

ПЕРВИЧНЫЙ АБСЦЕСС ТУРЕЦКОГО СЕДЛА ОДОНТОГЕННОЙ ПРИРОДЫ (НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ)

О.Ю. Богданова^{1,2}, А.Ю. Григорьев^{1,3}, В.Г. Пильников³, Э.А. Меликов³

¹ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

²ФГБНУ «Научный центр неврологии»; Россия, 125367 Москва, Волоколамское шоссе, 80;

³ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Россия, 127006 Москва, ул. Долгоруковская, 4

Контакты: Олеся Юрьевна Богданова Ansher-iork1@yandex.ru

Абсцесс турецкого седла – крайне редкая патология хиазмально-селлярной области, зачастую клинически и рентгенологически имитирующая ряд других образований этой области, что затрудняет диагностику.

Мы представляем клинический случай пациентки 42 лет с первичным абсцессом турецкого седла, который изначально был расценен как аденома гипофиза. Пациентка прооперирована с использованием эндоскопического трансназального доступа с хорошим послеоперационным исходом. При дополнительном обследовании после операции был выявлен возможный источник гематогенного распространения инфекционного процесса в полость турецкого седла – перикоронит зуба 4.8. В статье также представлен обзор публикаций по данной проблеме.

Ключевые слова: абсцесс, хиазмально-селлярная область, магнитно-резонансная томография, трансназальное эндоскопическое удаление, перикоронит

Для цитирования: Богданова О.Ю., Григорьев А.Ю., Пильников В.Г., Меликов Э.А. Первичный абсцесс турецкого седла одонтогенной природы (наблюдение из практики). Нейрохирургия 2024;26(2):70–5.

DOI: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2024-26-2-70-75>

Primary abscess of the sella turcica of odontogenic nature (observation from practice)

O. Yu. Bogdanova^{1,2}, A. Yu. Grigoriev^{1,3}, V.G. Pilnikov³, E.A. Melikov³

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

²Research Center of Neurology; 80 Volokolamskoye Shosse, Moscow 125367, Russia;

³Russian University of Medicine, Ministry of Health of Russia; 4 Dolgorukovskaya St., Moscow 127006, Russia

Contacts: Olesya Yuryevna Bogdanova Ansher-iork1@yandex.ru

Abscess of the sella turcica is an extremely rare disease of the chiasm and sellar region which often clinically and radiologically imitates other lesions in this area complicating the diagnosis.

The article presents a clinical case of a 42-year-old female patient with primary abscess of the sella turcica which at first was considered to be pituitary adenoma. The patient underwent surgery through endoscopic transnasal access with good postoperative outcome. Additional postoperative examination revealed a possible source of hematogenic advancement of infectious process into the sella turcica cavity – pericoronitis of tooth 4.8. The article also presents review of publications on the topic.

Keywords: abscess, chiasmal-sellar region, magnetic resonance imaging, transnasal endoscopic excision, pericoronitis

For citation: Bogdanova O.Yu., Grigoriev A.Yu., Pilnikov V.G., Melikov E.A. Primary abscess of the sella turcica of odontogenic nature (observation from practice). Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2024;26(2):70–5. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2024-26-2-70-75>

ВВЕДЕНИЕ

Абсцесс турецкого седла (АТС) — крайне редкое заболевание хиазмально-селлярной области (ХСО). Чаще всего АТС описывается и рассматривается как осложнение эндоскопического трансназального удаления аденомы гипофиза. Частота подобных осложнений, по различным данным, составляет не более 1 % [1–5]. В литературе в основном представлены описания единичных клинических случаев или небольших серий наблюдений развития АТС после трансназального удаления аденомы гипофиза. Публикаций подобного рода немного, и в основном данная проблема более широко освещена у зарубежных авторов. Первичные АТС встречаются еще реже.

В статье представлено редкое клиническое наблюдение первичного АТС у пациентки 42 лет, более вероятно одонтогенной природы.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациентка В., 42 лет, поступила в университетскую клинику МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Из анамнеза: в течение последнего времени пациентку начали беспокоить головные боли, снижение остроты зрения. Проведенная по рекомендации невролога магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга с контрастным усилением выявила объемное образование ХСО с эндосупраинфраселлярным ростом. По результатам исследования гормонального профиля показатели гормонов гипофиза и органов-мишеней в пределах нормы: тиреотропный гормон — 1,73 мМЕ/л, тироксин свободный (Т4) — 15,2 пмоль/л, адренкортикотропный гормон — 6,6 пмоль/л, пролактин — 695 мМЕ/л, соматотропный гормон — 0,1 нг/мл, фолликулостимулирующий гормон — 1,64 МЕ/л, лютеинизирующий гормон — 0,37 МЕ/л.

