

Микоз верхнечелюстной пазухи

© О.В. ЕРМИЛОВ^{1,2}, В.И. ШУТОВ^{1,2}, А.Ю. ТРЕТЬЯКОВ¹, Л.Б. НИКОНОРОВА², М.А. БОЧАРОВА², Р.Р. ХАБИБУЛЛИН³

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

²ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», Белгород, Россия

³Белгородское патологоанатомическое бюро, Белгород, Россия

РЕЗЮМЕ

В последнее время в структуре заболеваемости и летальности существенно возросла роль микозов. Данное обстоятельство обусловлено не только экологическими факторами, появлением новых штаммов, резистентных к применяемым ранее противогрибковым препаратам, но и улучшением качества диагностики, внедрением современных методов лечения, увеличивающих выживаемость при целом спектре заболеваний, в том числе связанных с иммунодефицитом. Подобная ситуация не может не сказываться на структуре болезней лор-органов: число микозов здесь значительно увеличилось за последние 20—30 лет, они остаются актуальной проблемой оториноларингологии. Причиной этому служит целый ряд сложностей, связанных с диагностикой: это отсутствие специфических симптомов заболевания, возможный вторичный характер присоединения грибковой инфекции на фоне бактериального поражения, транзитное носительство инфекции, технические ошибки и погрешности при исследовании биоматериала с недостаточной стандартизацией микробиологических методов. Наше сообщение посвящено клиническому случаю аспергиллеза верхнечелюстной пазухи и обзору литературы по данной проблематике.

Ключевые слова: микоз, микосинусит, грибковое (микотическое) тело верхнечелюстной пазухи, аспергиллез верхнечелюстной пазухи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ермилов О.В. — <https://orcid.org/0000-0001-8489-3851>

Шутов В.И. — <https://orcid.org/0000-0003-2940-9136>

Третьяков А.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-1691-9439>

Никонорова Л.Б. — <https://orcid.org/0000-0001-9036-9845>

Бочарова М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5538-0122>

Хабибуллин Р.Р. — <https://orcid.org/0000-0002-0887-2378>

Автор, ответственный за переписку: Ермилов О.В. — e-mail: neglect@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Ермилов О.В., Шутов В.И., Третьяков А.Ю., Никонорова Л.Б., Бочарова М.А., Хабибуллин Р.Р. Микоз верхнечелюстной пазухи. *Вестник оториноларингологии*. 2022;88(3):78–85. <https://doi.org/10.17116/otorino20228803178>

Mycosis of the maxillary sinus

© O.V. ERMILOV^{1,2}, V.I. SHUTOV^{1,2}, A.YU. TRET'YAKOV¹, L.B. NIKONOROVA², M.A. BOCHAROVA², R.R. KHABIBULLIN³

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», Belgorod, Russia

²Belgorod Region Clinical Hospital of Saint Ioasaf, Belgorod, Russia

³Belgorod mortem Bureau, Belgorod, Russia

ABSTRACT

In the structure of morbidity and mortality has significantly increased the role of mycoses. The increase in their spread is due not only to the improvement of the quality of diagnosis, but also the emergence of new strains resistant to previously used antifungal drugs, a significant change in the immune status of the population. In addition to environmental factors, it is important to introduce modern methods of treatment that increase survival in the whole spectrum of diseases. This situation can't affect the structure of diseases of ENT organs: the number of mycoses has increased significantly in recent decades. The issues of diagnosis and treatment of mycoses of the paranasal sinuses continue to be an urgent problem of otorhinolaryngology. The reason for this is a number of difficulties associated with the diagnosis: the absence of specific symptoms of the disease, the possible secondary nature of the attachment of fungal infection against the background of bacterial lesions, transient carrier of infection, technical difficulties and errors in the study of biomaterial with insufficient standardization of microbiological methods. Our report is devoted to the clinical case of aspergillosis of the maxillary sinus and a review of the literature on this issue, which in our opinion can be very interesting to the medical community.

Keywords: mycosis, mycosinuitis, fungal (mycotic) body of the maxillary sinus, aspergillosis of the maxillary sinus.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Ermilov O.V. — <https://orcid.org/0000-0001-8489-3851>
Shutov V.I. — <https://orcid.org/0000-0003-2940-9136>
Tret'yakov A.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-1691-9439>
Nikonorova L.B. — <https://orcid.org/0000-0001-9036-9845>
Bocharova M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5538-0122>
Khabibullin R.R. — <https://orcid.org/0000-0002-0887-2378>
Corresponding author: Ermilov O.V. — e-mail: neglect@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Ermilov OV, Shutov VI, Tret'yakov AYU, Nikonorova LB, Bocharova MA, Khabibullin RR. Mycosis of the maxillary sinus. *Bulletin of Otorhinolaryngology = Vestnik otorinolaringologii*. 2022;88(3):78–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/otorino20228803178>

Проблема микозов в медицинской науке и практике весьма актуальна. Возрастающая частота их распространения связана с улучшением качества лабораторной диагностики, появлением и внедрением в клиническую практику современных методов визуализации. Одновременно с этим появляются новые штаммы, резистентные к применяемым ранее противогрибковым препаратам, изменяется иммунный статус населения.

На иммунитет влияют различные факторы, к которым относятся особенности образа жизни населения (вредные условия труда, несбалансированное питание), возрастающее экологическое неблагополучие, особенно в городской местности, применение современных методов лечения, увеличивающих продолжительность жизни у лиц с иммунодефицитом. Все это способствует росту грибковой контаминации. Наряду с лучевой терапией внедряются в практику лекарственные средства в области гематологии, онкологии. Используются иммуносупрессоры в трансплантологии, ревматологии, антибактериальные препараты, что существенно изменяет роль микозов в структуре заболеваемости и летальности пациентов [1–3]. Для микозов также характерны географические особенности распространения, их частота выше в условиях влажного и жаркого климата [4].

Все это сказывается и на структуре болезней лор-органов: число микозов значительно увеличилось в последние годы [5]. Чаще всего встречается отомироз (38–50%) и фарингомикоз (24–53%), ларингомикоз (5–12%), микозы носа и его пазух (4–14%), причем отмечается значительный рост последних [1, 5, 6]. В частности, по данным I. Agumugam и соавт. [7], в структуре синуситов микотическое поражение достигает 27,5%, О.В. Морозова указывает на выявление различных форм грибкового синусита у 14,4% среди лиц с хроническим риносинуситом [8].

