

Mucormicosis pulmonar: manejo quirúrgico en un instituto nacional de salud de México

Pulmonary mucormycosis: surgical management at a national health institute in México

Raúl D. Vega-Vivar*, Juan C. Vázquez-Minero, Marco A. Iñiguez-García, Diana Mezquita-Bocanegra y Edgar Castro-Santamaría

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La mucormicosis pulmonar es una infección fúngica oportunista y potencialmente mortal que afecta a individuos inmunocomprometidos. Su incidencia ha aumentado recientemente, siendo la tercera forma más común tras la rino-orbita-cerebral y la cutánea. Su rápida progresión dificulta el diagnóstico temprano y empeora el pronóstico. Factores de riesgo clave incluyen neoplasias hematológicas, trasplante de órganos sólidos, diabetes mellitus y el uso de corticosteroides durante la COVID-19. **Objetivo:** Describir las características clínicas, radiológicas y terapéuticas de pacientes con mucormicosis pulmonar atendidos en un centro de referencia nacional e identificar factores asociados a su evolución y mortalidad. **Método:** Estudio retrospectivo realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de México. Se analizaron nueve casos confirmados entre 2022 y 2024. El tratamiento incluyó antifúngicos como anfotericina B e isavuconazol en casos seleccionados, además de intervenciones quirúrgicas. **Resultados:** La tomografía computarizada mostró afectación de múltiples lóbulos pulmonares. La tasa de mortalidad a 90 días con tratamiento combinado fue del 44.4%. La diabetes mellitus y la exposición a biomasa fueron frecuentes y se identificaron como factores agravantes. **Conclusiones:** Este estudio enfatiza la necesidad de un enfoque multidisciplinario y de un diagnóstico oportuno para mejorar los resultados clínicos en la mucormicosis pulmonar. La alta prevalencia de comorbilidades y factores ambientales resalta la complejidad de su manejo. Esta serie de casos aporta información relevante que puede optimizar estrategias diagnósticas y terapéuticas, mejorando el pronóstico de una infección altamente letal.

Palabras clave: Infección fúngica invasiva. Mucormicosis. Resección quirúrgica.

Abstract

Background: Pulmonary mucormycosis is an opportunistic and potentially fatal fungal infection affecting immunocompromised individuals. Its incidence has risen, ranking as the third most common form after rhino-orbita-cerebral and cutaneous mucormycosis. Its rapid progression complicates early diagnosis and worsens prognosis. Key risk factors include hematologic malignancies, solid organ transplantation, diabetes mellitus, and corticosteroid use during COVID-19. **Objective:** To describe the clinical, radiological, and therapeutic features of pulmonary mucormycosis cases at a national referral center and identify factors associated with disease progression and mortality. **Methods:** A retrospective study was conducted at

*Correspondencia:

Raúl D. Vega-Vivar
E-mail: dr.david.vega.vivar@gmail.com

Fecha de recepción: 17-02-2025
Fecha de aceptación: 29-06-2025
DOI: 10.24875/NCT.M25000003

Disponible en línea: 23-10-2025
Neumol Cir Torax. 2025;84(1):11-15
www.revistanct.org.mx

2594-1526 / © 2025 Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

the National Institute of Respiratory Diseases of Mexico, analyzing nine confirmed cases between 2022 and 2024. Treatment included antifungal agents such as amphotericin B, isavuconazole in selected cases, and surgical interventions. **Results:** Computed tomography revealed involvement of multiple pulmonary lobes. The 90-day mortality rate following combined therapy was 44.4%. Diabetes mellitus and biomass exposure were common and identified as aggravating factors. **Conclusions:** This study highlights the importance of a multidisciplinary approach and timely diagnosis in improving clinical outcomes in pulmonary mucormycosis. The high prevalence of comorbidities and environmental exposures underscores the complexity of management. This case series provides relevant information to optimize diagnostic and therapeutic strategies, ultimately improving prognosis in this highly lethal infection.

Keywords: Invasive fungal infection. Mucormycosis. Surgical resection.

