

# Características clínicas y epidemiológicas, diagnóstico y tratamiento establecido en infección fúngica invasiva en pacientes pediátricos: serie de casos

Clinical, epidemiological characteristics, diagnosis and treatment established in invasive fungal infection in pediatric patients: case series

Hirad Felipe Pérez Ávila,\* Alfredo Raúl Rodolfo Morayta Ramírez Corona,† María Elena Martínez Bustamante‡

\* Residente de quinto año de Infectología Pediátrica.

† Jefe del Departamento de Infectología Pediátrica.

‡ Médico adscrito del Departamento de Infectología Pediátrica.

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

## RESUMEN

**Introducción:** la infección fúngica invasiva representa un problema de salud pública en pacientes inmunocomprometidos y en estado crítico, con una mortalidad considerable. **Objetivo:** describir las características clínicas, epidemiológicas, el diagnóstico y el tratamiento en pacientes con infección fúngica invasiva confirmada. **Material y métodos:** se realizó un estudio de serie de casos mediante la revisión de expedientes de pacientes pediátricos previamente sanos, con infección fúngica invasiva confirmada, de enero a diciembre de 2022. Se obtuvo información de variables sociodemográficas, clínicas, de laboratorio, de cultivos, así como de la mucormicosis, el tratamiento (antibiótico y antimicótico) y las complicaciones durante la estancia hospitalaria. En el análisis estadístico se obtuvieron porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. **Resultados:** se analizó a nueve pacientes con infección fúngica invasiva, 55.6% niños, media de edad  $8.6 \pm 4.8$  años, 91.6% con leucemia linfoblástica aguda tipo B (50%), 25% con infiltración a sistema nervioso central, en quimioterapia fase de inducción a remisión (88.9%), con catéter venoso central yugular (44.4%), media  $29.9 \pm 21.6$  días-catéter, 88.9% con fiebre, neutropenia grave y colitis neutropénica y con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica 55.6%. En hemocultivos se reportó *C. parapsilosis* (11.1%) y en cultivo micológico *Aspergillus fumigatus* (33.3%), *Mucor spp* (22.2%) y *Fusarium oxysporum* (11.1%), 22.2% con fungomas, empleando anfotericina B (100%), caspofungina (44.4%) y voriconazol (33.3%), con 44.5% de mortalidad. **Conclusiones:** en el paciente inmunocomprometido

## ABSTRACT

**Introduction:** invasive fungal infection (IFI) represents a public health problem in immunocompromised and critically ill patients, with considerable mortality. **Objective:** to describe the clinical, epidemiological, diagnostic and treatment characteristics in patients with confirmed invasive fungal infection. **Material and methods:** a case series study was carried out, by reviewing the records of previously healthy pediatric patients, with confirmed invasive fungal infection, from January to December 2022. Information was obtained on sociodemographic, clinical, laboratory variables, cultures, mucormycosis, treatment (antibiotic and antifungal) and complications during the hospital stay. In the statistical analysis, percentages, measures of central tendency and dispersion were obtained according to the Shapiro-Wilk normality test. **Results:** nine patients with invasive fungal infection were analyzed, 55.6% children, mean age  $8.6 \pm 4.8$  years, 91.6% with acute lymphoblastic leukemia type B (50%), 25% with infiltration to the central nervous system, in chemotherapy phase from induction to remission. (88.9%), with jugular central venous catheter (44.4%), mean  $29.9 \pm 21.6$  days-catheter, 88.9% with fever, severe neutropenia and neutropenic colitis, systemic inflammatory response syndrome 55.6%. In blood cultures *C. parapsilosis* (11.1%) was reported and in mycological culture *Aspergillus fumigatus* (33.3%), *Mucor spp* (22.2%) and *Fusarium oxysporum* (11.1%), 22.2% with fungomas, using amphotericin B (100%), caspofungin (44.4%) and voriconazole (33.3%), with 44.5% mortality. **Conclusions:** in immunocompromised or critically ill patients, it is essential to

**Citar como:** Pérez ÁHF, Morayta RCARR, Martínez BME. Características clínicas y epidemiológicas, diagnóstico y tratamiento establecido en infección fúngica invasiva en pacientes pediátricos: serie de casos. Rev Latin Infect Pediatr. 2023; 36 (4): 173-179. <https://dx.doi.org/10.35366/113469>

Recibido: 25-09-2023. Aceptado: 13-10-2023.



o en estado crítico es fundamental realizar un seguimiento estricto para identificar oportunamente infecciones oportunistas y disminuir las complicaciones.

