

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA (HC-UFU)
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES (EBSERH)

FELIPE DINIZ

MUCORMICOSE RINOCEREBRAL: RELATO DE CASO CLÍNICO

UBERLANDIA/MG

2026

FELIPE DINIZ

MUCORMICOSE RINOCEREBRAL: RELATO DE CASO CLÍNICO

Trabalho de Conclusão da Residência Médica em Infectologia apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, Hospital de Clínicas da UFU (HC-UFU / EBSEH), como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Infectologia.

Orientador: Dr. Romes Rufino de Vasconcelos
- Médico Infectologista.

Linha de Pesquisa: Infectologia.

UBERLANDIA/MG

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA (HC-UFU)
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES (EBSERH)

FELIPE DINIZ

Trabalho de Conclusão da Residência Médica em Infectologia apresentado a Hospital de Clínicas da UFU (HC-UFU / EBSERH), como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Infectologia.

Banca examinadora:

Data: ____/____/2026

Dr. Romes Rufino de Vasconcelos
Membro Titular 1 - Orientador
Instituição de origem: HC UFU

Dr. José Humberto Caetano Marins
Membro Titular2 – Coorientador
Instituição de origem: HC UFU

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial aos meus professores da graduação até esta residência médica, pela razão de me proporcionarem tamanho aprendizado para concluir mais esta etapa de aprendizado.

**"O sucesso é a soma de pequenos esforços
repetidos dia após dia".**

Robert Collier

RESUMO

A mucormicose é uma infecção fúngica invasiva e rara, de elevada letalidade, provocada por fungos da ordem *Mucorales*. O presente estudo relata o caso de um paciente masculino, 65 anos, pedreiro, hipertenso, que buscou atendimento com quadro de cefaleia progressiva, parestesia em hemiface e lesões em palato e narina. O paciente possuía histórico de uso prolongado de corticosteroides em altas doses e diagnóstico recente de Diabetes Mellitus tipo 2. Exames de imagem revelaram velamento de seios paranasais e erosões ósseas com extensão para o lobo frontal direito, compatível com abscesso cerebral. O diagnóstico de *Mucor SPP* foi confirmado por biópsia incisional enviada a cultura. O manejo terapêutico envolveu a administração de dose acumulada de 9300 mg de Anfotericina B lipossomal, com monitoramento rigoroso da função renal, seguida por terapia de consolidação com Isavuconazol. O desfecho clínico foi favorável, com regressão dos sinais inflamatórios e acompanhamento ambulatorial regular. O caso reforça a imperatividade do diagnóstico precoce e da abordagem multidisciplinar diante da agressividade da mucormicose rinocerebral.

Palavras-chave: Diagnóstico Precoce; Infecções Fúngicas Invasivas; Isavuconazol; Mucormicose.

ABSTRACT

Mucormycosis is a rare, invasive, and highly lethal fungal infection caused by fungi of the order *Mucorales*. This study reports the clinical case of a 65-year-old male, a construction worker with hypertension, who sought medical care presenting with progressive headache, hemifacial paresthesia, and lesions on the palate and nostril. The patient had a history of long-term high-dose corticosteroid use and a recent diagnosis of Type 2 Diabetes Mellitus. Imaging exams revealed paranasal sinus opacification and bone erosions extending to the right frontal lobe, consistent with a cerebral abscess. The diagnosis of *Mucor SPP* was confirmed through incisional biopsy for culture. Therapeutic management involved the administration of a cumulative dose of 9300 mg of liposomal Amphotericin B, with rigorous monitoring of renal function, followed by consolidation therapy with Isavuconazole. The clinical outcome was favorable, showing regression of inflammatory signs and regular outpatient follow-up. This case reinforces the imperative need for early diagnosis and a multidisciplinary approach given the aggressiveness of rhinocerebral mucormycosis.

Keywords: Early Diagnosis; Invasive Fungal Infections; Isavuconazole; Mucormycosis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face – Pré-tratamento em 13/08/24..... | 21 |
| Figura 2. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face – Pós-tratamento em 14/11/24. | 23 |
| Figura 3. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face, evidenciando significativa redução do abscesso, pós ciclo de tratamento. | 24 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | | |
|---------------|---|---|
| ATB | - | Antibiótico |
| CCIRAS | - | Comissão de Controle de Infecção Relacionada à Assistência em Saúde |
| CEP | - | Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos |
| FC | - | Frequência cardíaca |
| FR | - | Frequência respiratória |
| HMC | - | Hemocultura |
| LBA | - | Lavado Broncoalveolar |
| NCR | - | Neurocirurgia |
| ORL | - | Otorrinolaringologia |
| PA | - | Pressão arterial |
| TCLE | - | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| UFU | - | Universidade Federal de Uberlândia |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 11 |
| 3 METODOLOGIA..... | 15 |
| 4 RESULTADOS..... | 17 |
| 4.1 Relato De Caso Clínico | 17 |
| 4.1.1 Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face no Pré- Tratamento em 13/08/2024..... | 19 |
| 4.1.2 Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face no Pós- Tratamento em 14/11/2024. | 22 |
| 5 DISCUSSÃO | 25 |
| 5.1 A Máscara Clínica e o Gatilho da Imunossupressão..... | 27 |
| 5.2 O Desafio da Neuroinvasão e a Decisão Terapêutica | 28 |
| 5.3 A Gestão da Toxicidade <i>versus</i> Eficácia Terapêutica | 28 |
| 6 CONCLUSÃO..... | 30 |
| REFERÊNCIAS..... | 32 |

1 INTRODUÇÃO

As infecções fúngicas são um dos maiores desafios na prática médica, visto que elas apresentam um vasto espectro de espécies causadoras. Além de poderem se apresentar de forma superficial, profunda, provocada, ou como sinal de alguma doença sistêmica, pois os fungos são microorganismos que podem provocar doenças em pacientes imunossuprimidos (infecção oportunista) e também em imunocompetentes (infecção primária). Assim, as lesões fúngicas apresentam uma grande diversidade de manifestações clínicas, bem como, diagnóstico por vezes desafiador, além de tratamento diferenciado (Telles; Karki; Marshal, 2017).

Dentre as várias infecções fúngicas existentes, a mucormicose é uma infecção fúngica profunda, incomum e de maior mortalidade, quando comparada a outras. O fungo causador da doença pertence ao grupo Mucorales, o qual apresenta mais de 30 espécies, sendo mais comuns *Rhizopus arrhizus* e *Rhizopus microsporus* como agentes etiológicos (Skiada *et al.*, 2018). Humanos podem ser infectados de três formas: inalação, ingestão de esporos ou penetração cutânea. As formas clínicas da mucormicose são pulmonares, rino-orbitais- cerebrais, cutâneas, gastrointestinais e disseminadas (Binder; Maurer; Lass Flörl, 2014).

Os sinais da infecção podem se apresentar como ulcerações necróticas locais, acompanhadas de destruição óssea, podendo resultar em disseminação hematogênica, levando à infecção fulminante e morte (Epstein *et al.*, 2016).

