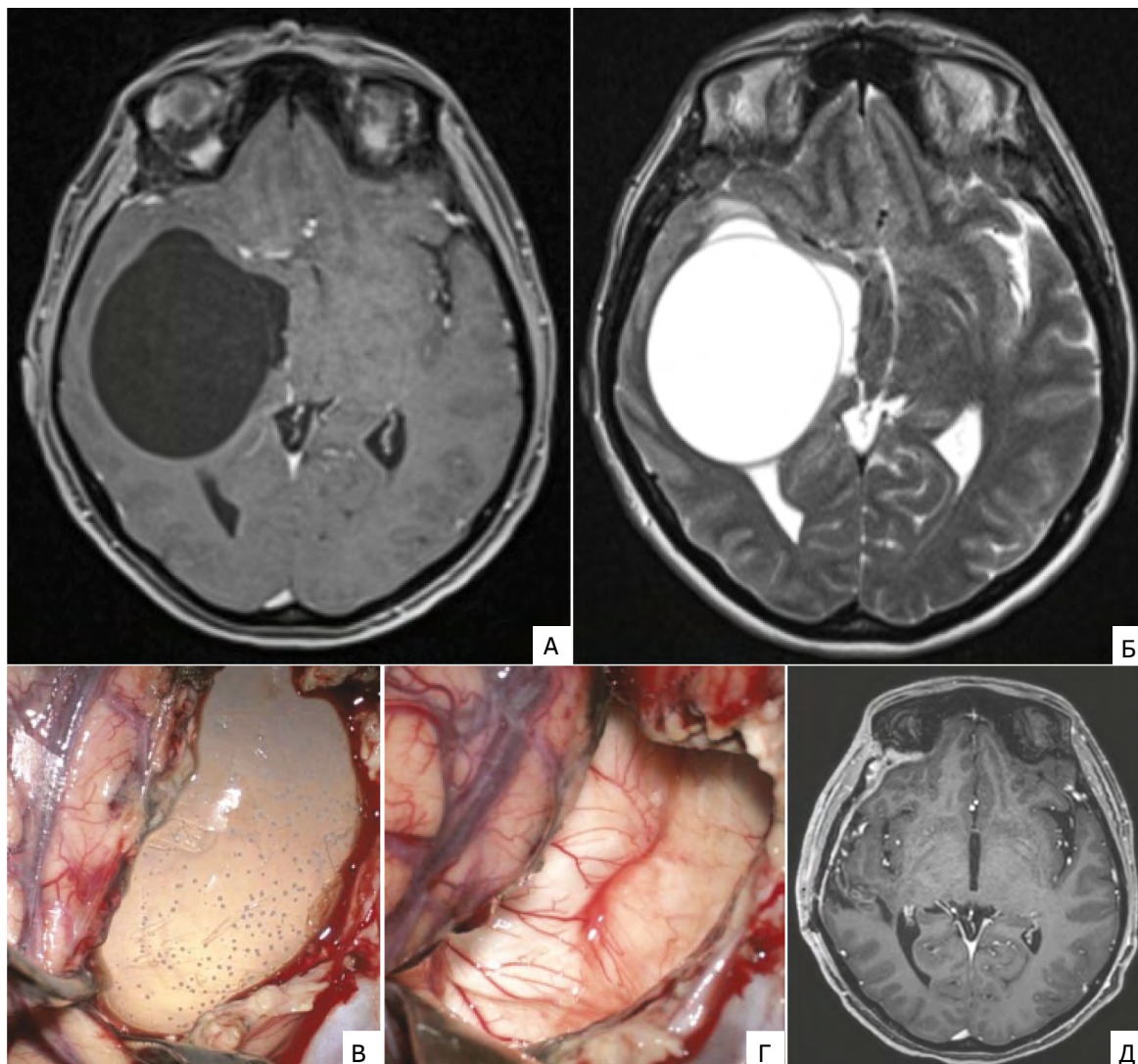


Рисунок 1. Пациентка К.: А – МРТ головного мозга с внутривенным контрастированием в режиме Т1 до операции (определяется большая киста правой височной доли); Б – МРТ головного мозга в режиме Т2 до операции; В – интраоперационная картина кисты; Г – интраоперационная картина после удаления кисты; Д – МРТ головного мозга с внутривенным контрастированием в режиме Т1 после операции. Источник: составлено авторами