На момент поступления в стационар головная боль носила постоянный, распирающий характер, плохо поддавалась купированию ненаркотическими анальгетическими препаратами. Объективно: состояние пациентки удовлетворительное, общесоматический статус — без патологии. Оценка неврологического статуса: сознание ясное, признаков поражения черепно-мозговых нервов нет, менингеальные знаки отрицательные, двигательных и чувствительных расстройств нет. В лабораторных показателях отклонений от нормальных значений не выявлено.

В предоперационном периоде пациентка осмотрена офтальмологом и оториноларингологом.

По результатам осмотра офтальмологом: Vis OD sph — 3 дптр = 1,0, OS sph — 3 дптр = 1,0; периферические поля зрения OU — без грубой патологии; движения глазных яблок в полном объеме, зрачки средней ширины, OD = OS, корнеальные рефлексы сохранены. Осмотр глазного дна: OU — диски зрительных нервов бледно-розовые, границы четкие, макулярная область — без видимой патологии, артерии немного сужены, вены нормального калибра.

Осмотр оториноларингологом с эндоскопией полости носа (эндоскопы 0 и 30°): слизистая оболочка полости носа с 2 сторон розовая, влажная; перегородка носа по средней линии; в среднем, общем носовых ходах — без патологического отделяемого, нижние носовые раковины не увеличены; свод носоглотки свободен, носоглоточные устья слуховых труб без отделяемого. При фарингоскопии: небные миндалины за дужками, отделяемого в лакунах нет, налетов нет; задняя стенка глотки без патологического отделяемого, без воспалительных изменений.

При МРТ головного мозга (рис. 1) визуализировано объемное образование ХСО с преимущественно супра- и инфраселлярным ростом. В T1-режиме образование

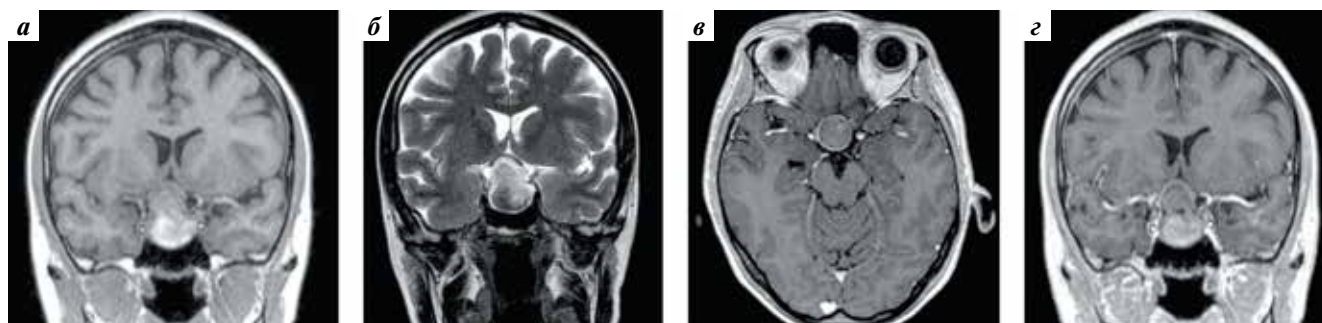


Рис. 1. Магнитно-резонансная томография головного мозга пациентки с контрастным усилением: а — T1-режим, фронтальная проекция: объемное образование с супраселлярным компонентом, непосредственно прилежащее к хиазме зрительных нервов, неоднородное по структуре, с гиперинтенсивным сигналом в инфраселлярной части; б — T2-режим, фронтальная проекция: эндосупраинфраселлярная часть опухоли, преимущественно с гиперинтенсивным сигналом; в — с контрастным усилением, аксиальная проекция: супраселлярная часть опухоли, отмечается интенсивное накопление контрастного препарата по периферии опухоли; г — с контрастным усилением, фронтальная проекция: эндосупраинфраселлярная часть опухоли, неоднородная по структуре, интенсивно накапливающая контрастный препарат по периферии опухоли с тесным прилеганием к хиазме зрительных нервов