Вопросы диагностики и лечения микозов околоносовых пазух (ОНП) остаются актуальной проблемой оториноларингологии. Причиной этому служит целый ряд сложностей, связанных с диагностикой: это отсутствие специфических симптомов заболевания, возможный вторичный характер присоединения грибковой инфекции на фоне бактериального поражения, транзитное носительство, технические сложности и погрешности при исследовании биоматериала с недостаточной стандартизацией микробиологических методов [9].

Микосинуситы встречаются в двух клинических формах: инвазивной и неинвазивной. Инвазивная форма, характеризующаяся обнаружением гиф и мицелия в глубоких слоях слизистой оболочки с вовлечением сосудистой стенки, подразделяется на острую (фульминантную) и хроническую, а неинвазивная — на аллергический микосину-

сит и мицетому (так называемый грибковый шар — fungus ball) [1, 4, 10, 11]. Наиболее подвержены заболеванию лица с измененным иммунным статусом, однако не так редки случаи развития болезни у не скомпрометированных в иммунном плане лиц [11–15]. Для второй группы пациентов характерна именно неинвазивная форма микоза, характеризующаяся благоприятным течением и прогнозом, скудной клинической симптоматикой. Инвазивная форма развивается чаще у лиц с измененным иммунитетом, имеющих значительный стаж соматической патологии, принимающих длительное время высокие дозы кортикостероидов, цитостатиков, и характеризуется неблагоприятным прогнозом с развитием осложнений.

В этиологической структуре микозов ОНП грибы рода *Aspergillus* занимают лидирующее место [4, 9, 16–20]. Являясь сапрофитами, они присутствуют в той или иной форме в воздухе, воде, грунте, разлагающихся растительных остатках, и контакт с ними неизбежен. Среди аспергилл, по данным большинства авторов, *A. fumigatus* обнаруживается наиболее часто [9, 10, 21] и характеризуется развитием инвазивной формы микоза. В то же время *A. flavus*, находясь на втором месте по развитию инвазивной формы в странах Европы, в США, а в странах Азии (в Судане, Индии, Пакистане) — на первом месте [4, 13, 22, 23], наиболее часто вызывает неинвазивную форму микоза (мицетому, аллергический аспергиллез) [13, 19, 22]. Она характеризуется развитием гранулематозного воспаления и кератитов, аллергическими реакциями, присоединением остеомиелита, возможным развитием деструкции костной ткани [24] в месте роста (благодаря наличию ряда литических ферментов, факторов адгезии, тропности к эпителиоцитам, способности прорастать в кровеносные сосуды с последующим их тромбозом, нарушением микроциркуляции в тканях и развитием некрозов) и др. Имеются данные о выделении ими ряда микотоксинов, в том числе канцерогенных [21, 22, 25]. Реже в этиологии инвазивного аспергиллеза участвуют *A. niger*, *A. terreus* [14]. Для последнего описаны случаи развития пансинуситов у иммунокомпетентных лиц [26].

Второе место по распространенности среди микосинуситов занимают грибы родов *Penicillium* и *Candida* [9, 19, 21]. Хотя имеются данные о существенно большей распространенности кандидомикозов [5]. Причем, как и аспергиллы, род *Penicillium* (*P. crustaceum*, *P. fellutanum*, *P. notatum*, *P. crustaceum*) часто характеризуется сочетанным поражением нескольких лор-органов (отомироз, риномироз, микоз ротоглотки) [9].

Возбудителями микозов ОНП также выступают грибы рода *Coccidioides* (*C. immitis*, *C. posadasii*), вызывающие кокцидиоид-

ный микоз, в том числе в сочетании с аспергиллезом [1], зигомикозы (*Zygomycetes*), включая *Mucor*, *Rhizopus*, *Abisidia*, *Rhizomucor*. Последние вызывают у лиц с иммунодефицитом (больных гематологических и онкологических отделений, больных сахарным диабетом 1-го и 2-го типов, ВИЧ-инфекцией и др.) генерализованные формы мукормикозов (муромозы, фикомикозы, зигомикозы), остро протекающие, с генерализацией, имеющие крайне высокую летальность [4, 5, 13, 18, 23, 27—33]. Имеются данные о локальном поражении ОНП мукормикозом у иммунокомпетентных лиц [34].

Обсуждая тему микосинуситов, отдельно следует оговорить патологию верхнечелюстной пазухи (ВЧП) как наиболее часто встречающуюся [1, 8, 16, 19, 20, 23, 35]. Анатомические особенности — соседство со структурами глазницы, носовых ходов, полости черепа, альвеолярных отростков, корнями зубов — обуславливают специфику этиологии, особенности поражения, распространения и осложнений, нередко определяющих прогноз заболевания [14]. Верхнечелюстной микоз часто развивается вследствие стоматологических вмешательств: пломбировочный материал попадает в ВЧП по каналу корня зуба, он содержит в своем составе органический полимер, представляющий собой питательную среду [8, 20, 36—39], а также соли цинка, играющие каталитическую роль в развитии грибковой флоры [36, 40]. Также возможно инфицирование вследствие образования канала сообщения с ротовой полостью после экстракции зуба [29, 41]. Данная форма может протекать длительное время бессимптомно, проявляется она в форме мицетомы [20] и выявляется в ходе рутинного выполнения рентгенографии ОНП.

Клиническая картина симптомного микоза ВЧП аналогична таковой при синусите другой этиологии и включает в себя местные и общие симптомы. Местные симптомы характеризуются заложенностью носа и кровянистыми выделениями из носа [29], вплоть до кровотечений [42], болями и припухлостью в проекции пазух [9], тройничного нерва [16], ретроорбитальными болями, экзофтальмом [23], зубными болями [43], аносмией и (или) дизосмией, симптомами ретроназального затека [44]. В числе общих симптомов могут отмечаться лихорадка, явления интоксикационного синдрома (недомогание, артралгии, миалгии, головные боли) [29, 30], одышка [15]. Для всех форм микозов характерно развитие аллергических реакций [4].

Микосинуситы могут осложняться поражением глаз, зрительного и глазодвигательных нервов [45], риноцеребральным микозом [33] с вовлечением в процесс центральной нервной системы и развитием менингита, менингоэнцефалита, перфорациями перегородки носа, твердого неба с развитием тромбоза кавернозного синуса и внутренней сонной артерии, абсцессов мозга, сепсиса. В любом случае длительно рецидивирующий синусит, не отвечающий на стандартную терапию, должен вызывать подозрение на его грибковую этиологию.