O diagnóstico de mucormicose exige uma suspeita clínica e uma ação rápida, pois a invasão fúngica dos vasos sanguíneos ocorre de forma acelerada. Por isso, o seu diagnóstico é classificado como uma emergência. O ideal é incluir a avaliação micológica com exame direto e cultura com crescimento em 24 horas. Ademais, exames de imagem, como a tomografia, são extremamente úteis para avaliar a extensão do dano. Além de fornecer material para confirmação histopatológica, o debridamento cirúrgico proporciona uma oportunidade de cura. A aspergilose invasiva é o principal diagnóstico diferencial (Martínez-Herrera *et al.*, 2021).

Este trabalho tem como objetivo, descrever um caso de mucormicose rinocerebral agressiva, com extenso envolvimento de mucosas, com longo tempo de tratamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A mucormicose é uma infecção fúngica rara e séria, classificada como oportunista, que afeta principalmente pessoas com sistema imunológico debilitado. É causada por fungos da classe Zygomycetes, das ordens Mucorales e Entomophthorales. É comumente vista em pessoas com sistema imunológico comprometido, como portadores de HIV, HTLV, pacientes diabéticos descontrolados ou em cetoacidose diabética, portadores de neoplasias, especialmente linfoproliferativas, pacientes pós-transplante, vítimas de grandes queimaduras e indivíduos em tratamento com corticoterapia (Magalhães *et al.*, 2023).

Entre as manifestações clínicas da mucormicose incluem o comprometimento rinocerebral, que é a forma mais frequente; cutâneo primário localizado ou generalizado, pulmonar, disseminado e gastrointestinal (Junqueira *et al.*, 2022).

A forma pulmonar pode se apresentar como infiltrado lobar ou segmentar, nódulos únicos, lesões com cavidade, hemorragia ou infarto. A formação de trombose e necrose isquêmica, além da hemoptise, são efeitos do tropismo vascular dos zigomicetos, que atacam vasos de grande calibre. Em geral, a doença apresenta uma elevada taxa de mortalidade, sendo o diagnóstico precoce fundamental para diminuir tanto essa taxa quanto a morbidade (Magalhães *et al.*, 2023).

A mucormicose é uma doença de baixa prevalência a nível mundial, mas, embora rara, tem-se observado um aumento considerável no número de casos nas últimas duas décadas, com maior incidência em países europeus como França, Bélgica e Suíça, além de ocorrências no continente asiático, especialmente na Índia. A maioria dos pacientes afetados pela doença é composta por indivíduos imunossuprimidos, como transplantados, portadores de doenças autoimunes e *Diabetes mellitus*, pacientes que usam medicamentos imunossupressores, vítimas de trauma, entre outros (Hassan; Voigt, 2019; Prakash; Chakrabarti, 2019).

A mucormicose é mais comum em países desenvolvidos do que em países em desenvolvimento. Sua ocorrência na Europa e nos Estados Unidos varia de 0,01 a 0,2 a cada 100.000 habitantes, afetando pacientes com condições imunossupressoras e doenças crônicas. Na Índia, por outro lado, o número de casos é maior, afetando principalmente

peessoas com diabetes mellitus descontrolado. Sua prevalência é de 14 casos a cada 100.000 habitantes (Fathima *et al.*, 2021; Skiada *et al.*, 2020).

Nas últimas duas décadas, houve um aumento gradual nos casos de mucormicose, principalmente em razão do crescimento no número de pacientes que utilizam medicamentos imunossupressores e do uso generalizado de antibióticos polimicrobianos (Vasudevan, 2021). Além desse uso empírico de medicamentos, existem outras condições que predisõem à mucormicose, como diabetes mellitus (DM), com ou sem cetoacidose, neoplasias hematológicas, outras neoplasias, transplante, neutropenia prolongada, trauma, sobrecarga de ferro, uso de drogas intravenosas ilícitas, prematuridade neonatal e desnutrição.

É importante ressaltar que pacientes imunocompetentes também podem ser afetados quando os esporos do fungo são diretamente introduzidos na pele devido a traumas ou queimaduras (Skiada; Pavleas; Drogari-Apiranthitou, 2020).

O tratamento da mucormicose depende do reconhecimento dos padrões da doença e do diagnóstico precoce, que exige suspeitas clínicas, exame micológico direto e cultura de fungos. O tratamento deve ser mantido até que os achados imagiológicos se resolvam e o sistema imunológico do hospedeiro seja reconstituído. O uso de antifúngicos é fundamental, principalmente, em casos de refratariedade. Em relação ao tratamento cirúrgico de mucormicoses, a remoção do tecido comprometido é uma alternativa, pois elimina completamente a infecção e melhora a sobrevida, embora os resultados sejam pouco previsíveis e variem de pessoa para pessoa (Sipsas *et al.*, 2018; Cornely *et al.*, 2019).

A mucormicose é também chamada de “doença do fungo negro”, uma denominação imprecisa, pois os agentes da mucormicose são fungos hialinos. As lesões por eles causadas só se tornam negras, se houver necrose do tecido. Esses microrganismos são saprofíticos e estão presentes em todo o ambiente, especialmente no solo e em matéria orgânica em decomposição, além de frutas, alimentos ricos em amido e matéria vegetal. A infecção em humanos acontece principalmente por meio da inalação de esporos fúngicos, que podem colonizar as vias aéreas, assim como as mucosas oral e nasal, seios paranasais e faringe. Além disso, pode ocorrer por ingestão de alimentos contaminados e inoculação traumática. A infecção por Mucorales é caracterizada pela angioinvasão, que resulta em trombose vascular, necrose tecidual generalizada e disseminação sistêmica (Pai *et al.*, 2021).

As manifestações clínicas da mucormicose variam de acordo com a localização anatômica afetada, que pode ser rino-órbito-cerebral (ROC), pulmonar, cutânea, gastrointestinal ou disseminada. O comprometimento mais comum é o ROC, que se manifesta como um quadro agudo semelhante à sinusite, pois geralmente essa infecção começa nos seios paranasais. No entanto, devido à sua rápida evolução, sinais e sintomas como febre, dor facial, inchaço facial, dor de cabeça, secreção nasal, ulceração nasal, ulceração palatina e destruição óssea são características frequentemente observadas. Além disso, é comum observar necrose da pele e do palato, paralisia dos nervos cranianos e cegueira, em decorrência dos acometimentos orofaríngeo, cerebral e ocular simultâneos do fungo (Pai *et al.*, 2021).

O inchaço periorbital, abscesso palpebral, celulite orbital, proptose, quemose, visão reduzida e vitreíte são manifestações de disseminação orbital da mucormicose. Uma das principais complicações da Retinopatia da Diabetes (ROC) é a cegueira, que pode ocorrer devido ao infarto do nervo óptico, em decorrência da oclusão da artéria central da retina ou artéria oftálmica, ou ainda pelo envolvimento do ápice orbital. A progressão intracraniana pode acontecer por extensão direta ou angioinvasão, ocorrendo, em regra, em poucos dias. É importante destacar que a maioria dos pacientes apresenta envolvimento orbital quando a doença intracraniana é diagnosticada. A propagação intracraniana é indicada por sintomas de trombose do seio cavernoso, hemiparesia, mudanças no estado mental e convulsões focais (Pai *et al.*, 2021).