Fig. 1. Brain magnetic resonance imaging with contrast enhancement: а — T1 mode, frontal projection: a mass lesion with a suprasellar component, directly adjacent to the chiasm of the optic nerves, heterogeneous in structure, with a hyperintensive signal in the infrassellar part; б — T2 mode, frontal projection: endo-supra-infrassellar part of the tumor, mainly with a hyperintensive signal; в — with contrast enhancement, axial projection: suprasellar part of the tumor, there is an intensive accumulation of contrast agent on the periphery of the tumor; г — with contrast enhancement, frontal projection: endo-supra-infrassellar part of the tumor, heterogeneous in structure, intensively accumulating contrast agent along the periphery of the tumor with close adherence to the chiasm of the optic nerves

имеет неоднородный характер с гипоинтенсивным сигналом в супраселлярной части и гиперинтенсивным — в инфраселлярной части. Отмечается тесное прилегание супраселлярной части к зрительным нервам и хиазме. В T2-режиме образование также имеет несколько неоднородный характер с преимущественно гиперинтенсивным сигналом. Такая неоднородная структура была расценена нами как кровоизлияние в строму опухоли. При контрастном усилении наблюдалось интенсивное накопление контрастного препарата по периферии опухоли.

Пациентке выполнено плановое оперативное вмешательство с использованием эндоскопического трансназального трансфеноидального доступа. В ходе операции применяли угловую оптику 30°. Выполнен односторонний доступ к передней стенке клиновидной пазухи с частичной резекцией задних отделов костной части перегородки носа. Проведена широкая передняя сфеномотомия с удалением слизистой оболочки клиновидной пазухи. Клиновидная пазуха селлярного типа; при визуализации ориентиров задней стенки клиновидной пазухи: карман ската умеренно выражен, сохранены все костные ориентиры основных анатомических структур (кавернозного отдела внутренних сонных артерий, зрительных нервов, оптико-каротидные карманы). Турецкое седло резко расширено; с помощью костных кусачек выполнена трепанация его передней стенки. Сразу после удаления костных структур отмечено поступление большого количества гнойного отделяемого, при этом твердая мозговая оболочка фактически отсутствовала. Содержимое турецкого седла взято на бактериологический посев; с помощью угловых аспираторов гнойное содержимое

удалено. После его удаления визуализированы интактные медиальные стенки обеих кавернозных синусов, отмечено провисание диафрагмы турецкого седла, которая активно пульсировала. При проведении пробы с повышением внутричерепного давления просачивания ликвора через диафрагму турецкого седла не отмечено. Полости турецкого седла и клиновидной пазухи обильно промыты раствором хлоргексидина. Ввиду выявления воспалительного процесса в полости турецкого седла, целостности его диафрагмы и отсутствия видимой ликвореи гемостатические средства и другие материалы не использовали. Вход в полость клиновидной пазухи закрыт средней носовой раковиной. Основные этапы оперативного вмешательства представлены на рис. 2.

С учетом выявленных интраоперационных особенностей и диагностированием первичного АТС был дополнительно проведен поиск возможного очага инфекции, который мог обусловить развитие данной клинической ситуации. Пациентка осмотрена терапевтом и стоматологом; выполнена компьютерная томография околоносовых пазух с захватом зубочелюстной системы.

При осмотре полости рта: слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена, визуализированы пломбы на ряде жевательных зубов. В ретромолярной области справа визуализирован бугор ретеннированного зуба 4.8, отмечен участок гиперемии с признаками локальной отечности, выявлен наросст слизистой в виде «капюшона» сверху бугра зуба 4.8 со скудным гнойным отделяемым из-под него — характерный признак перикоронита.

При анализе данных компьютерной томографии (рис. 3) признаков воспалительных изменений в околоносовых



Рис. 2. Основные этапы оперативного вмешательства (интраоперационные фотографии, вид через эндоскоп 30°): а — передняя стенка клиновидной пазухи удалена, визуализирована полость клиновидной пазухи, после частичной трепанации передней стенки турецкого седла отмечены отсутствие твердой мозговой оболочки и поступление обильного количества гнойного содержимого; б — полностью трепанирована передняя стенка турецкого седла, вся полость турецкого седла заполнена гнойным содержимым, жидким по структуре, которое удалено с помощью вакуумного аспиратора; в — полость турецкого седла: содержимое полностью удалено, отмечены провисание и активная пульсация диафрагмы турецкого седла