Комплексное обследование пациентов с подозрением на грибковое поражение ОНП включает клиническое, рентгенологическое (рентгенография, спиральная компьютерная томография (СКТ), реже магнито-резонансная томография (МРТ)), эндоскопическое, культуральное и гистологическое исследования, которые существенно повышает уровень диагностики заболевания.

Рентгенография ОНП часто оказывается малоинформативной [4, 8]. Иногда в проекции пазух могут быть видны элементы мигрировавших или неправильно установленных имплантатов [46, 47], пломбировочный материал, очаговые и тотальные затемнения [4, 8, 39], изменения плотно-

сти костных структур и их деструкция [31], которые могут навести на мысль о заболевании. По СКТ обнаруживаются затемнения с гиперденсивным центром, так как в процессе жизнедеятельности гриба выделяются соли кальция, а само грибковое тело часто фиксировано на хорошо рентгенконтрастируемом пломбировочном материале [36], истончения костных структур, полости деструкции [20, 48—50], что, в свою очередь, косвенно помогает судить о хронизации процесса. В случае распространения патологических изменений на смежные области требуется дифференциальная диагностика со злокачественным новообразованием.

Для микосинусита характерны: эозинофилия в крови, а также наличие эозинофилов в содержимом пазухи, положительные аллергопробы с антигенами грибов, высокие уровни общего иммуноглобулина Е и его специфических фракций к грибам.

Важнейшую роль в постановке диагноза играют гистологическое и микробиологическое исследования операционного материала, что в конечном итоге определяет правильный выбор эффективной терапии [19].

В выборе тактики лечения ключевое место принадлежит хирургическому методу в сочетании с системной и (или) местной антимикробной терапией [11, 12, 16, 19—21]. При этом принципиальным остается вопрос коррекции заболевания, являющегося фактором иммунодефицита.

Для специфического противогрибкового лечения в настоящее время используется целый ряд эффективных пре-

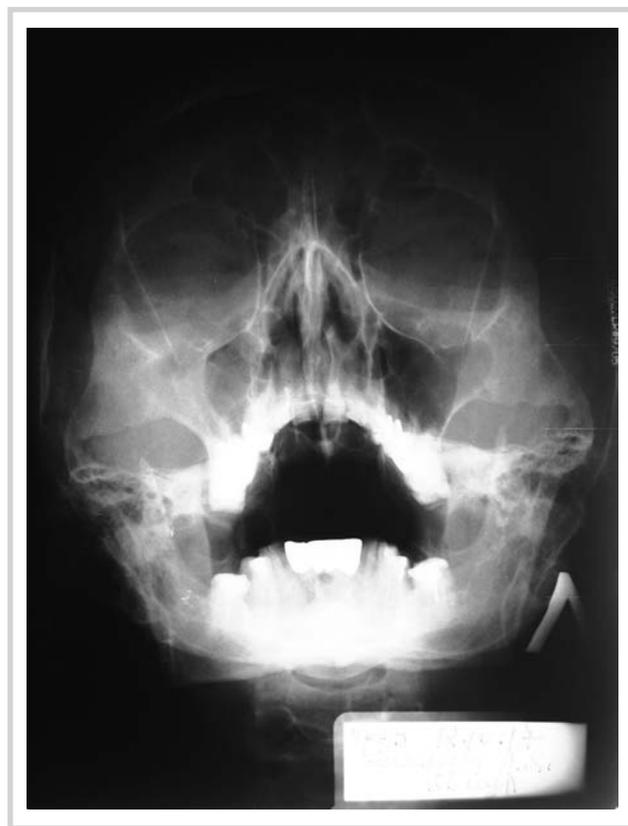


Рис. 1. Рентгенография придаточных пазух носа: субтотальное снижение пневматизации правой верхнечелюстной пазухи, без уровня жидкости.

Fig. 1. Radiography of the paranasal sinuses: Subtotal reduction of pneumatization of the right maxillary sinus, without liquid level.