Figure 1. Patient K.: A – MRI of the brain with intravenous contrast in the T1 mode before surgery (a large cyst in the right temporal lobe is detected); B – MRI of the brain in the T2 mode before surgery; C – intraoperative picture of the cyst; G – intraoperative picture after cyst removal; D – MRI of the brain with intravenous contrast in the T1 mode after surgery. Source: created by the authors

рывом. При проведении контрольной МРТ через 3 месяца признаков рецидива заболевания не выявлено.

Обсуждение

Эхинококкоз головного мозга – инфекционное поражение центральной нервной системы, вызванное личиночной стадией *Echinococcus granulosus* или *Echinococcus multilocularis*. Впервые он был описан в 1901 г. L. Morquio на примере эхинококковой кисты головного мозга у мужчины в Уругвае [15]. Эхинококковая киста представляет собой пузырь сложной структуры. Ее наружная часть представлена многослойной оболоч-

кой (кутикулой), внутренняя – тонкой (зародышевой) оболочкой, которая продуцирует выводковые капсулы со сколексами [8]. Чаще диагностируется в детском возрасте, однако все больше публикаций появляется о единичных случаях заболевания взрослого населения, преимущественно проживающего в сельской местности. Средний возраст выявления у взрослого населения составляет 21–40 лет, мужчины болеют чаще женщин – в соотношении 2:1 [4, 6]. Локализуются эхинококковые кисты в основном супратенториально, в зоне кровоснабжения дистальных или корковых ветвей средней мозговой артерии. В литературе встречаются единичные описания эхинококковых кист