A mucormicose é uma condição incomum e de difícil diagnóstico, caracterizada por alta morbidade e mortalidade. O diagnóstico costuma ser tardio, e a doença tende a avançar de forma rápida. Por isso, a suspeita de mucormicose exige uma intervenção imediata, devido ao caráter geralmente progressivo e destrutivo da infecção. A habilidade de diagnosticar a mucormicose está relacionada à disponibilidade de métodos de imagem, profissionais capacitados e pesquisas micológicas e histológicas. É importante destacar que pacientes suspeitos de mucormicose devem ser encaminhados imediatamente para uma unidade de atendimento de alto nível, pois o início tardio do tratamento está relacionado ao aumento da mortalidade (Cornely *et al.*, 2019).

Para um diagnóstico definitivo, são necessários métodos laboratoriais, como culturas e histopatologia. Como resultado, a confirmação do diagnóstico é feita por meio da demonstração de hifas fúngicas características de mucormicetos em biópsias de tecidos afetados ou no lavado broncoalveolar (LBA) em pacientes que apresentam mucormicose

pulmonar. Ademais, a histopatologia é uma ferramenta diagnóstica crucial, pois diferencia a presença do fungo como agente patogênico no espécime de um contaminante da cultura. Além disso, é essencial para determinar se há invasão de vasos sanguíneos (Skiada; Pavleas; Drogari-Apiranthitou, 2020).

Em relação ao prognóstico, os fatores ligados à maior gravidade da mucormicose devem ser levados em conta, pois influenciam a severidade da doença. Entre esses fatores estão: idade avançada, existência de malignidades hematológicas, doenças crônicas não controladas, como diabetes e hipertensão, e uso prolongado de esteroides e/ou oxigenoterapia hospitalar (Fathima *et al.*, 2021).

A taxa de mortalidade da doença varia entre 40% e 80%. No entanto, pacientes com um bom estado imunológico e sem doenças pré-existentes têm maior probabilidade de sucesso no tratamento. O prognóstico do paciente também é afetado pela gravidade das lesões. Nesse sentido, a forma disseminada está relacionada a uma maior letalidade, ao passo que uma lesão localizada e identificada está associada a uma menor mortalidade. Por último, é importante ressaltar que, independentemente desses fatores, a melhoria da sobrevida está ligada ao diagnóstico precoce e a uma abordagem clínica mais agressiva (Cornely *et al.*, 2019).

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em um **relato de caso clínico** de natureza descritivo-retrospectiva, focado na análise de uma infecção fúngica oportunista e agressiva. A coleta dos dados primários e informações clínicas foram obtidas por meio da anamnese direta com o paciente e sua acompanhante, além do exame físico e intraoral realizado pelas equipes de Otorrinolaringologia e Rinologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU).

A análise documental só foi possível, através da revisão minuciosa do prontuário médico eletrônico para a extração de dados laboratoriais (hemograma, função renal, PCR, HbA1c), laudos de exames de imagem (tomografias de crânio e face) e resultados de culturas microbiológicas.

Em relação ao acompanhamento terapêutico foram registrados os protocolos farmacológicos utilizados, incluindo o uso de Anfotericina B lipossomal e Isavuconazol, bem como a evolução clínica do paciente entre agosto de 2024 e janeiro de 2025.

Para a fundamentação da discussão, foi realizada uma busca bibliográfica em bases de dados científicos, utilizando descritores como "Mucormicose", "Mucormicose Rinocerebral" e "Zygomycetes", priorizando publicações recentes e diretrizes clínicas atualizadas.

O estudo foi conduzido respeitando os preceitos éticos de sigilo e anonimato, garantindo a proteção da identidade do paciente conforme as normas vigentes para relatos de casos clínicos.

A pesquisa respeitou os aspectos éticos, seguindo as resoluções do Conselho Nacional de Saúde n.º 466/2012 e n.º 510/2016 (Brasil, 2012, 2016), sendo submetido à Plataforma Brasil, para aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP-UFU).

4 RESULTADOS

4.1 Relato De Caso Clínico

Paciente compareceu ao serviço do pronto atendimento do HC UFU/ EBSEH, apresentando uma lesão em palato e narina com sintomatologia dolorosa, primeiro atendimento realizado pela equipe de otorrinolaringologia.

Relata ser hipertenso em uso de anlodipino e hidralazina. Negou alergias, negou alcoolismo e negou tabagismo. Cartão vacinal completo.

Durante anamnese do paciente, na presença da esposa, ele refere ter iniciado há 06 meses, quadro de cefaleia frontotemporal à direita, tipo fisgado, associada à hiporexia e parestesia de hemiface à direita. Dor está com piora progressiva há cerca de 01 mês, apresentando piora da queixa de cefaleia, associado à obstrução nasal, hiposmia, ageusia, rinorreia fétida à direita, gotejamento posterior, hipoacusia à direita, e hipoestesia em hemicrânio à direita. Nega febre no período.

Refere ter sido diagnosticado com DM2 há cerca de 01 mês, porém não vem realizando tratamento, uma vez que não tem conseguido se alimentar no último mês. Acompanhante refere que paciente procurou atendimento médico há cerca de 01 mês, tendo sido prescrito Levofloxacino 500mg por 10 dias, devido à suspeita de sinusopatia, sem melhora do quadro.

Ao exame físico se apresentava em regular estado geral, anictérico, acianótico, corado, hidratado. Aparelho gastrointestinal sem alterações, sem dor ou visceromegalias. Aparelhos respiratórios e cardiovasculares sem alterações ao exame. Neurológico preservado, com hipoacusia e hipoestesia à direita.

Nos exames admissionais solicitados pelo pronto atendimento, coletados em 13/08/24, que evidenciaram TAP 84%, RNI 1,12. Com HB 11.8, HT 32.3%, leucócitos 10710 sem desvio, plaquetas de 443.000, Ureia 38, Creatinina 1.48, PCR de 13.4.

A equipe de Otorrinolaringologia (ORL) realizou exame intraoral, que evidenciou sinais inflamatórios de tecidos moles, envolvendo palato duro, palato mole, rebordo alveolar superior e fundo de sulco da região anterior de maxila. Clinicamente, aparentava se estender em direção à cavidade nasal, dissociando a mucosa oral adjacente. Em

conjunto com a Rinologia, em rinoscopia foi visualizado presença de crostas enegrecidas em pequena quantidade, secreção visível muco purulenta, septo perfurado com crosta hemática em região de perfuração.

O paciente negou possuir qualquer problema sistêmico, porém ao ser questionado ativo, fazia uso de medicamentos com corticoides, devido dores inerentes a profissão, uso esse em altas doses, por longo período. Paciente encontrava-se bastante debilitado após o aparecimento das lesões e com dificuldades de alimentação e de comunicação verbal.

Após anamnese e exame clínico, o diagnóstico presuntivo foi de lesão infecciosa de provável origem fúngica associada a quadro bacteriano. Devido à agressividade do caso e à urgência em realizar o diagnóstico preciso foi realizada uma biopsia incisional, tendo sido retirados dois fragmentos amolecidos e amarelados com pontos enegrecidos, que foram encaminhados ao serviço de microbiologia e patologia do HC-UFU.