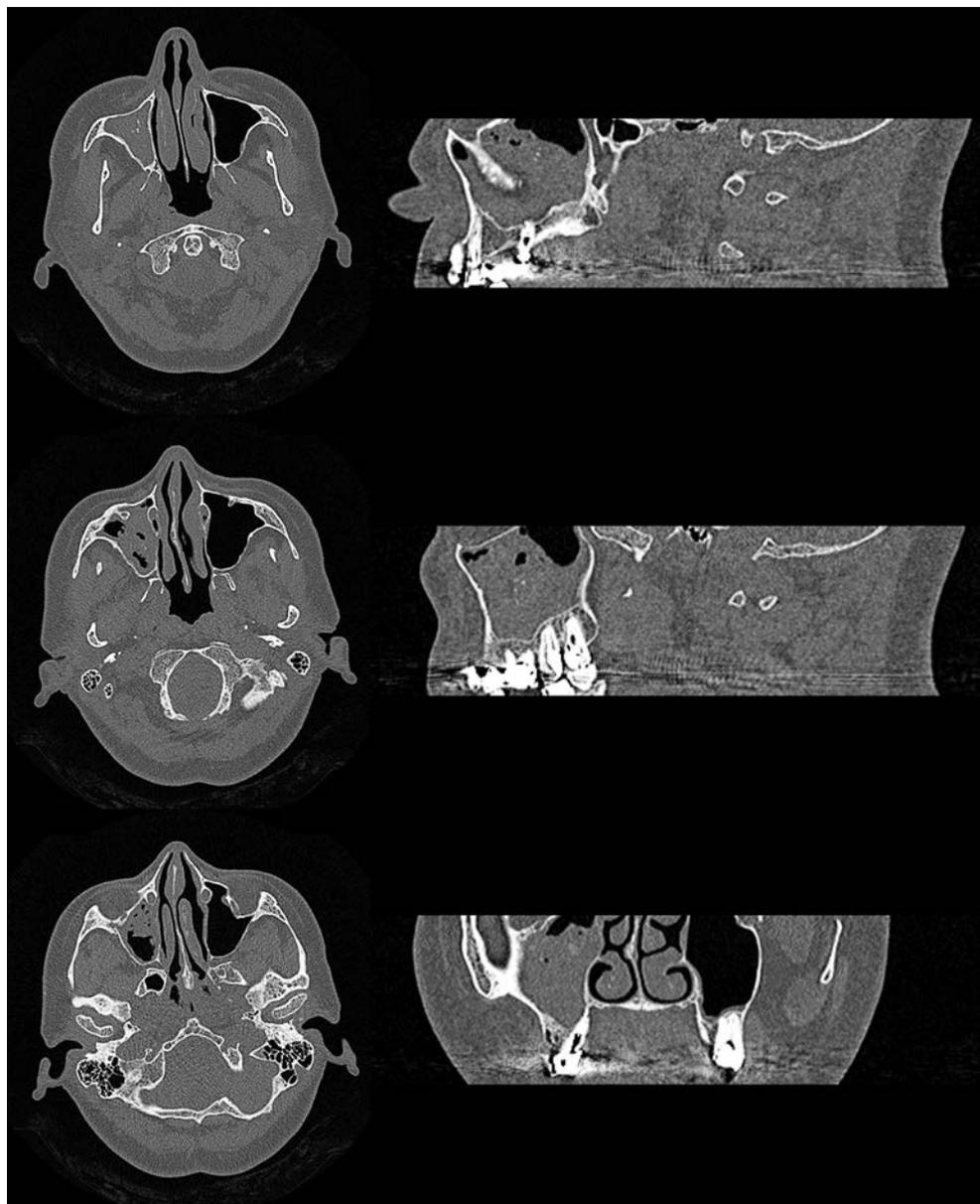


Рис. 2. Компьютерная томография придаточных пазух носа: субтотальное затемнение правой верхнечелюстной пазухи с неоднородными включениями повышенной плотности в центре (не исключена мицетомы), в коронарной проекции виден пломбировочный материал, сообщающийся с полостью пазухи, деформация носовой перегородки.

Fig. 2. Computed tomography of the sinuses: subtotal darkening of the right maxillary sinus with inhomogeneous inclusions of high density in the center (mycetoma is not excluded), in the coronary projection, the filling material is visible, communicating with the sinus cavity, the deformation of the nasal septum.

паратов как системного, так и местного применения. Полиеновые антибиотики (нистатин, натамицин) применяются местно, амфотерицин В не утратил своего значения и по настоящее время благодаря широкому спектру противогрибковой активности. Итраконазол (из группы триазолов) отличается самым широким спектром действия, но из-за высокой токсичности чаще применяется местно. Наиболее широко применяется флуконазол. Он обладает меньшей токсичностью, высокой биодоступностью. Так-

же применяются вориконазол (триазолы) и каспофунгин (эхинокандины) [19].

Современный взгляд на хирургическое лечение мицетом ВЧП подразумевает детальную ревизию пазухи с полным удалением грибкового тела [51, 52].

Существует несколько доступов к ВЧП:

- 1) через переднюю стенку: микрогайморотомия, гайморотомия, радикальная операция (по Колдуэллу—Люку, по Денкеру и др.);

- 2) эндоназальный (через медиальную стенку): через естественное соустье, через нижний носовой ход;
- 3) через нижнюю стенку (альвеолярный отросток).

Нередко в настоящее время достаточно часто в Российской Федерации хирургическое лечение хронических верхнечелюстных синуситов выполняется через *fossa canina* по методике Колдуэлла—Люка, при которой полностью удаляется содержимое пазухи и ее слизистой оболочки с последующим формированием искусственного соустья в нижнем носовом ходе. Указанная методика подразумевает наиболее полный доступ ко всем отделам верхнечелюстной пазухи, что важно по причине необходимости полного удаления измененной слизистой оболочки. Невыполнение последнего условия не приводит к санации пазухи [53]. Однако этот способ радикального лечения имеет ряд недостатков, в том числе рубцовую облитерацию пазухи и искусственного соустья, пролапс мягких тканей щеки в полость ВЧП, а также рецидивы синуситов и др. [54]

Широко распространена эндоскопическая ревизия ВЧП через средний носовой ход с резекцией крючковидного отростка и расширением естественного соустья с использованием риноскопов 0°, 30° и 70°. Однако данная методика хотя и позволяет наладить дренаж через естественное соустье, но не всегда дает возможность осмотреть пазуху полностью и, как следствие, тщательно выполнить хирургический прием [55, 56].

Доступ к ВЧП через нижнюю стенку (альвеолярный отросток), как правило, выполняется при одонтогенных перфоративных гайморитах с одномоментной пластикой сино-орального свища в стоматологической практике.

В настоящее время широкое распространение получила микрогайморотомия с использованием троакаров разного производства (Козлова, Красножона и др.). Выполнив доступ через переднюю стенку с минимальной ее травмой, изменяя угол наклона троакара (имея в наличии риноскопы 0°, 30° и 70°), можно осмотреть практически все отделы ВЧП [57]. Ревизию передней стенки осуществляют посредством кюретажа.

Из вышеизложенного видно, что тема микосинуситов является чрезвычайно актуальной в связи с возрастающей частотой, сложностью диагностики и лечения данной патологии. Наше сообщение посвящено описанию случая

аспергиллеза ВЧП, единственным клиническим проявлением которого было кровохарканье.

Клинический пример

Больная К., 56 лет, обратилась в клинику с жалобами на кровохарканье.

Из анамнеза. Считает себя больной на протяжении года — впервые появился кашель с мокротой с прожилками крови. Обращалась в поликлинику по месту жительства: проводилось общеклиническое обследование (общий анализ крови и мочи, флюорография, консультирована фтизиатром). Патологии выявлено не было. Спустя 3 мес появилось кровохарканье. Повторно обратилась в поликлинику, где проводилась антибактериальная терапия, назначались муколитики. Отмечались повторные эпизоды кровохарканья, причем в предшествовавшие 3 нед перед госпитализацией — практически ежедневно. Для уточнения диагноза была госпитализирована в отделение. Анамнез жизни — без особенностей. Из сопутствующих заболеваний: страдает гипертонической болезнью, по поводу которой регулярно лечения не принимает.

При поступлении отклонений при общем осмотре выявлено не было. В клиническом, биохимическом анализе крови, коагулограмме без диагностически значимых изменений. В анализе мокроты: материал серого цвета с прожилками крови, слизисто-гнояного характера. При микроскопии: клетки плоского эпителия в небольшом количестве в поле зрения, эритроциты 40—60 клеток в поле зрения, лейкоциты 40—60 клеток в поле зрения, кислотоустойчивых микобактерий и атипичных клеток не обнаружено.