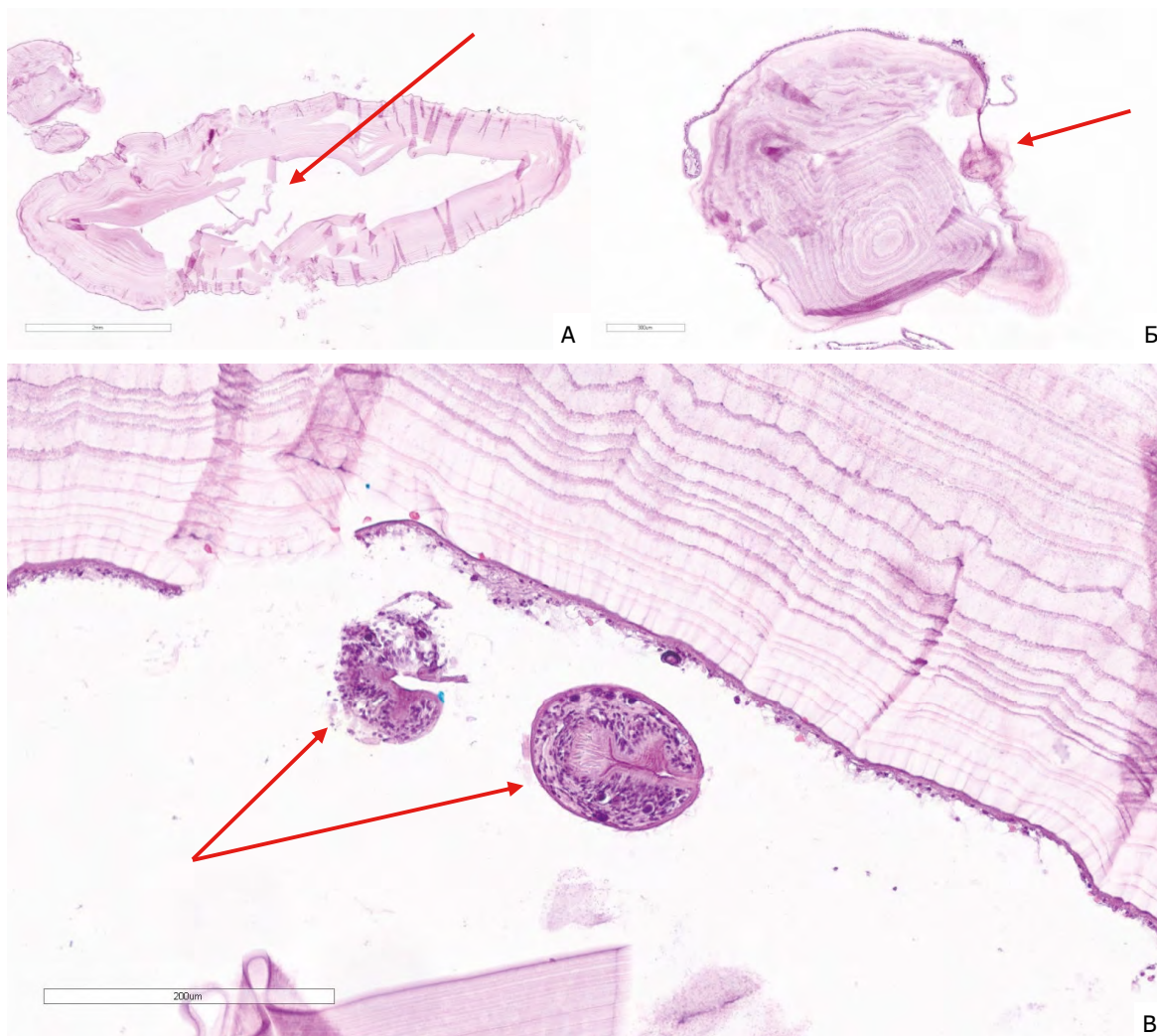


Рисунок 2. Пациентка К., микропрепарат стенки кисты, окраска гематоксилином и эозином: А, Б – стенка кисты представлена бесструктурными эозинофильными массами, по внутренней поверхности определяются некротизированные протосколексы; В – сколексы. Источник: составлено авторами

Figure 2. Patient K., microscopic specimen of the cyst wall, stained with hematoxylin and eosin: A, B – the cyst wall is represented by structureless eosinophilic masses, necrotic protoscolices are visible along the inner surface; C – scolices. Source: created by the authors

в стволе головного мозга, а также в спинном мозге [1, 2, 16]. Самым частым симптомом является головная боль (до 100%), эпилептические приступы проявляются до 51% случаев, очаговый неврологический дефицит встречается в 25%. От 11 до 17,8% пациентов доставляется в стационар с угнетением сознания [3, 5, 7, 12].

В работе F. Limaïem и соавт. [13] описываются результаты лечения 39 человек с эхинококкозом центральной нервной системы и выявлено, что головная боль и двигательный дефицит являлись преобладающими симптомами у пациентов с внутрочерепным эхинококкозом, в то время как боль в спине и синдром сдавления спинного мозга были основными наиболее частыми клиническими проявлениями у больных с эхинококкозом позвоночного канала.

Хирургическое лечение по-прежнему считается золотым стандартом в лечении эхинококковых кист. Радикальное удаление кисты единым блоком является приоритетом, повреждение кисты может привести к диссеминации процесса и анафилактическому шоку. Интраоперационный разрыв кисты происходит в 24–26% случаев [10, 17]. Осложнения после хирургического лечения возникают в 28–67% случаев и представлены послеоперационными гематомами, инфекционными осложнениями области хирургического доступа или оболочек головного мозга, развитием эпилепсии и рецидивирующими эхинококковыми кистами [6, 10, 13, 18]. У 25% пациентов диагностируется рецидив заболевания в виде одно- или многокамерных кист, что является неблагоприятным прогнозом и может привести к летальному исходу [10, 16, 18]. Ле-

тальный исход после хирургического лечения эхинококковых кист встречается в 5–20% случаев и является следствием несвоевременной лекарственной терапии и осложнением системного эхинококкоза [3, 4, 10, 17].