Introducción

La mucormicosis pulmonar es una infección fúngica invasiva poco común, pero con una elevada tasa de mortalidad, particularmente en pacientes inmunocomprometidos. El presente estudio tiene como objetivo describir las características demográficas, clínicas, radiológicas y quirúrgicas de una serie de casos de mucormicosis pulmonar atendidos en un instituto nacional de salud, con énfasis en el abordaje médico-quirúrgico y en los resultados clínicos observados.

Método

Estudio retrospectivo realizado en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, en Ciudad de México, entre mayo de 2022 y febrero de 2024. Se incluyeron pacientes con diagnóstico histopatológico confirmado de mucormicosis pulmonar que fueron sometidos a intervención quirúrgica como parte de su tratamiento.

El tratamiento antifúngico se instauró con anfotericina B liposomal como primera línea. En algunos casos se utilizó isavuconazol como tratamiento escalado. Las decisiones quirúrgicas incluyeron resecciones sublobares, lobectomías y neumonectomías según la localización y la extensión del compromiso parenquimatoso observado en imagen y la estabilidad clínica del paciente. Las indicaciones para intervención quirúrgica incluyeron hemoptisis, presencia de cavitaciones sintomáticas, progresión radiológica o falta de respuesta clínica al tratamiento antifúngico exclusivo.

El análisis estadístico se realizó con pruebas no paramétricas. Las variables continuas se presentan como medianas y rango intercuartílico (RIC), y las categóricas como frecuencias absolutas y porcentajes.

Resultados

Se incluyeron nueve pacientes con diagnóstico confirmado de mucormicosis pulmonar. La mediana de edad fue de 55 años (RIC: 40-59), con predominio del sexo femenino (55.6%). El índice de masa corporal tuvo una mediana de 21.5 kg/m² (RIC: 20.0-22.0). El 33.3% tenían ocupación agrícola, el 66.7% refirieron exposición a biomasa y el 33.3% presentaban antecedente de tabaquismo.

Todos los pacientes tenían diabetes *mellitus* tipo 2 (hemoglobina glucosilada media 11.5 mg/dl; RIC: 8.39-13.06). Se reportó hipertensión arterial en el 22.2%, y en 11.1% cardiopatía isquémica, leucemia linfoblástica crónica, hipotiroidismo y antecedente de tuberculosis pulmonar.

Los síntomas más comunes fueron disnea (77.7%), hemoptisis (66.6%), tos productiva y fiebre (44.4% cada una), y pérdida de peso > 10 kg (22.2%). En la tomografía computarizada destacaron consolidaciones, cavitaciones y el signo del halo invertido, con afección multilobar en el 44.4% de los casos.

El tratamiento quirúrgico se indicó según la extensión parenquimatosa y la condición clínica, y no hubo complicaciones intraoperatorias mayores (Tabla 1).

Las intervenciones quirúrgicas incluyeron desde necrosectomía hasta procedimientos de resección pulmonar mayor, como neumonectomías y bilobectomías (Tabla 2). Los abordajes quirúrgicos más frecuentemente empleados fueron la toracoscopia y la toracotomía (Tabla 3), cada uno utilizado en el 44.4% de los casos (n = 4). Por su parte, el abordaje asistido por robot solo se empleó en un caso, representando el 11.1% del total. Esta distribución evidencia una preferencia equitativa entre las técnicas convencionales mínimamente invasiva y abierta, mientras que el abordaje robótico, aunque prometedor, aún se encuentra en menor uso.