Fig. 2. The main stages of operation (intraoperative photographs, view through the endoscope 30°: а — the anterior wall of the sphenoid sinus was removed, the cavity of the sphenoid sinus was visualized, after partial trepanation of the anterior wall of the sella turcica, the absence of dura mater and the receipt of copious amounts of purulent contents were noted; б — the front wall of the sella turcica is completely trepanned, the entire cavity of the sella turcica is filled with purulent liquid contents in structure, which is well removed using a vacuum aspirator; в — the cavity of the sella turcica: the contents are completely removed, sagging and active pulsation of the diaphragm of the sella turcica are noted

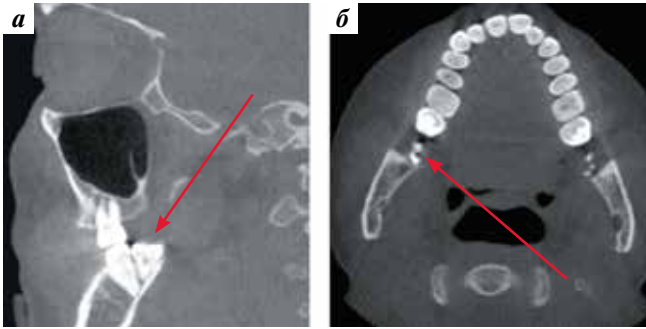


Рис. 3. Компьютерные томограммы околоносовых пазух и зубочелюстной системы: а — сагиттальная проекция: перикоронит зуба 4.8 (скопление гноя над зубом указано стрелкой); б — аксиальная проекция: зуб 4.8 с признаками воспалительных изменений (указано стрелкой)

Fig. 3. Computed tomography of the paranasal sinuses and the maxillofacial region: а — sagittal projection: pericoronitis of the tooth 4.8 (accumulation of pus above the tooth is indicated by an arrow); б — axial projection: tooth 4.8 with signs of inflammatory changes (indicated by an arrow)

пазухах не выявлено, однако обнаружен костный «карман» в проекции ретенированного зуба 4.8 со слабовыраженным свищевым ходом. Перикоронит в области зуба 4.8 мог предположительно стать источником гематогенного распространения инфекции в полость турецкого седла.

В качестве 2-го этапа лечения пациентке выполнено удаление зуба 4.8. под местной анестезией.

В целях послеоперационного контроля зоны операции на 2-е сутки после вмешательства выполнена МРТ головного мозга (рис. 4), по результатам которой полость турецкого седла без патологического содержимого, заполнена воздухом, полость клиновидной пазухи также воздушна, без содержимого; по остальным структурам — без особенностей.

Пациентка выписана из стационара на 5-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии с регрессом головной боли. Результат бактериологического посева: *Staphylococcus aureus* — 10^6 КОЕ/г.

ОБСУЖДЕНИЕ

Первое сообщение о случае АТС опубликовал М. Simmonds в 1914 г. [6]. На протяжении следующего столетия было опубликовано всего 121 наблюдение АТС [1].

В большинстве зарубежных работ описаны случаи вторичных АТС. Как правило, это серии клинических наблюдений с сообщением о гнойно-воспалительных осложнениях после трансназального эндоскопического удаления аденом гипофиза, краниофарингиом и кист кармана Ратке [2]. Так, G.E. Vates и соавт. приводят данные о 24 случаях возникновения АТС в группе >3500 пациентов, оперированных по поводу аденомы гипофиза [1]. В работе К.С. Jain и соавт. у 6 пациентов из 1000 возникло осложнение в виде АТС после трансназального вмешательства по поводу опухолей ХСО [2]. Р. Dutta и соавт. в серии 1060 трансназальных операций



Рис. 4. Послеоперационная магнитно-резонансная томография головного мозга (сагиттальная (а) и фронтальная (б) проекции). Данных, указывающих на остаточный гнойно-воспалительный процесс в области турецкого седла и хиазмально-селлярной области, нет. Полости клиновидной пазухи и турецкого седла воздушны

Fig. 4. Postoperative brain magnetic resonance imaging (sagittal (a) and frontal (b) projections). There is no data for the residual purulent-inflammatory process in the area of the sella turcica, chiasmatic-cellar region. The cavities of the sphenoid sinus and the sella turcica are airy

по поводу аденомы гипофиза выявили 6 случаев гнойно-воспалительных осложнений в ХСО подобного характера [3].