Posteriormente, o paciente seguiu para internação hospitalar aos cuidados da infectologia, devido a sua condição de provável infecção fúngica invasiva. Foram realizados exames complementares (coleta de materiais locais e de imagem). A análise histológica exibiu fragmentos de tecido conjuntivo com intenso e difuso infiltrado inflamatório histiolinfoplasmocitário, associado a extensas áreas de necrose liquefativa, fragmentos ósseos desvitalizados, além de estruturas alongadas eosinofílicas, sugestivas de hifas fúngicas.

No presente relato, a ocupação do paciente — pedreiro — não deve ser lida apenas como um dado demográfico, mas como uma variável crítica na gênese da patologia. As exigências físicas intrínsecas à construção civil e as dores osteomusculares crônicas delas decorrentes funcionaram como o estopim para uma corticoterapia prolongada e, possivelmente, pouco monitorada.

Esse cenário revela uma **transversalidade de riscos**: a vulnerabilidade ocupacional e a busca por alívio paliativo imediato criaram o 'gatilho' de imunossupressão necessário para que o *Mucorales*, um fungo oportunista e onipresente em ambientes de poeira e solo, se instalasse de forma agressiva (Martínez-Herrera *et al.*, 2021; Hussain *et al.*, 2023). Portanto, a 'máscara clínica' da mucormicose não envolve apenas a semelhança dos sintomas com patologias triviais, mas também a negligência dos determinantes sociais e laborais que mascaram o declínio da competência imunológica do indivíduo.

Para investigação da cefaleia foi-se realizado primeiro exame de imagem, com **TC crânio e face (13/08/24)**: Velamento parcial extenso dos seios paranasais, erosões do corneto médio e septo nasal à direita, múltiplas erosões ósseas nas paredes dos seios maxilares, etmoidais e frontal direitos, esfenoidais, destacando-se falha óssea na lamina crivosa, com extensão do processo inflamatório-infeccioso para o lobo frontal direito (abscesso) medindo **2,9 x 1,9cm** e falhas ósseas dos seios esfenoidais. Imagem esta avaliada pela equipe de Neurocirurgia (NCR) que contraindicou formalmente abordagem cirúrgica visto risco- benefício.

O diagnóstico de cultura do fragmento foi de *Mucor SPP*, sendo liberados no dia 15/08/2024, e da segunda amostra, em 21/08/2024. Diante da urgência e gravidade do caso foi iniciado com autorização do Ministério da Saúde (MS) o uso de Anfotericina B lipossomal com dose diária variando entre 150 – 300mg/dia reajustada conforme função renal. Ao total do tratamento paciente usou 9300mg de dose acumulada. Função renal esta que oscilou com Ureia entre 38 a 75, e Creatinina entre 1,48 a 2,72. Apresentou concomitante queda expressiva do PCR que de admissão era 13,4 para 0,38 em ultima consulta.

Durante o tratamento, devido efeitos colaterais, principalmente com náuseas e hiporexia, paciente com perda de peso importante, melhorando os níveis de HbA1c 08/2024: 11,3%, para HbA1c 10/2024: 5,5%.

Paciente recebe alta para domicílio, para acompanhamento ambulatorial com equipe de infectologia, com a medicação Isavuconazol 100mgm 12/12h VO, também liberada pelo Ministério da saúde, no qual fez uso de 04/09/2024 até 28/01/2025.

Último exame realizado foi uma **TC crânio e face (14/11/24)** Formação expansiva cística intraparenquimatosa frontal direita, com realce periférico pelo contraste, compatível com abscesso (extensão cerebral do processo inflamatório). O abscesso mede **1,9 x 1,3 x 1,2 cm** e determina leve efeito de massa locorregional, caracterizado por apagamento dos sulcos adjacentes e hipodensidade circundante. Desde então paciente comparece as consultas regularmente para controle radiológico e sintomático conforme necessidade.

4.1.1 Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face no Pré-Tratamento em **13/08/2024**

► Técnica

As imagens tomográficas computadorizadas do crânio no plano axial foram obtidas antes e após a infusão venosa de contraste iodado.

► Resultados

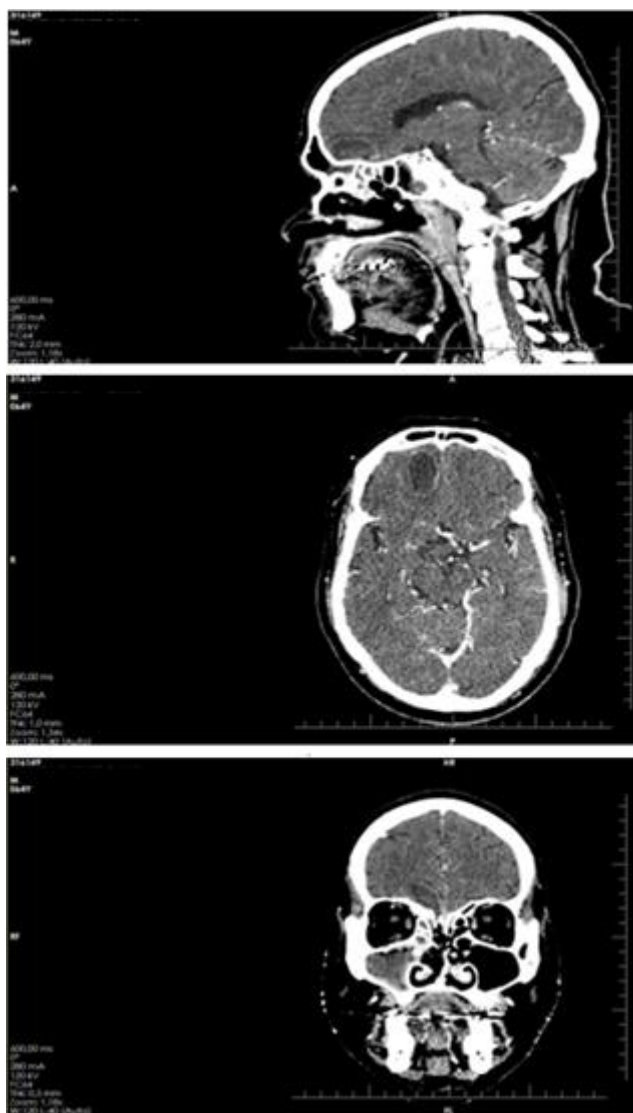
- Velamento parcial extenso dos seios paranasais difusamente, associado a múltiplas erosões ósseas nas paredes dos seios maxilar, etmoidal e frontal direitos, bem como em ambos os esfenoidais, destacando-se falhas ósseas na base da fossa craniana anterior bilateralmente e formação expansiva cística intraparenquimatosa frontal direita, com realce periférico pelo contraste, compatível com abscesso (extensão cerebral do processo inflamatório) - O abscesso mede **1.5 x 3.0 x 3.1** cm (L x AP x I) e determina efeito de massa locorregional, caracterizado por apagamento dos sulcos adjacentes e hipodensidade circundante.
- Irregularidades e heterogeneidade de sinal da mucosa nasal direita difusamente, mais exuberante no corneto nasal médio.
- Velamento parcial da caixa timpânica e células mastoideas à direita, sobretudo na região do ápice petroso, onde se associam erosões ósseas.
- Literação da unidade ostomatal direita.
- Unidade ostiomeatal esquerda livre.
- Desvio do septo nasal para a esquerda.
- Não há desvio da linha média.
- Cisternas da base de aspecto anatômico.
- Discreta ventriculomegalia universal.