Ультразвуковое исследование (органы малого таза и брюшной полости, почки, щитовидная железа, сердце, вены нижних конечностей), видеобронхоскопия, видеоэзофагогастродуоденоскопия, функция внешнего дыхания, ЭКГ, рентгенография и компьютерная томография органов грудной полости — без диагностически значимой патологии.

В диагностический поиск добавили патологию верхних дыхательных путей, в связи с чем была выполнена рентгенография ОНП, на которой выявлено утолщение слизистой оболочки правой верхнечелюстной пазухи (рис. 1).

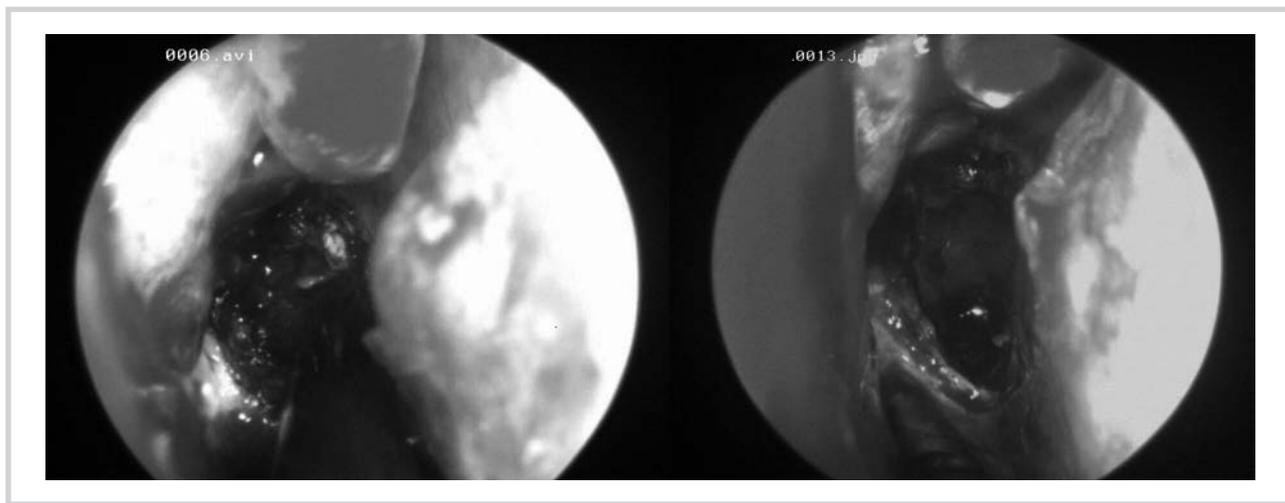


Рис. 3. Этапы оперативного вмешательства.

Fig. 3. Stages of surgical intervention.

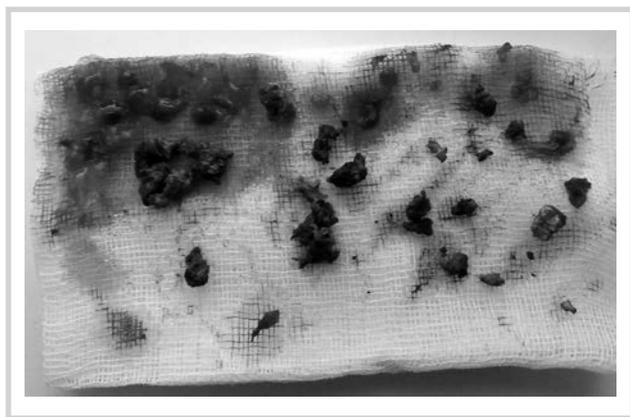


Рис. 4. Фрагментированная мицетома.

Fig. 4. Fragmented mycetoma.

При осмотре оториноларингологом, в том числе с использованием риноскопов 0° и 30°, патологии выявлено не было.

Для уточнения понимания характера и распространенности процесса исследование дополнено компьютерной томографией. Выявлены признаки инородного тела правой верхнечелюстной пазухи (пломбировочный материал), субтотально затемнения, подозрительного в отношении микоза (рис. 2).

С учетом данных СКТ ОНП и общей клинической картины был поставлен диагноз: инородное тело (пломбировочный материал), грибковое тело правой верхнечелюстной пазухи. Для дальнейшего лечения больная была переведена в оториноларингологическое отделение.

Выбирая доступ к ВЧП у пациентки в нашем клиническом наблюдении, учитывая объем мицетома, решили выполнить микрогайморотомию справа, используя троакар Красножена. Под контролем риноскопов 0°, 30° и 70° инородное тело фрагментарно удалено полностью, выполнена ревизия (кюретаж) передней стенки (рис. 3, 4).

Естественное соустье свободное, проходимо, слизистая оболочка в указанной области не изменена, в связи с чем бы-

ло принято решение не выполнять расширение естественного соустья. Удаленный материал был направлен на гистологическое и микробиологическое исследование. Полученные результаты подтвердили диагноз (рис. 5 на цв. вклейке). Пациентка была выписана из отделения на третьи сутки после операции в удовлетворительном состоянии. На амбулаторном этапе был назначен вориконазол по 200 мг 2 раза в сутки на 4 нед. Оториноларингологом выполнен контрольный осмотр через 1 мес — лор-статус без особенностей.

Таким образом, на данном клиническом примере можно видеть, что скудность клинической симптоматики, отсутствие специфических признаков поражения ОНП на стандартных рентгенограммах делает сложной диагностику заболевания. При прочих равных условиях в случае несоответствия клинической картины и данных рентгенографии имеет смысл выполнить СКТ ОНП. Диагностическая значимость последнего метода на порядок выше «классического» исследования, а использование дополнительных приемов, например контрастирования, делает его еще более информативным.