Случаев первичных АТС за последние 5 лет в литературе описано 25. Первичный АТС формируется в нормальной ткани гипофиза либо в результате гематогенного распространения инфекции, либо в результате прямого ее проникновения из клиновидной пазухи, ликворного пространства или кавернозного синуса на фоне его тромбоза. Среди описанных в литературе случаев первичных абсцессов один развился после родов на фоне гранулематоза Вегенера, 3 — на фоне консервативного лечения пролактином, 1 — после удаления зубов, в ряде случаев абсцессы возникли на фоне хронического длительно текущего воспалительного процесса в клиновидной пазухе. При этом у части пациентов не было выявлено никаких источников инфекции и каких-либо факторов риска [7].

Диагностика первичных АТС может быть затруднена, поскольку зачастую клинически и рентгенологически они имитируют любые другие образования ХСО, в том числе аденомы гипофиза, кисты кармана Ратке, краниофарингиомы и др. При этом в клинической картине и при лабораторных исследованиях менингизм, лейкоцитоз и другие признаки системной воспалительной реакции встречаются не более чем в 30 % случаев. Течение зрительных нарушений, характер головной боли и гипопитуитарных нарушений не отличаются от таковых при аденоме гипофиза [1, 8].

Впервые МРТ-картина АТС была описана М. Diskov и соавт. [9]. При МРТ головного мозга в T2-режиме образование имеет гиперинтенсивный сигнал, что указывает на присутствие жидкостного компонента в стромах образования, однако это наблюдается и при аденомах гипофиза с некрозами и перенесенным кровоизлиянием в стромах опухоли, при кистозных формах аденом, в случае кист кармана Ратке и т. д.

В T1-режиме АТС имеет гипо- или изоинтенсивный сигнал с внутренней гетерогенностью, а на постконтрастных сериях имеется гиперинтенсивный ободок по периферии образования [1, 4, 8, 10]. У нашей пациентки при МРТ головного мозга были обнаружены изменения, аналогичные описанным в литературе.

Трансназальное эндоскопическое удаление является операцией выбора при АТС — как первичных, так и послеоперационных. При этом должна быть выполнена максимально широкая трепанация передней стенки клиновидной пазухи и турецкого седла для достижения адекватного оттока и аэрации полости абсцесса. Иссечение капсулы АТС — манипуляция опасная в связи с возможным повреждением диафрагмы турецкого седла, возникновением ликвореи и менингита в послеоперационном периоде. Ряд авторов сообщают о выполнении коагуляции капсулы абсцесса [1, 8, 11]. Транскраниальный доступ сопряжен с высоким риском интракраниальной диссеминации процесса.

Более чем в половине случаев АТС посев оказывается стерильным, и антибактериальная терапия в послеоперационном периоде назначается эмпирически, при этом препаратами выбора чаще всего являются цефалоспорины 3-го поколения. В тех случаях, когда есть рост микрофлоры, наиболее часто высеваются *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Neisseria* spp., *Escherichia coli*, *Corynebacterium* spp. и *Difteroids* [7, 11, 12].

Прогноз у пациентов с АТС, по данным литературы, благоприятный. Зрительные нарушения регрессируют на 3–5-е сутки после операции.