► Impressão Diagnóstica

Tomografia computadorizada crânio-encefálica e dos seios da face evidenciando (Figura 1):

- 1) Velamento parcial extenso dos seios paranasais, associado a múltiplas erosões ósseas adjacentes, compatíveis com sinusopatia inflamatória fúngica invasiva.
- 2) Abscesso intraparenquimatoso frontal direito (extensão cerebral do processo inflamatório).
- 3) Otomastoidite à direita.

Figura 1. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face – Pré-tratamento em 13/08/24.



Fonte: Autoria própria.

4.1.2 Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face no Pós-Tratamento em 14/11/2024.

»» Técnica

As imagens tomográficas computadorizadas do crânio no plano axial foram obtidas antes e após a infusão venosa de contraste iodado.

»» Resultados

- *Status* pós-cirúrgico caracterizado pela ausência do corneto nasal médio direito, por falha segmentar do septo nasal (havendo comunicação entre as cavidades nasais) e por ampliação das unidades ostiomeatais (antrostomia bilateral) e do recesso esfenotmoidal direito.
- Velamento parcial extenso dos seios paranasais difusamente, associado a múltiplas erosões ósseas nas paredes dos seios maxilar, etmoidal e frontal direitos, bem como em ambos os esfenoidais, destacando-se falhas ósseas na base da fossa craniana anterior bilateralmente.
- Formação expansiva cística intraparenquimatosa frontal direita, com realce periférico pelo contraste, compatível com abscesso (extensão cerebral do processo inflamatório). O abscesso mede **1,9 x 1,3 x 1,2 cm**
- (AP x LL x CC) e determina leve efeito de massa locorregional, caracterizado por apagamento dos sulcos adjacentes e hipodensidade circundante.
- Velamento da caixa timpânica e células mastoideas à direita, sobretudo na região do ápice petroso, onde se associam erosões ósseas.
- Não há desvio da linha média.
- Cisternas da base de aspecto anatômico.
- Discreta ventriculomegalia universal.

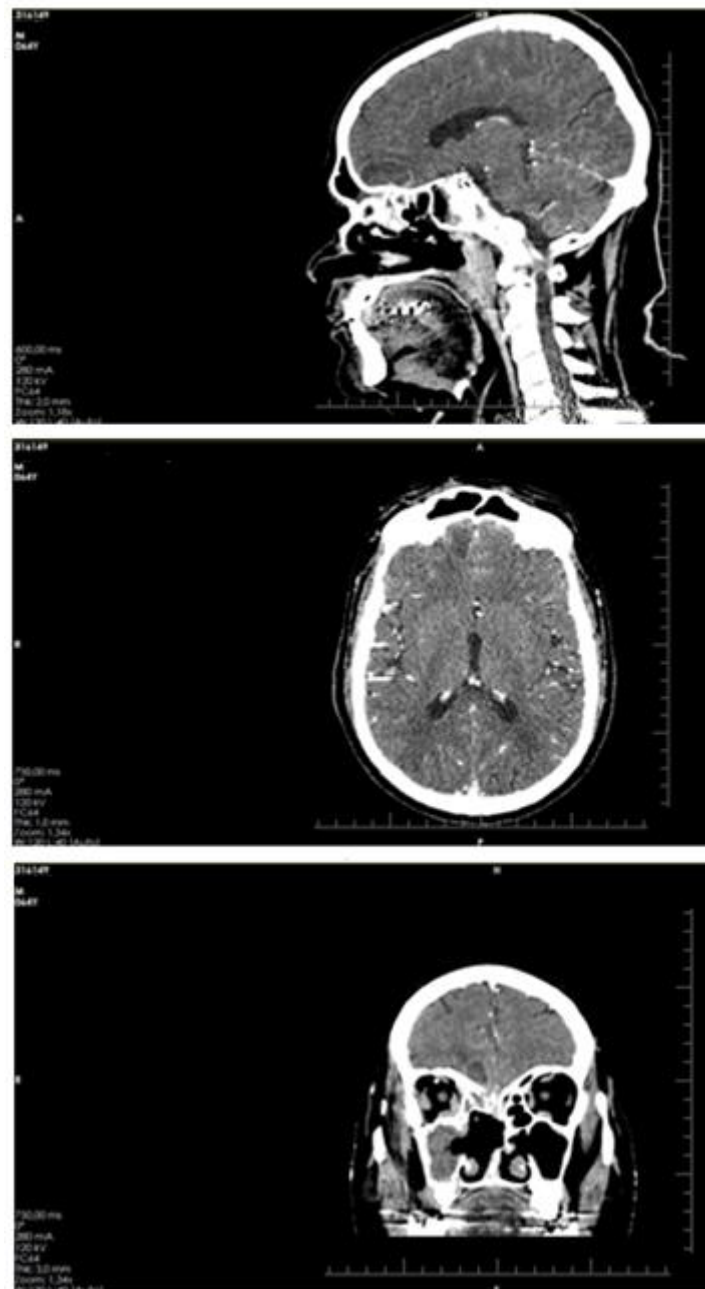
»» Impressão Diagnóstica:

Tomografia computadorizada crânio-encefálica e dos seios da face evidenciando (Figura 2):

- Controle evolutivo e pós-cirúrgico de sinusopatia inflamatória fúngica invasiva evidenciando:

- 1) Velamento parcial extenso das cavidades paranasais difusamente, associado a erosões ósseas locorregionais.
- 2) Abscesso intraparenquimatoso frontal direito;
- 3) Sinais de otomastoidite erosiva à direita.

Figura 2. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face – Pós-tratamento em 14/11/24.