Tabla 1. Serie de casos de pacientes con mucormicosis pulmonar

N°	Sexo	Edad	Abordaje (principal)	Cirugía realizada	Manejo muñón bronquial	Sangrado (ml)	Tipo de drenaje	Retiro de sonda	Días de estancia total	Días de estancia posterior a cirugía	Defunción
Caso 1	F	57	Toracoscopia	Necrosectomía	No aplica	200	Argyle	33	180	150	No
Caso 2	M	37	Toracotomía	Lobectomía inferior derecha	Mecánico	1250	Argyle	5	62	39	No
Caso 3	F	65	Toracotomía	Lobectomía superior derecha	Manual	900	Argyle	NA	27	21	Sí
Caso 4	F	55	Toracoscopia	Neumonectomía izquierda	Mecánico	215	Argyle	4	32	16	No
Caso 5	M	47	Toracotomía	Neumonectomía derecha	Mecánico	3500	Argyle	7	26	17	Sí
Caso 6	F	59	Toracotomía	Neumonectomía izquierda	Mecánico	550	Argyle	7	27	13	Sí
Caso 7	F	20	Toracoscopia	Neumonectomía izquierda	Mecánico	400	Argyle	5	15	10	No
Caso 8	M	73	Toracotomía	Bilobectomía superior y media	Mecánico	1200	Argyle	5	35	32	Sí
Caso 9	F	40	Asistido por robot	Lobectomía inferior derecha	Mecánico	50	Blake	3	24	14	No

Tabla 2. Procedimiento realizado

Procedimiento	n (%)
Necrosectomía	1 (11.10%)
Lobectomía inferior derecha	2 (22.20%)
Lobectomía superior derecha	1 (11.10%)
Neumonectomía izquierda	3 (33.30%)
Neumonectomía derecha	1 (11.10%)
Bilobectomía superior y media	1 (11.10%)

Tabla 3. Tipo de abordaje

Tipo de abordaje	n (%)
Toracoscopia	4 (44.40%)
Toracotomía	4 (44.40%)
Asistido por robot	1 (14%)

La mediana de la estancia hospitalaria posquirúrgica fue de 8 días (RIC: 4.5-24).

La mortalidad a 30 días fue del 33.3% (n = 3), debido a hemorragia masiva intraoperatoria, choque séptico refractario, insuficiencia respiratoria aguda y hemoptisis exanguinante.

Discusión

La mucormicosis pulmonar es una infección oportunista agresiva con una elevada tasa de mortalidad, especialmente en individuos inmunocomprometidos, como pacientes con diabetes *mellitus* mal controlada o con estados de inmunosupresión profunda¹; esto se ha mantenido constante desde los primeros reportes descritos hace más de tres décadas².

Diversos estudios recientes han resaltado que el manejo óptimo debe ser multimodal, integrando terapia antifúngica temprana, control de las enfermedades subyacentes y cirugía resectiva cuando esté indicada. En particular, la cirugía ha demostrado ser útil en casos con hemoptisis, cavitación extensa o necrosis pulmonar, contribuyendo a mejorar los desenlaces clínicos³; los autores analizaron una cohorte de pacientes sometidos a resección quirúrgica y concluyeron que, en

combinación con tratamiento antifúngico, se asoció a una mayor tasa de supervivencia.

Fernández et al.⁴ también abogaron por este enfoque combinado, destacando que la intervención quirúrgica debe considerarse tempranamente, ya que la progresión rápida de la enfermedad puede limitar las opciones terapéuticas. Esta visión ha sido respaldada por Choi et al.⁵, quienes identificaron que la resección pulmonar se asocia a mejores resultados clínicos, especialmente cuando se logra una resección completa y el estado funcional del paciente permite una recuperación adecuada.

En nuestra cohorte, todos los pacientes fueron sometidos a intervención quirúrgica, y aunque se presentaron defunciones, estas se relacionaron con enfermedad extensa al ingreso o un estado clínico deteriorado, lo cual es concordante con lo reportado por Peng et al.⁶, quienes compararon las manifestaciones clínicas y los resultados en pacientes inmunocomprometidos frente a inmunocompetentes y evidenciaron que la inmunosupresión profunda se correlaciona con una peor evolución.

Respecto al abordaje quirúrgico, a lo largo del tiempo la toracotomía ha sido la vía más empleada, pero recientes avances han permitido utilizar técnicas mínimamente invasivas, como la toracoscopia e incluso cirugía robótica en escenarios muy bien seleccionados. Nuestra experiencia coincide con esta tendencia, ya que se logró realizar cirugía toracoscópica en igual proporción que abierta, lo que sugiere que, en centros con experiencia, las infecciones fúngicas no son una contraindicación absoluta para las técnicas mínimamente invasivas.