A.V. Ciurea и соавт. [10] проанализировали исходы у пациентов с эхинококком головного мозга после хирургического лечения. Рецидивы выявлены у 19 (25%) пациентов; 4 (5,3%) пациента погибли в течение 6 месяцев после операции: у трех из этих пациентов были множественные кисты, а один умер вскоре после операции из-за анафилактического шока, вызванного интраоперационным разрывом кисты.

Заключение

Клинический случай эхинококкоза головного мозга подтверждает важность своевременной диагностики и лечения пациентов с подозрением на паразитарные кисты. Медленный рост эхинококковой кисты обуславливает бессимптомное течение; клинические признаки проявляются только при больших размерах образования и часто приводят к быстрой декомпенсации пациентов. Радикальное удаление кисты с последующим проведением системной специфической терапии способствует улучшению прогноза и качества жизни пациентов.

Литература / References

1. Padayachy L.C., Ozek M.M. Hydatid disease of the brain and spine. *Childs Nerv Syst.* 2023; 39(3): 751-758. <https://doi.org/10.1007/s00381-022-05770-7>
2. Sioutis S., Reppas L., Bekos A., Soulioti E., Saranteas T., Koulalis D., et al. Echinococcosis of the spine. *EFORT Open Rev.* 2021; 6(4): 288-296. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.6.200130>
3. Brunetti E., Kern P., Vuitton D.A.; Writing Panel for the WHO-IWGE. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Trop.* 2010; 114(1): 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2009.11.001>
4. Siracusano A., Bruschi F. Cystic echinococcosis: Progress and limits in epidemiology and immunodiagnosis. *Parassitologia.* 2006; 48: 65-66.
5. Потапов А.А., Горяинов С.А., Охлопков В.А., Кравчук А.Д., Захарова Н.Е., Подопривога А.Е., и др. Множественный эхинококкоз головного мозга, сердца и почек. *Вопросы нейрохирургии.* 2011; 75(1): 57-65. [Potapov A.A., Goriaĭnov S.A., Okhlopkov V.A., Kravchuk A.D., Zakharova N.E., Podo-prigora A.E., et al. Multiple echinococcosis of brain, heart and kidneys. *Burdenko's Journal of Neurosurgery.* 2011; 75(1): 57-65. (In Russ.)]
6. Трофимова Т.Н., Аманбаева Г.Т. Эхинококковые поражения головного мозга. *Лучевая диагностика и терапия.* 2016; 2(7): 37-46. [Trofimova T.N., Amanbaeva G.T. Cerebral hydatid lesions. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy.* 2016; 2(7): 37-46. (In Russ.)] <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2016-2-37-46>
7. Шнякин П.Г., Руденко П.Г., Ботов А.В., Казадаева И.А. Эхинококкоз и альвеококкоз головного мозга в практике нейрохирурга (обзор литературы и клинические случаи). *Сибирский научный медицинский журнал.* 2023; 43(1): 30-39. [Shnyakin P.G., Rudenko P.G., Botov A.V., Kazadaeva I.A. Echinococcosis and alveococcosis of the brain in the practice of a neurosurgeon (a review literature and clinical cases). *Siberian Scientific Medical Journal.* 2023; 43(1): 30-39. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18699/SSMJ20230103>
8. Thompson R.C.A., Chapter two – Biology and systematics of echinococcus. *Adv Parasitol.* 2017; 95: 65-109. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.07.001>
9. Dehkordi A.B., Sanei B., Yousefi M., Sharafi S.M., Safarnezhad F., Jafari R., et al. Albendazole and treatment of hydatid cyst: Review of the literature. *Infect Disord Drug Targets.* 2019; 19(2): 101-104. <https://doi.org/10.2174/1871526518666180629134511>
10. Ciurea A.V., Fountas K.N., Coman T.C., Machinis T.G., Kapsalaki E.Z., Fezoulidis N.I., et al. Long-term surgical outcome in patients with intracranial hydatid cyst. *Acta Neurochir (Wien).* 2006; 148(4): 421-426. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0679-z>
11. Pedrosa I., Saiz A., Arrazola J., Ferreirós J., Pedrosa C.S. Hydatid disease: Radiologic and pathologic features and complications. *Radiographics.* 2000; 20(3): 795-817. <https://doi.org/10.1148/radiographics.20.3.g00ma06795>
12. Du G., Li Y., Wu P., Wang X., Su R., Fan Y., et al. Diagnosis, treatment, and misdiagnosis analysis of 28 cases of central nervous system echinococcosis. *China Neurosurgical Journal.* 2021; 7(1): 30. <https://doi.org/10.1186/s41016-021-00248-y>
13. Limaïem F., Bellil S., Bellil K., Chelly I., Mekni A., Khaldi M., et al. Primary hydatidosis of the central nervous system: A retrospective study of 39 Tunisian cases. *Clin Neurol Neurosurg.* 2010; 112(1): 23-28. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2009.09.001>
14. Seckin H., Yagmurlu B., Yigitkanli K., Kars H.Z., Metabolic changes during successful medical therapy for brain hydatid cyst: Case report. *Surg Neurol.* 2008; (70): 186-189.
15. Morquio L. Quiste hidatico intracraneano en un niño. *Rev Med Uruguay.* 1901; (4): 343-355.
16. Gader G., Slimane A., Sliti F., Kherifech M., Belhaj A., Bouhoula A., et al. Hydatid cyst of the brainstem: The rarest of the rare locations for echinococcosis. *Radiol Case Rep.* 2024; 19(10): 4422-4425. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2024.07.010>
17. Gupta L.K., Mirza A., Gulati A., Gulati P. Ruptured brain hydatid cyst. *Neurol India.* 2021; 69: 1111. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.325350>
18. Ozek M.M. Complications of central nervous system hydatid disease. *Pediatr Neurosurg.* 1994; 20(1): 84-91. <https://doi.org/10.1159/000120770>.