**Palabras clave:** infección fúngica invasiva, inmunocompromiso, estado crítico.

#### Abreviaturas:

BLEE = betalactamasa de espectro extendido.  
 CVC = catéter venoso central.  
 IFI = infección fúngica invasiva.  
 LLA = leucemia linfoblástica aguda.  
 PCR = proteína C reactiva.  
 SNC = sistema nervioso central.  
 SRIS = síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.  
 TAC = tomografía computarizada.  
 UCI = unidad de cuidados intensivos.  
 VSG = velocidad de sedimentación globular.

## INTRODUCCIÓN

La infección fúngica invasiva (IFI) se considera una infección oportunista exclusivamente del paciente inmunocomprometido y de pacientes en estado crítico, cuya causa más común en pediatría son especies de *Candida*, principalmente *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Candida tropicalis* y *Candida krusei*.<sup>1</sup> *C. albicans* es el principal patógeno responsable de 59% de las septicemias a nivel mundial y de 45% en Latinoamérica, con mayor proporción de adolescentes mayores de 13 años (47%) y con menor frecuencia niños menores de tres años (8%).<sup>2</sup> En pacientes inmunocomprometidos, *Candida albicans* es la primera causa de candidiasis invasiva; la segunda es *Candida parapsilosis*, reportada sobre todo en candidemia invasiva asociada a catéter.<sup>3</sup>

Con respecto a hongos filamentosos, algunas especies de *Aspergillus* y Mucorales son las especies más comunes sobre todo en niños con enfermedad hematológica.<sup>4</sup> Los hongos filamentosos más comúnmente aislados son especies de *Aspergillus* y *Mucor*, principalmente *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* y *Aspergillus terreus*.<sup>5</sup>

La repercusión de las infecciones fúngicas en el paciente pediátrico es importante, ya que aumenta el tiempo de estancia intrahospitalaria, así como la morbimortalidad. Se calcula que la candidemia invasiva en el paciente hematooncológico presenta una mortalidad de 10 a 25% y aumenta hasta 50% en pacientes que ingresan a unidades de cuidados intensivos (UCI). En el caso de infecciones por hongos filamentosos, la mortalidad se estima de 20 a

perform strict follow-up to timely identify opportunistic infections and reduce complications.

**Keywords:** invasive fungal infection, immunocompromised, critical condition.

50% y aumenta a 80% en los casos de trasplante de células hematopoyéticas alogénico. En prematuros extremos, la mortalidad asociada a candidiasis invasiva es 17 a 44%, y está relacionada con un elevado riesgo de diseminación al sistema nervioso central (SNC), por lo que más de la mitad de estos pacientes pueden presentar secuelas neurocognitivas.<sup>6</sup>

Existen múltiples factores de riesgo que se asocian a infecciones por hongos en pacientes inmunocomprometidos con una condición *per se* desfavorable, destacando como principales: neutropenia por más de 10 días en los últimos 60 días, fiebre o hipotermia, uso reciente de inmunosupresores en los últimos 30 días, invasión micótica confirmada o probable durante el episodio previo de neutropenia, tener VIH/SIDA, sintomatología de enfermedad injerto contra huésped y uso prolongado de corticosteroides (> 3 semanas) en los últimos 60 días.<sup>3,7</sup>