Finalmente, Danion et al.⁷ subrayan que las herramientas diagnósticas modernas —como la tomografía computarizada de alta resolución y el diagnóstico microbiológico rápido— han mejorado la detección precoz de la mucormicosis pulmonar, permitiendo una intervención oportuna antes de que se desarrollen lesiones irreversibles.

En resumen, la literatura actual respalda un enfoque individualizado y agresivo ante la mucormicosis pulmonar, y la resección quirúrgica precoz, en conjunto con terapia antifúngica dirigida, puede mejorar significativamente la supervivencia. La decisión debe basarse en la extensión de la enfermedad, el estado clínico del paciente y la experiencia del equipo tratante, siempre priorizando la intervención temprana como eje terapéutico clave.

Conclusiones

La mucormicosis pulmonar continúa representando un reto clínico de gran relevancia debido a su presentación inespecífica, rápida progresión y alta letalidad, en especial en pacientes inmunocomprometidos. En esta serie de casos de un centro nacional de referencia se evidenció una asociación constante entre mucormicosis pulmonar y factores de riesgo como diabetes *mellitus* mal controlada, exposición a biomasa y estados de inmunosupresión, los cuales deben considerarse en la evaluación de pacientes con síntomas respiratorios atípicos.

El tratamiento combinado, que incluyó antifúngicos de primera línea y resecciones quirúrgicas adaptadas a la localización y la extensión del compromiso pulmonar, permitió un abordaje integral con un índice aceptable de complicaciones. La mortalidad a 30 días (33.3%) y a 90 días (44.4%) refleja la gravedad intrínseca de la enfermedad, pero también subraya el impacto potencial de una intervención oportuna. Es destacable que la elección del abordaje quirúrgico –ya sea toracotomía, toracoscopia o cirugía asistida por robot– se realizó de manera individualizada, demostrando que incluso en infecciones fúngicas graves es posible aplicar técnicas mínimamente invasivas con buenos resultados en centros con experiencia.

Este estudio respalda las recomendaciones actuales de la literatura internacional, que promueven un enfoque multimodal e individualizado. La resección quirúrgica no debe considerarse un recurso de último momento, sino una herramienta activa dentro del manejo inicial, en particular en pacientes con cavitación extensa, hemoptisis o progresión clínica a pesar de un tratamiento antifúngico adecuado.

Finalmente, la mejora en las herramientas diagnósticas, junto con la experiencia del equipo clínico y quirúrgico, son determinantes para lograr un diagnóstico oportuno y ofrecer un tratamiento eficaz. Esta serie contribuye con evidencia local sobre el comportamiento clínico de la mucormicosis pulmonar y fortalece

la necesidad de estrategias terapéuticas agresivas y multidisciplinarias en contextos de alta complejidad.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Iqbal N, Irfan M, Jabeen K, Kazmi M, Tariq M. Chronic pulmonary mucormycosis: an emerging fungal infection in diabetes mellitus. *J Thorac Dis.* 2017;9:E121-5.
2. Lee FY, Mossad SB, Adal KA. Pulmonary mucormycosis: the last 30 years. *Arch Intern Med.* 1999;159:1301-9.
3. Shao W, Zhang J, Ma S, Feng H, Zhang Z, Liang C, et al. Characteristics of pulmonary mucormycosis and the experiences of surgical resection. *J Thorac Dis.* 2020;12:733-40.
4. Fernandez JF, Maselli DJ, Simpson T, Restrepo MI. Pulmonary mucormycosis: what is the best strategy for therapy? *Respir Care.* 2013;58:e60-3.
5. Choi H, Lee H, Jeon K, Suh G, Shin S, Kim H, et al. Factors affecting surgical resection and treatment outcomes in patients with pulmonary mucormycosis. *J Thorac Dis.* 2019;11:892-900.
6. Peng M, Meng H, Sun Y, Xiao Y, Zhang H, Lv K, et al. Clinical features of pulmonary mucormycosis in patients with different immune status. *J Thorac Dis.* 2019;11:5042-52.
7. Danion F, Coste A, Le Hyaric C, Melenotte C, Lamoth F, Calandra T, et al. What is new in pulmonary mucormycosis? *J Fungi (Basel).* 2023;9:307.