Сведения об авторах / Information about the authors

Султанов Руслан Айратович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, научный сотрудник, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1363-7564>; e-mail: rus4455@yandex.ru

Джиджихадзе Реваз Семенович – доктор медицинских наук, врач-нейрохирург, главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Московской области, руководитель отделения нейрохирургии и нейроонкологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-9524>; e-mail: brainsurg77@gmail.com

Поляков Андрей Викторович – кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии и нейроонкологии, старший научный сотрудник, врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>; e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

Гаджиагаев Вадим Султанбекович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, научный сотрудник, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-4402>; e-mail: vgadzhiagaev@yandex.ru

Абдуллаев Абдулла Набигулагович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-9640>; e-mail: abdullaewns@gmail.com

Зайцев Андрей Дмитриевич – врач-нейрохирург, младший научный сотрудник, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0987-3436>; e-mail: Andrew.zay97@gmail.com

Салямова Эльвира Игоревна – врач-нейрохирург, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6449-7114>; e-mail: salyamova.neuro@mail.ru

Ruslan A. Sultanov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Research Officer, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1363-7564>; e-mail: rus4455@yandex.ru

Revaz S. Dzhindzhikhadze – Dr. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Chief Consulting Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3283-9524>; e-mail: brainsurg77@gmail.com

Andrey V. Polyakov – Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Neurosurgery and NeuroOncology, Senior Research Associate, Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-1968>; e-mail: ap.neurosurg@mail.ru

Vadim S. Gadzhiagaev – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Research Officer, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7661-4402>; e-mail: vgadzhiagaev@yandex.ru

Abdulla N. Abdullaev – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-9640>; e-mail: abdullaewns@gmail.com

Andrey D. Zaitsev – Neurosurgeon, Junior Research Associate Officer, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0987-3436>; e-mail: Andrew.zay97@gmail.com

Elvira I. Salyamova – Neurosurgeon, Moscow Regional Research and Clinical Institute. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6449-7114>; e-mail: salyamova.neuro@mail.ru

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author