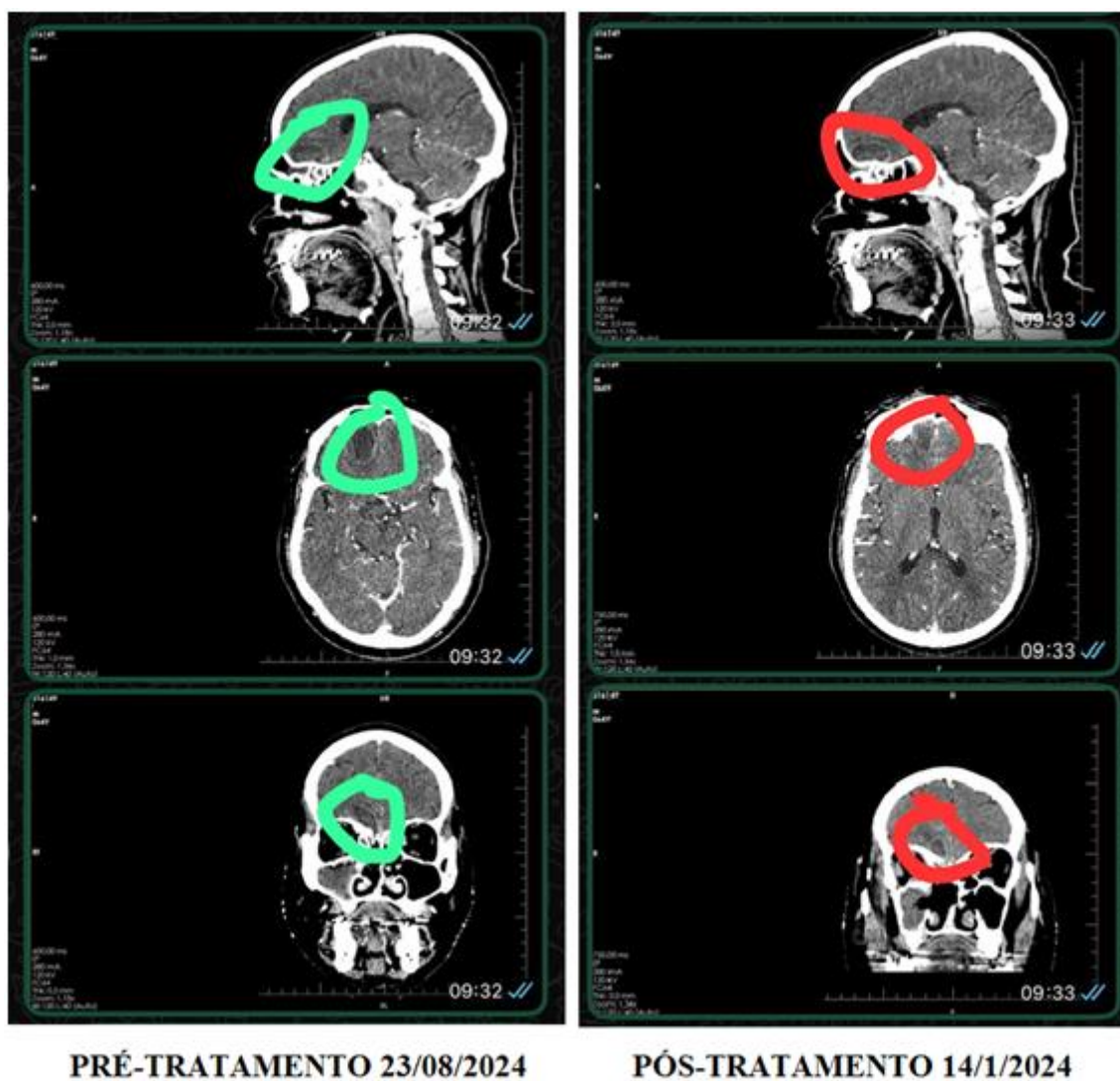


Fonte: Próprio autor

Após o ciclo de tratamento, o paciente apresentou é significativa redução no abscesso, de acordo com a Figura 3.

Tomografias computadorizadas crânio-encefálica e dos seios da face realizadas em 23/08/2024 e 14/11/2024, evidenciando significativa redução do abscesso pós-tratamento (Figura 3):

Figura 3. Tomografia Computadorizada Crânio-Encefálica e dos Seios da Face, evidenciando significativa redução do abscesso, pós ciclo de tratamento.



Fonte: Próprio autor

5 DISCUSSÃO

A mucormicose rinocerebral é um dos maiores desafios da medicina diagnóstica atual, atuando em uma área intermediária entre a agressividade biológica e a mimetização clínica. No presente caso, a evolução da doença demonstra uma combinação perigosa entre a imunossupressão iatrogênica (uso de corticoides) e o descontrole metabólico silencioso. A complexidade do manejo vai além da seleção do antifúngico; ela está na administração do equilíbrio entre a eliminação do patógeno e a manutenção da função orgânica do paciente, como evidenciado pelo monitoramento rigoroso da função renal durante o tratamento com Anfotericina B.

A mucormicose é uma infecção fúngica invasiva, grave e de rápida progressão, causada por fungos da ordem *Mucorales*, com destaque para os gêneros *Rhizopus*, *Mucor* e *Lichtheimia*. Os principais fatores de risco incluem diabetes mellitus (especialmente em cetoacidose diabética), imunossupressão (neutropenia, uso de corticosteroides, transplantes, neoplasias hematológicas), trauma e, mais recentemente, associação com Covid-19, sobretudo em pacientes tratados com corticosteroides ou com diabetes descompensado (Hussain *et al.*, 2023).

Essa patologia, embora historicamente considerada uma infecção fúngica rara, tem emergido como uma ameaça crítica à saúde pública global, especialmente em pacientes imunocomprometidos ou com comorbidades metabólicas descompensadas (Agarwal *et al.*, 2020; Cornely *et al.*, 2019).

O cenário epidemiológico recente foi drasticamente alterado pela pandemia de Covid-19, criando o que Fathima *et al.* (2021) denominam como um "fardo triplo": a interação entre o vírus, o uso de corticoides e o diabetes *mellitus* pré-existente, o que resultou em um aumento exponencial de casos rinocerebrais e pulmonares (Martínez-Herrera *et al.*, 2021; Hussain *et al.*, 2023).

A transversalidade dessa condição exige um olhar atento de diversas especialidades, uma vez que as manifestações iniciais podem ser confundidas com sinusites bacterianas ou patologias dentárias comuns (Telles; Karki; Marshall, 2017). No entanto, a agressividade do fungo — caracterizada pela angioinvasão e necrose tecidual — impõe uma janela de oportunidade terapêutica extremamente estreita. Como bem apontam Epstein *et al.*, 2016), o manejo bem-sucedido depende de uma suspeição clínica

imediate e de um diagnóstico multidisciplinar, integrando imagem e histopatologia (Pai *et al.*, 2021; Skiada *et al.*, 2018).

Do ponto de vista ético e metodológico, a investigação de casos dessa natureza deve estar rigorosamente alinhada às diretrizes de proteção aos seres humanos, conforme estabelecido pelo Conselho Nacional de Saúde nas Resoluções 466 e 510 (Brasil, 2012; Brasil, 2016). Afinal, o relato de caso científico não é apenas uma descrição técnica, mas um instrumento de educação continuada que deve equilibrar o avanço do conhecimento com a dignidade do paciente (Yoshida, 2007).

Os grupos de pacientes mais afetados pela mucormicose são aqueles com imunossupressão significativa, especialmente indivíduos com diabetes mellitus mal controlado, pacientes com neoplasias hematológicas, transplantados de órgãos sólidos e aqueles submetidos a transplante de células hematopoiéticas ou em uso prolongado de corticosteroides (Wan *et al.*, 2025).

Globalmente, o *Diabetes mellitus* é o principal fator de risco, sendo responsável por uma proporção substancial dos casos, especialmente em países como Índia e Irã, onde mais de 70% dos casos ocorrem em pacientes diabéticos. Nesses pacientes, a forma clínica predominante é a mucormicose rino-orbito-cerebral (Patel *et al.*, 2020). Em contraste, na Europa e em outros países desenvolvidos, as neoplasias hematológicas e o transplante de células hematopoiéticas são os fatores de risco mais comuns, frequentemente associados à forma pulmonar da doença (Maron *et al.*, 2024). Pacientes transplantados de órgãos sólidos também apresentam risco elevado, com manifestações predominantemente pulmonares, gastrointestinais ou disseminadas (Alqarihi; Kontoyiannis; Ibrahim *et al.*, 2023). Outros fatores de risco relevantes incluem imunossupressão por outras causas, trauma, feridas cirúrgicas e uso prévio de antifúngicos de amplo espectro (Agarwal *et al.*, 2020).