В большинстве случаев неосложненных неинвазивных микозов ОНП можно рекомендовать лишь хирургическое лечение. В иных вариантах имеет смысл комбинировать хирургическое лечение с назначением антимикотических препаратов. Так как в настоящем клиническом примере мы оценили заболевание как микоз с выходящими за пределы ОНП проявлениями (наличие гемофтиза подразумевало повреждение кровеносных капилляров подслизистой основы и не исключало проникновения в них гифов гриба; характер клинической картины указывал на присутствие синдрома постназального затека, аспирацию содержимого ВЧП и увеличивал риск контаминации спорами и гифами гриба респираторного отдела бронхолегочной системы), тем самым ассоциированный с повышенным риском диссеминации и рецидива, нами применена комбинированная терапия микоза: оперативное вмешательство с последующей антимикотической терапией.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Борзенкова И.В., Мирошниченко М.С., Плитень О.Н., Жолудева В.И., Мирошниченко М.М. Аспергиллезно-кокцидиозный верхнечелюстной синусит. *Журнал болезней уха, носа и горла*. 2014;1:74-78.
Borzenkova IV, Miroshnichenko MS, Pliten' ON, Zholudeva VI, Miroshnichenko MM. Aspergillus-Coccidioides maxillary sinusitis. *Zhurnal boleznej ukha, nosa i gorla*. 2014;1:74-78. (In Russ.).
2. Каминский Ю.В., Тимошенко В.С., Полушин О.Г., Колесников В.И. Инвазивные и генерализованные микозы. *ТМЖ*. 2007;4(30):50-53.
Kaminskiy YuV, Timoshenko VS, Polushin OG, Kolesnikov VI. Invasive and generalized mycoses. *TMZh*. 2007;4(30):50-53. (In Russ.). <https://tmj-vgmu.ru/index.php/ru/arkhiv/951-2007-god-4-30>
3. Масчан А.А., Клясова Г.А., Веселов А.В. Методические рекомендации. Лечение аспергиллеза: обзор рекомендаций американского общества по инфекционным болезням. *Клин микробиол антимикр химиотер*. 2008;10(2):133-170.
Maschan AA, Klyasova GA, Veselov AV. Methodological recommendations. Treatment of aspergillosis: a review of the recommendations of the American Society for Infectious Diseases. *Klin mikrobiol antimikr khimioter*. 2008;10(2):133-170. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=12996632>
4. Chakrabarti A, Sharma SC. Paranasal sinus mycoses. *Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences*. 2000;42(4):293-304. <https://medind.nic.in/iae/t00/i4/iae00i4c.shtml>
5. Кунельская В.Я., Шадрин Г.Б., Мачулин А.И., Красникова Д.И., Андреевкова О.А. *Аспекты эпидемиологии микоза ЛОР-органов*. Успехи медицинской микологии. Материалы мемориальной конференции по медицинской микологии (к 120-летию А.М. Ариевича). Под ред. Сергеева Ю.В. 2016:28.
Kunel'skaya VYa, Shadrin GB, Machulin AI, Krasnikova DI, Andreenkova OA. *Aspects of epidemiology of mycosis of ENT organs*. Advances in medical mycology. Materials of the Memorial Conference on Medical Mycology (to the 120th anniversary of A.M. Arievich). Sergeev YuV, ed. 2016:28. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=26399251>
6. Крюков А.И., Кунельская В.Я., Шадрин Г.Б. Эпидемиология грибковых заболеваний верхних дыхательных путей и уха. *Проблемы медицинской микологии*. 2011;13(1):28-31.