У нашей пациентки осложнений после удаления АТС не было. Катамнез составил 3 мес. Однако ряд авторов описывают возникновение гормональных нарушений — несахарного диабета, гипокортицизма, нарушение менструального цикла, которые требуют назначения заместительной гормональной терапии [1, 8, 13]. Данные осложнения чаще всего имеют транзиторный характер, но могут быть и постоянными с необходимостью пожизненной гормональной терапии. В литературе также сообщается об 1 летальном исходе у пациента с АТС [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Абсцесс турецкого седла является серьезной жизнеугрожающей ситуацией с высоким риском развития интракраниальных гнойно-воспалительных осложнений. Первичный АТС — крайне редкая патология, имитирующая ряд других заболеваний ХСО. Дифференциальная диагностика при этом крайне сложна, несмотря на использование современного комплекса лабораторно-инструментальных методов исследования. Ранняя диагностика и трансназальное удаление абсцесса — залог успешного лечения и хороших исходов у таких пациентов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Vates G.E., Berger M.S., Wilson C.B. Diagnosis and management of pituitary abscess: a review of twenty-four cases. *J Neurosurg* 2001;95(2):233–41. DOI: 10.3171/jns.2001.95.2.0233
2. Jain K.C., Varma A., Mahapatra A.K. Pituitary abscess: a series of six cases. *Br J Neurosurg* 1997;11(2):139–43. DOI: 10.1080/02688699746492
3. Dutta P., Bhansali A., Singh P. et al. Pituitary abscess: report of four cases and review of literature. *Pituitary* 2006;9(3):267–73. DOI: 10.1007/s11102-006-8327-z
4. Wu Z., Qiu Y., Lin H., Wang S. Abnormal magnetic resonance imaging of the sellar region and its surroundings in patients with pituitary abscess. *J Integr Neurosci* 2021;20(2):431–7. DOI: 10.31083/j.jin2002045
5. Kotani H., Abiru H., Miyao M. et al. Pituitary abscess presenting a very rapid progression. *Am J Forensic Med Pathol* 2012;33(3):280–3. DOI: 10.1097/PAF.0b013e3182557dcf
6. Simmonds M. Zur Pathologie der Ag hypophysis (In German). *Verh Dtsch Pathol* 1914;17:208–12.
7. Dalan R., Leow M.K. Pituitary abscess: our experience with a case and a review of the literature. *Pituitary* 2008;11(3):299–306. DOI: 10.1007/s11102-007-0057-3
8. Годков И.М., Григорьев А.Ю., Богданова О.Ю. и др. Абсцесс турецкого седла у больной после трансназального эндоскопического удаления аденомы гипофиза. *Нейрохирургия* 2016;(1):47–51.
9. Godkov I.M., Grigoriev A.Yu., Bogdanova O.Yu. et al. Abscess of sella turcica at female patient after transnasal endoscopic removal of pituitary adenoma. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2016;(1):47–51. (In Russ.).
10. Dickob M., Scharphuis T., Distelmaier P., Hoffman G. [Diagnosis of hypophyseal abscess using MRI and high resolution CT (In German)]. *Neurochirurgia (Stuttg)* 1989;32(6):184–6. DOI: 10.1055/s-2008-1054034
11. Sabbah P., Bonardel G., Herve R. et al. CT and MRI findings in primitive pituitary abscess: a case report and review of literature. *J Neuroradiol* 1999;26(3):196–9.
12. Wang L., Yao Y., Feng F. et al. Pituitary abscess following transsphenoidal surgery: the experience of 12 cases from a single institution. *Clin Neurol Neurosurg* 2014;124:66–71. DOI: 10.1016/j.clineuro.2014.06.028
13. Bangera S., Singh R.K., Al Asousi A.A. et al. Primary pituitary abscess with coexisting pyogenic meningitis: an unexpected diagnosis. *Am J Med Sci* 2013;345(1):75–7. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e318265a10c
14. Hanel R.A., Koerbel A., Prevedello D.M. et al. Primary pituitary abscess: case report. *Arq Neuropsiquiatr* 2002;60(3-B):861–5. DOI: 10.1590/s0004-282x2002000500033

Вклад авторов

О.Ю. Богданова: участие в проведении хирургической операции, наблюдение за пациенткой, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста статьи;

А.Ю. Григорьев: участие в проведении хирургической операции, редактирование текста статьи, научное руководство;

В.Г. Пильников, Э.А. Меликов: участие в проведении хирургической операции, сбор и обработка материала, написание части статьи.

Authors' contributions

O.Yu. Bogdanova: participation in the surgical operation, observation of the patient, collection and processing of material, article writing and editing;

A.Yu. Grigoriev: participation in the surgical operation, article editing, general supervision;

V.G. Pilnikov, E.A. Melikov: participation in the surgical operation, collection and processing of material, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

О.Ю. Богданова / O.Yu. Bogdanova: <https://orcid.org/0000-0002-1804-9836>

А.Ю. Григорьев / A.Yu. Grigoriev: <https://orcid.org/0000-0002-9575-4520>

В.Г. Пильников / V.G. Pilnikov: <https://orcid.org/0000-0001-9692-2998>

Э.А. Меликов / E.A. Melikov: <https://orcid.org/0000-0001-5173-6956>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Пациентка подписала информированное согласие на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. The patient signed an informed consents to the publication of his data.

Статья поступила: 07.12.2022. **Принята к публикации:** 25.01.2024.

Article submitted: 07.12.2022. **Accepted for publication:** 25.01.2024.