Portanto, os grupos mais afetados são: diabéticos mal controlados (especialmente em países em desenvolvimento), pacientes com neoplasias hematológicas, transplantados (órgãos sólidos e células hematopoiéticas), imunossuprimidos por outras causas e, em menor proporção, pacientes com trauma ou feridas cutâneas extensas (Patel *et al.*, 2020).

O diagnóstico da mucormicose exige alta suspeição clínica, especialmente em pacientes de risco com manifestações como rinossinusite aguda, necrose de palato, orbitopatia, lesões cutâneas necróticas, pneumonia refratária ou sinais de infecção

disseminada. Os principais sítios de acometimento são rinocerebral/rino-orbitária, pulmonar, cutânea, gastrointestinal e disseminada (Wan *et al.*, 2025). O diagnóstico definitivo é feito por exame histopatológico, que revela hifas largas, paucisseptadas e ramificadas em ângulos retos, e por cultura fúngica. Métodos moleculares e exames de imagem (TC, RM) auxiliam na avaliação da extensão da doença (Agrawal *et al.*, 2020).

O tratamento da mucormicose é uma emergência médica e deve ser iniciado precocemente, sendo baseado em três pilares principais:

1. **Controle/reversão dos fatores predisponentes:** correção rápida da hiperglicemia e cetoacidose, redução ou suspensão de imunossupressores quando possível, e manejo de neutropenia (Panda *et al.*, 2024);
2. **Terapia antifúngica:** o tratamento de escolha é a anfotericina B em formulação lipossomal, devido à sua eficácia e menor toxicidade renal em comparação à formulação desoxicolato. A dose recomendada é geralmente de 5–10 mg/kg/dia. Isavuconazol e posaconazol são alternativas para casos refratários, intolerância à anfotericina B ou como terapia de consolidação após resposta inicial. Equinocandinas não têm atividade significativa contra *Mucorales* e não são recomendadas como monoterapia (Jeong *et al.*, 2019);
3. **Intervenção cirúrgica:** a ressecção cirúrgica agressiva do tecido necrótico é fundamental para o controle da infecção e está associada a melhores desfechos, especialmente nas formas rino-orbitárias e cutâneas. O tratamento combinado (antifúngico + cirurgia) está associado a maior sobrevida (Wan *et al.*, 2025).

O prognóstico da mucormicose permanece reservado, com mortalidade elevada, especialmente nas formas disseminadas ou com acometimento cerebral. O sucesso terapêutico depende da rapidez no diagnóstico, início precoce do tratamento antifúngico apropriado, reversão dos fatores predisponentes e intervenção cirúrgica adequada (Antinori; Corbellino; Parravicini, 2018).

5.1 A Máscara Clínica e o Gatilho da Imunossupressão

A mucormicose é descrita como uma emergência médica devido à sua rápida progressão e invasividade vascular. No caso relatado, a "curiosidade clínica" deve ser despertada pelo fato de o paciente ter utilizado doses elevadas de corticosteroides por longo período, o que, somado ao diagnóstico tardio de *Diabetes mellitus* tipo 2, criou o cenário perfeito para o fungo.

Os corticosteroides não apenas prejudicam a função dos macrófagos, mas podem mascarar sintomas inflamatórios iniciais, levando o paciente a buscar auxílio apenas quando a necrose palatina e o envolvimento cerebral já estavam estabelecidos.

5.2 O Desafio da Neuroinvasão e a Decisão Terapêutica

O acometimento do lobo frontal (abscesso de 2,9 x 1,9 cm) evidenciado na tomografia eleva o prognóstico para um nível reservado, dado que a mortalidade é significativamente maior em formas com envolvimento cerebral.

A decisão da Neurocirurgia em contraindicar a abordagem cirúrgica devido ao risco-benefício transfere todo o peso da cura para a terapia medicamentosa e para o debridamento local.

É fundamental destacar que a intervenção cirúrgica agressiva é um dos pilares do tratamento, mas, quando o Sistema Nervoso Central é atingido, o manejo torna-se um exercício de equilíbrio entre a agressividade da doença e a fragilidade do paciente.

5.3 A Gestão da Toxicidade *versus* Eficácia Terapêutica

A utilização de 9300mg de Anfotericina B lipossomal demonstra o esforço hercúleo para conter o avanço do *Mucor SPP*. Embora a formulação lipossomal seja menos nefrotóxica, o manejo exigiu vigilância constante da função renal, que oscilou com níveis de creatinina chegando a 2,72 mg/dL.

A transição para o Isavuconazol representa o "estado da arte" no tratamento de consolidação, oferecendo uma alternativa com excelente penetração tecidual e menor

toxicidade para o uso ambulatorial prolongado, o que permitiu a melhora do estado geral e o controle da infecção até o início de 2025.

6 CONCLUSÃO

O caso clínico analisado ratifica a mucormicose como uma patologia de alta agressividade e rápida evolução, cuja gravidade foi potencializada pela simbiose entre o descontrole metabólico e o uso crônico de corticosteroides.

Apesar do diagnóstico rápido da mucormicose no caso relatado, o paciente em questão apresentou envolvimento extenso e agressivo dos tecidos afetados. Tal fato reforça a importância da anamnese, da observação dos sinais clínicos e da realização da biópsia para confirmação desta infecção.

A demora em procurar um diagnóstico correto e seu devido tratamento culminou no agravamento da doença do paciente, visto que este, quando procurou atendimento, já apresentava lesão nasal extensa e envolvimento cerebral, que apontavam para a rinocerebral.

A mucormicose é uma doença de rápida evolução e possivelmente letal. Cabe aos profissionais envolvidos buscarem o diagnóstico precoce para que seu tratamento seja direcionado e individualizado, com desfechos favoráveis. A realização do diagnóstico precoce traz, dentre outros a redução dos impactos gerados por essa condição em termos de custos e principalmente morbimortalidade dos pacientes.

A evolução favorável do paciente, mesmo diante de um abscesso cerebral e da toxicidade renal inerente ao tratamento prolongado com Anfotericina B, demonstra a importância da individualização terapêutica e da transição para novas alternativas antifúngicas, como o Isavuconazol.

Este relato serve como um alerta crítico para os profissionais de saúde: o diagnóstico precoce da mucormicose não é apenas uma meta clínica, mas uma emergência ética. É imperativo estimular a "vigilância clínica" em pacientes imunossuprimidos para que a intervenção ocorra antes que a necrose tecidual e a invasão do sistema nervoso central tornem o desfecho irreversível.

A mucormicose rinocerebral transcende o desafio puramente microbiológico para se posicionar como um indicador crítico das fragilidades na gestão de riscos à saúde. O desfecho favorável deste caso, embora tecnicamente fundamentado na tríade de suspeição

precoce, desbridamento cirúrgico e farmacoterapia avançada com Isavuconazol, revela que a verdadeira eficácia terapêutica reside na articulação multidisciplinar e na compreensão profunda dos determinantes sociais do paciente.