- Kryukov AI, Kunel'skaya VYa, Shadrin GB. Epidemiology of fungal diseases of the upper respiratory tract and ear. *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2011;13(1):28-31. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=16038227>
7. Arumugam I, Jalagandeesh B, Bala G, Ishani Borah SJ. Increased incidence of fungal sinusitis in coastal region: a case series. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2015;81(4):14240-14244. <https://doi.org/10.14260/jemds/2015/2024>
 8. Морозова О.В. Роль грибковой инфекции в этиологии риносинуситов. *Практическая медицина*. 2012;2(57):201-203. Morozova OV. The role of fungal infection in the etiology of rhinosinusitis. *Prakticheskaya meditsina*. 2012;2(57):201-203. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=17664816>
 9. Буркутбаева Т.Н. Возможные трудности и ошибки в диагностике и лечении микозов ЛОР-органов. *Российская оториноларингология*. 2008;4(35):46-48. Burkutbaeva TN. Possible difficulties and mistakes in the diagnosis and treatment of fungal infections of ENT organs. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2008;4(35):46-48. (In Russ.).
 10. Kamble R, Joshi J, Pendurkar S. Paranasal Sinus Aspergillosis: A Case Report and Review of Literature. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 2015;4(9):314-322. <https://www.ijcmas.com/Archives-34.php>
 11. Taneja T, Saxena S, Pandey A, Bansal V, Aggarwal P. Aspergillosis involving the maxillary sinus — a report of two cases and a brief literature review. *Int J Oral-Med Sci*. 2010;9(1):42-47. <https://doi.org/10.5466/ijoms.9.42>
 12. Das A, Bal A, Chakrabarti A, Panda N, Joshi K. Spectrum of fungal rhinosinusitis; histopathologist's perspective. *Histopathology*. 2009;54(7):854-859. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2559.2009.03309.x>
 13. Michael RC, Michael JS, Ashbee RH, Mathews MS. Mycological profile of fungal sinusitis: An audit of specimens over a 7-year period in a tertiary care hospital in Tamil Nadu. *Indian Journal of Pathology and Microbiology*. 2008;51(4):493-496. <https://doi.org/10.4103/0377-4929.43738>
 14. Nourwali I, Elkablawy M, Hammad M, Shamaa A. Chronic Invasive Aspergillus Sinusitis Affecting the Maxillary Sinus: A Case Report. *BJMMR*. 2016;16(9):1-8. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2016/26961>
 15. Taxy JB. Paranasal fungal sinusitis: contributions of histopathology to diagnosis: a report of 60 cases and literature review. *The American Journal of Surgical Pathology*. 2006;30(6):713-720. PMID: 16723848.
 16. Мигманова К.Л. Ятрогенные синуситы (обзор литературы). *Проблемы здоровья и экологии*. 2010;23:19-22. Migmanova KL. Iatrogenic sinusitis (literature review). *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2010;1(23):19-22. (In Russ.). <https://elib.gsmu.by:80/xmlui/handle/GomSMU/530>
 17. Подковальников С.Л., Шадривова О.В., Хостелиди С.Н., Десятик Е.А., Борзова Ю.В., Волкова А.Г., Попова М.О., Богомолова Т.С., Зубаровская Л.С., Афанасьев Б.В., Васильева Н.В., Клишко Н.Н., Артюшкин С.А. Инвазивный аспергиллез околоносовых пазух у больных в Санкт-Петербурге. *Проблемы медицинской микологии*. 2016;18(3):127-129. Podkova'nikov SL, Shadrivova OV, Khostelidi SN, Desyatik EA, Borzova YuV, Volkova AG, Popova MO, Bogomolova TS, Zubarovskaya LS, Afanas'ev BV, Vasil'eva NV, Klimko NN, Artyushkin SA. Invasive aspergillosis of the paranasal sinuses in patients in St. Petersburg. *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2016;18(3):127-129. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=26743064>
 18. Шляга И.Д. Диагностика и лечение грибковых синуситов в современных условиях. *Медицинский журнал*. 2013;44(2):127-130. Shlyaga ID. Diagnosis and treatment of fungal sinusitis in modern conditions. *Meditsinskij zhurnal*. 2013;44(2):127-130. (In Russ.). <https://elib.gsmu.by:80/xmlui/handle/GomSMU/1634>
 19. Шляга И.Д., Редько Д.Д., Шевченко Н.И., Логинова О.П. Этиотропная терапия грибковых риносинуситов. *Проблемы здоровья и экологии*. 2009;20(2):118-123. Shlyaga ID, Red'ko DD, Shevchenko NI, Loginova OP. Diagnosis and treatment of fungal sinusitis in modern conditions. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2009;20(2):118-123. (In Russ.). <https://elib.gsmu.by:80/xmlui/handle/GomSMU/781>
 20. Toussain G, Botterel F, Alsamad IA, Zerah-Lancner F, Prulière-Escabasse V, Coste A, Papon JF. Sinus fungal balls: characteristics and management in patients with host factors for invasive infection. *Rhinology*. 2012;50(3):269-276. PMID: 22888483. <https://doi.org/10.4193/Rhino11.223>
 21. Stammberger H. Endoscopic surgery for mycotic and chronic recurring sinusitis. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. 1985;94(5):1-11. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/000348948509405501>
 22. Hedayati MT, Pasqualotto AC, Warn PA, Bowyer P, Denning DW. Aspergillus flavus: human pathogen, allergen and mycotoxin producer. *Microbiology*. 2007;153(6):1677-1692. <https://doi.org/10.1099/mic.0.2007/007641-0>
 23. Panda NK, Sharma SC, Chakrabarti A, Mann SBS. Paranasal sinus mycoses in north India. *Mycoses*. 1998;41:281-286. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.1998.tb00339.x>
 24. Rowe-Jones JM, Moore-Gillon VJ. Destructive noninvasive paranasal sinus aspergillosis: Component of a spectrum of disease. *Otolaryngol*. 1994;23(2):92-96. PMID:8028079.
 25. Frisvad JC, Skouboe P, Samson RA. Taxonomic comparison of three different groups of aflatoxin producers and a new efficient producer of aflatoxin B1, sterigmatocystin and 3-Omethylsterigmatocystin, *Aspergillus rambellii* sp. nov. *Syst Appl Microbiol*. 2005;28:442-453. <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2005.02.012>
 26. Rautaraya B, Panigrahi R, Tiwari S. Fungal pan-sinusitis in an immunocompetent patient: A case report. *IJRRMS*. 2013;3:1:48-49. <https://www.ijrrms.com/jan-mar-2013-3-1.html>
 27. Колбин А.С., Ивановская М.Б., Бойченко Э.Г., Попов С.Д., Усков О.И., Корнев П.Б., Клишко Н.Н. Зигомикоз у онкогематологических больных: описание случая и обзор литературы. *Проблемы медицинской микологии*. 2005;7:2:24-29. Kolbin AS, Ivanovskaya MB, Boychenko EG, Popov SD, Uskov OI, Korenev PB, Klimko NN. Zygomycosis in oncohematological patients: case description and literature review. *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2005;7(2):24-29. (In Russ.).
 28. Aggarwal P, Saxena S, Bansal V. Mucormycosis of maxillary sinus. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*. 2007;11(2):66-69. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.37385>
 29. Ha YY, Lee SK, Park YW, Kim SG, Kim MK, Kim HY. Maxillary Sinusitis Caused by Mucormycosis. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*. 2013;35(6):432-436. <https://doi.org/10.14402/jkampr.2013.35.6.432>
 30. Lee GS, Lee KH, Kim BG, Im YG. Mucormycosis: A Case Report and Review of Literature. *Journal of Oral Medicine and Pain*. 2014;39(1):29-33. <https://doi.org/10.14476/jomp.2014.39.1.29>
 31. Nirmala SVSG, Lalitha V, Sivakumar N, Kumar KK, Srikanth M. Mucormycosis associated with juvenile diabetes. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2011;29(6):87-91. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.90752>
 32. Raghavendra Rao M, Tejashree A, Rajeshwari KG, Vidyavathi BC, Madhuri K. Zygomycosis and Aspergillosis of Rhinomaxillary Region. *JMSCR*. 2014;2(12):3368-3371. <https://jmscr.igmpublication.org/home/index.php/archive/115-volume-02-issue-12-december-2014>
 33. Sahota R, Gambhir R, Anand S, Dixit A. Rhinocerebral mucormycosis: report of a rare case. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 2017;27(1):85-90. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i1.11>

34. Soni A. Paranasal Mucormycosis in an Immunocompetent Individual: Importance of Early Diagnosis. *Int J Oral Health Med Res.* 2017;4(3):52-56. <https://ijohmr.com/page.php?page=volume-4-issue-3>
35. Ferguson BJ. Fungus balls of the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33(2):389-398. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(00\)80013-4](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(00)80013-4)
36. Колесникова С.Н., Меркулова Е.П. Клинический случай мицетомы лобной пазухи. Материалы межрегиональной научно-практической конференции оториноларингологов Сибири и Дальнего Востока с международным участием «Актуальные вопросы оториноларингологии». Под общей ред. д.м.н., проф. Блоцкого А.А. Благовещенск; 2016:173. Kolesnikova SN, Merkulova EP. *Clinical case of frontal sinus mycetoma.* Materials of the interregional scientific and practical conference of otorhinolaryngologists of Siberia and the Far East with international participation "Topical issues of otorhinolaryngology". Und. gen. ed. Prof. Blotsky AA. Blagoveshchensk; 2016:173. (In Russ.).
37. Ait-Mansour A, Pezzettigotta S, Genty E, Faulcon P, Lecanu JB. Evaluation of the prevalence and specificities of asymptomatic paranasal sinus aspergillosis: Retrospective study of 59 cases. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases.* 2015;132(1):19-23. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2013.10.006>
38. Kobayashi A. Asymptomatic aspergillosis of the maxillary sinus associated with foreign body of endodontic origin: report of a case. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1995;24(3):243-244. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(06\)80138-4](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(06)80138-4)
39. Rode M, Podboj J, Kogoj-Rode M. Sinus maxillaris mycetoma of odontogenic origin: case report. *Brazilian Dental Journal.* 2004;15(3):248-250. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402004000300016>
40. Никитин А.А., Сипкин А.М., Жданов Е.В., Ашуров Р.С., Матвеева И.В. Этиологические и патогенетические факторы развития одонтогенных верхнечелюстных грибковых синуситов. Новые подходы к профилактике, диагностике и лечению. *Пародонтология.* 2009;2:64-72. Nikitin AA, Sipkin AM, Zhdanov EV, Ashurov RS, Matveeva IV. Etiological and pathogenetic factors of the development of odontogenic maxillary fungal sinusitis. New approaches to prevention, diagnosis, and treatment. *Parodontologiya.* 2009;2:64-72. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=12962511>
41. Tanaka H, Sakae T, Mishima H, Yamamoto H. Calcium phosphate in aspergillosis of the maxillary sinus. *Scanning Microscopy.* 1993;7(4):1241-1246. PMID: 8023090.
42. Iwamoto H, Katsura M, Fujimaki T. Mycosis of the maxillary sinuses. *The Laryngoscope.* 1972;82(5):903-909. <https://doi.org/10.1288/00005537-197205000-00019>
43. Редько Д.Д., Шляга И.Д. Грибковый синусит (обзор литературы). *Проблемы здоровья и экологии.* 2012;32(2):34-40. Red'ko DD, Shlyaga ID. Fungal sinusitis (literature review). *Problemy zdorov'ya i ekologii.* 2012;32(2):34-40. (In Russ.). <https://elib.gsmu.by:80/xmlui/handle/GomSMU/492>
44. Vargas I, Sáez F, Pedemonte C, Pérez H, Canales M. The imaging appearance of sinus mycetoma: A case series. *Int J Odontostomat.* 2016;10(1):17-22. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2016000100004>
45. Neeli AS, Kotrashetti SM, Vallavan P. Sino-orbital Aspergillosis: A Case Report and Brief Review of Literature. *World J Dent.* 2012;3(4):363-366. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1191>
46. Harada T, Isomura ET, Uchihashi T, Kogo M. Aspergillosis associated with migration of a dental implant into the maxillary sinus: A case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology.* 2017;29(5):448-451. <https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2017.05.006>
47. Sato FRL, Sawazaki R, Berretta D, Moreira RWF, Vargas PA, de Almeida OP. Aspergillosis of the maxillary sinus associated with a zygomatic implant. *The Journal of the American Dental Association.* 2010;141(10):1231-1235. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2010.0050>
48. Braun JJ, Bourjat P. CT imaging of fungal and nonfungal caseous sinusitis. A report of 50 cases. *Journal de Radiologie.* 2000;81(3):227-231. <https://doi.org/JR-03-2000-81-3-0221-0363-101019-ART6>
49. DelGaudio JM, Swain RE, Muller S, Hudgins PA. Computed tomographic findings in patients with invasive fungal sinusitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:2:236-240. <https://doi.org/10.1001/archotol.129.2.236>
50. Patel PJ, Kolawole TM, Malabarey TM, Hulailah A, Hamid F, Chakaki M. CT findings in paranasal aspergillosis. *Clinical Radiology.* 1992;45(5):319-321. [https://doi.org/10.1016/S0009-9260\(05\)80083-2](https://doi.org/10.1016/S0009-9260(05)80083-2)
51. Жусупов Б.З., Безшапочный С.Б., Тулебаев Р.К., Бен Хассин Мохамед. Совешествование хирургического лечения мицетом верхнечелюстных пазух. *Ринология.* 2010;1:28-32. Zhusupov BZ, Bezshapochnyy SB, Tulebaev RK, Ben Hassine Mohamed Ali ben Mustapha. Improvement of surgical treatment of maxillary sinus mycetoma. *Rinologiya.* 2010;1:28-32. (In Russ.). https://www.lorlife.kiev.ua/rhinology/rhinology_2010_2.Shtml
52. Виганд М.Э. Эндоскопическая хирургия околоносовых пазух и переднего отдела основания черепа. Пер. с англ. Виганд М.Э., Иро Х. М.: Мед. лит.; 2010. Vigand ME. *Endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior part of the skull base.* Transl. from eng. Wigand ME, Iro H. M.: Med. lit.; 2010. (In Russ.).
53. Пальчун В.Т., Лучихин Л.А., Магомедов М.М. *Практическая оториноларингология: Учебное пособие для студентов медицинских вузов.* М.: Медицинское информационное агентство; 2006. Pal'chun VT, Luchikhin LA, Magomedov MM. *Practical otorhinolaryngology: A tutorial for medical students.* M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2006. (In Russ.).
54. Волков А.Г., Боджо А.Р. В каких случаях микрогайморотомия является щадящим вмешательством на верхнечелюстной пазухе? *Российская ринология.* 2015;23(1):43-51. Volkov AG, Bodzho AR. In which cases mikrogematomy is a gentle intervention on the maxillary sinus? *Rossijskaya rinologiya.* 2015;23(1):43-51. (In Russ.).
55. Щеглов А.Н., Козлов В.С. Малоинвазивная хирургия верхнечелюстных пазух. *Рос оторинолар.* 2010;5(48):66-70. Shcheglov AN, Kozlov VS. Minimally invasive surgery of the maxillary sinuses. *Ros otorinolar.* 2010;5(48):66-70. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=16359350>
56. Щеглов А.Н., Козлов В.С. Осложнения эндоскопической хирургии верхнечелюстных пазух через минидоступ. *Рос оторинолар.* 2011;2(51):127-131. Shcheglov AN, Kozlov VS. Complications of endoscopic maxillary sinus surgery via mini-access. *Ros otorinolar.* 2011;2(51):127-131. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=16933775>
57. Красножен В.Н., Морозова О.В. Применение новых технологий в лечении мицетом верхнечелюстной пазухи. Материалы V Всероссийской конференции оториноларингологов. *Вестник оториноларингологии.* 2006;5(Прил.):230-231. Krasnozhen VN, Morozova OV. Application of new technologies in the treatment of maxillary sinus mycetoma. Materials of the V All-Russian Conference of Otorhinolaryngologists. *Vestnik otorinolaringologii.* 2006;5(Suppl):230-231.

Поступила 31.03.2021

Received 31.03.2021

Принята к печати 07.07.2022

Accepted 07.07.2022