Ao evidenciar que a vulnerabilidade imunológica foi catalisada por uma corticoterapia prolongada — resposta direta a dores crônicas de origem laboral — este relato provoca uma reflexão necessária: o diagnóstico não deve findar no isolamento do patógeno, mas sim na análise do ciclo de vida e trabalho que expõe o indivíduo ao risco. Em última análise, a vigilância clínica precisa ser tão rigorosa quanto a vigilância sobre os ambientes de trabalho e as práticas de automedicação, garantindo que a ciência médica atue não apenas na cura da infecção instalada, mas na interrupção das cadeias de negligência que precedem a doença.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, R. *et al.* Case of mucormycosis of mandible after self-extraction of teeth incidentally detected to have chronic granulomatous disease: case report and literature review. **Med Mycol Case Rep.**, [S. l.], v. 11, n. 28, p. 55-9. DOI: 10.1016/j.mmcr.2020.03.005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32477856/>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- ALQARIHI, A.; KONTOYIANNIS, D. P.; IBRAHIM, A. S. Mucormycosis in 2023: an update on pathogenesis and management. **Front Cell Infect Microbiol.**, [S. l.], v. 21, n. 13, p. 1254919. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1254919.. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37808914/>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- ANTINORI, S.; CORBELLINO, M.; PARRAVICINI, C. Challenges in the Diagnosis of Invasive Fungal Infections in Immunocompromised Hosts. *Curr Fungal Infect Rep.*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 12-22, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12281-018-0306-0>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7102396/>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- BINDER, U.; MAURER, E.; LASS-FLÖRL, C. Mucormycosis—from the pathogens to the disease. **Clinical Microbiology and Infection**, [S. l.], v. 20, p. 60-66, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12513>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24476149/>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Define as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://wp-sites.info.ufrn.br/admin/wp-content/uploads/sites/4/2020/07/RESOLU%C3%87%C3%90S-466-12-510-16-e-580-18.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2026.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 05 jan. 2026.
- CORNELY, O. A. *et al.* Global guideline for the diagnosis and management of mucormycosis: an initiative of the European Confederation of Medical Mycology in cooperation with the Mycoses Study Group Education and Research Consortium. **The Lancet Infectious Diseases**, Londres, v. 19, n. 12, p. e405-e421, dez. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30312-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30312-3). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(19\)30312-3/abstract](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(19)30312-3/abstract). Acesso em: 05 jan. 2026.
- EPSTEIN, J. B. *et al.* Early diagnosis and successful management of oral mucormycosis in a hematopoietic stem cell transplant recipient: case report and literature review. **Supportive Care in Cancer**, [S. l.], v. 24, n. 8, p. 3343-6, 2016. DOI: 10.1007/s00520-016-3170-x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26971955/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

FATHIMA, A. S. *et al.* Mucormycosis: A triple burden in patients with diabetes during COVID-19 Pandemic. **Health Sciences Review**, [S. l.], v. 1, p. 100005, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hsr.2021.100005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772632021000040?via%3Dihub>. Acesso em: 05 jan. 2026.

HASSAN, M. I. A.; VOIGT, K. Pathogenicity patterns of mucormycosis: epidemiology, interaction with immune cells and virulence factors. **Medical Mycology**, [S. l.], v. 57, n. 2, p. S245-S256, fev. 2019. DOI: 10.1093/mmy/myz011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30816980/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

HUSSAIN, M. K. *et al.* Mucormycosis associated with COVID-19 (CAM): an updated evidence mapping. **IJERPH**, Basiléia, Suíça, v. 18, n. 19, p. 10340, 2021. DOI: 10.3390/ijerph181910340. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/19/10340>. Acesso em: 05 jan. 2026.

JEONG, W. *et al.* The epidemiology and clinical manifestations of mucormycosis: a systematic review and meta-analysis of case reports. **Clinical Microbiology and Infection**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 26-34, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.07.011>. Disponível em: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.org/article/S1198-743X\(18\)30529-9/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.org/article/S1198-743X(18)30529-9/fulltext). Acesso em: 05 jan. 2026.

JUNQUEIRA, J. T. de S. *et al.* Mucormicose: aspectos epidemiológicos, métodos diagnósticos e condutas terapêuticas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 8, n. 12, p. 80955-80968, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n12-273>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/55810>. Acesso em: 05 jan. 2026.

MAGALHÃES, Y. F. *et al.* Mucormicose como um diagnóstico raro em investigação de hemoptise. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 27417-27422, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n6-069>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/64681>. Acesso em: 05 jan. 2026.

MARON, G. A. *et al.* Pulmonary mucormycosis in patients with hematologic malignancies. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 63, n. 2, p. 102-12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1183/13993003.00392-2023>.

MARTÍNEZ-HERRERA, E. *et al.* Rhinocerebral mucormycosis to the rise? The impact of diabetes world epidemics. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S. l.], v. 96, n. 2, p. 196-9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.abdp.2020.06.009>. Disponível em: <https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-mucormicose-rinocerebral-em-alta-o-articulo-S2666275221000023>. Acesso em: 05 jan. 2026.

PAI, V. *et al.* Rhino-orbito-cerebral mucormycosis: pictorial review. **Insights into Imaging**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1-15, nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01109-z>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13244-021-01109-z#citeas>. Acesso em: 05 jan. 2026.

PANDA, S. *et al.* Management of mucormycosis: Clinical guidelines and case series. **Indian Journal of Medical Research**, [S. l.], v. 159, n. 1, p. 87-95, 2024. DOI: https://doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_1113_23.

PATEL, A. *et al.* Multicenter epidemiologic study of mucormycosis in India. **Clinical Infectious Diseases**, [S. l.], v. 71, n. 4, p. 1000-6, 2020. DOI: 10.3201/eid2709.210934. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34087089/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

PRAKASH, H.; CHAKRABARTI, A. Global Epidemiology of Mucormycosis. **Journal of Fungi**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 26, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/jof5010026>. . Disponível em: <https://www.mdpi.com/2309-608X/5/1/26>. Acesso em: 05 jan. 2026.

SIPSAS, N. V. *et al.* Therapy of Mucormycosis. **Journal of Fungi**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 90, jul. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/jof4030090>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2309-608X/4/3/90>. Acesso em: 05 jan. 2026.

SKIADA, A. *et al.* Challenges in the diagnosis and treatment of mucormycosis. **Medical Mycology**, [S. l.], v. 56, n. 1, p. S93-S101, 2018. Suplemento 1. DOI: <https://doi.org/10.1093/mmy/myx101>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29538730/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

SKIADA, A.; PAVLEAS, I.; DROGARI-APIRANTHITOU, M. Epidemiology and Diagnosis of Mucormycosis: An Update. **Journal of Fungi**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 265, nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jof6040265>.

TELLES, D. R.; KARKI, N.; MARSHALL, M. W. Oral fungal infections: diagnosis and management. **Dental Clinics of North America**, [S. l.], v. 61, n. 2, p. 319-49, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.12.001>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28317569/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

VASUDEVAN, B. Mucormycosis: the scathing invader. **Indian Journal of Dermatology**, [S. l.], v. 66, n. 4, p. 444-6, 2021. DOI: https://doi.org/10.4103/ijd.IJD_238_21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34759398/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

WAN, J. *et al.* Clinical features and outcomes of mucormycosis: a systematic review. **J Clin Medicine**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 515-9, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm14020515>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34759398/>. Acesso em: 05 jan. 2026.

YOSHIDA, W. B. Redação do relato de caso. **J Vasc Brasileiro**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 112-3, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492007000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/vnKt5ttNpdFMjf6dLcmnM4Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jan. 2026.