Se reporta mayor incidencia de infección fúngica invasiva en pacientes de 7.5 a 10 años, asociada a los distintos tipos de quimioterapia, a obesidad y ciertas comorbilidades. En pacientes con leucemia linfoblástica aguda (LLA) la incidencia es baja (< 1%), aunque se reporta mortalidad hasta 70% por causas infecciosas cuando se encuentra en fase de inducción a la remisión en fase intensiva y cuando se encuentran en terapia de recaída frente a la administrada en primera línea. Los pacientes con leucemia mieloide aguda tienen una mayor incidencia, dependiendo de la terapéutica empleada y el uso de profilaxis antifúngica. La mortalidad en estos pacientes puede ser de hasta 60%. En casos con trasplante de células hematopoyéticas, la incidencia es de aproximadamente 12%, y los pacientes que presentan aplasia medular idiopática o anemia de Fanconi son los de mayor riesgo de contraer infección fúngica invasiva.<sup>3,8</sup>

En prematuros extremos, se reporta incidencia de 4-16% y 2-5% en pacientes con peso menor o igual a 1,500 g, destacando como factores de riesgo la presencia de catéter venoso central (CVC), intubación, nutrición parenteral con lípidos, días de tratamiento con antibióticos de amplio espectro y grado de colonización por *Candida*,

que en estos pacientes prematuros extremos oscila entre 18 y 26%.<sup>3</sup>

Realizar el diagnóstico de las infecciones fúngicas invasivas no siempre es sencillo, ya que los signos y síntomas que se presentan no son específicos y la fiebre puede ser el último síntoma encontrado. La mortalidad siempre es elevada y se ve influenciada por el tipo de hongo, el sitio de la infección y si existe inmunosupresión. Los hallazgos clínicos y radiológicos junto con las pruebas de microscopía directa, cultivos y biología molecular deben ser considerados en el diagnóstico de infección fúngica invasiva.<sup>9,10</sup>

La microscopía directa con histopatología y cultivo son el estándar de oro para el diagnóstico de infección fúngica invasiva con una sensibilidad entre 21 y 71%; sin embargo, dada la complejidad de la toma de muestras histológicas y la poca capacidad de aislamiento de los hemocultivos, se pueden emplear biomarcadores y pruebas de imagen para el diagnóstico. Los más utilizados son el 1,3-B-D-glucano y el galactomanano.<sup>7,11</sup> El 1,3-B-D-glucano es un polisacárido que constituye la pared celular de la mayoría de los hongos como *Aspergillus*, *Candida*, *Fusarium*, *Trichosporon* o *Pneumocystis*. El galactomanano es un componente de la pared celular de algunos hongos, como *Aspergillus*, que se libera durante su crecimiento. Su detección se realiza mediante prueba de ELISA, pero debe tomarse en cuenta que la incidencia de falsos positivos es elevada debido a la utilización de algunos antibióticos, reacción cruzada con *Penicillium* o *Cryptococcus* o la ingesta de algunos productos lácteos o *Bifidobacterium*.<sup>7</sup>

El examen directo es menos sensible que el cultivo, por lo que un resultado negativo no descarta la infección. La demostración de una hifa septada en la expectoración de un paciente inmunocomprometido sugiere de infección por *Aspergillus* o *Fusarium* y la presencia de hifas no septadas sugiere mucormicosis.<sup>12</sup> La PCR es una técnica poco estandarizada por lo que no está indicado su uso para diagnóstico de estas patologías.<sup>12</sup>

Con respecto a los estudios de imagen, se emplea la tomografía computarizada (TAC) pulmonar, ya que los pulmones son el órgano afectado con mayor frecuencia, donde se suelen apreciar nódulos múltiples o infiltrados con apariencia de masas. La técnica de imagen ideal en pacientes con sospecha de infección fúngica invasiva y síntomas gastrointestinales es la ecografía, que no emite radiación ni requiere sedación.<sup>7</sup>

La terapia antimicótica empírica debe iniciarse en pacientes pediátricos con neutropenia febril de alto

riesgo después de 96 horas de persistir con fiebre de causa desconocida y que no responde a los agentes antibacterianos de amplio espectro. También debe contemplarse en pacientes considerados de bajo riesgo con fiebre persistente, lesión grave de barrera mucosa y neutropenia prolongada y profunda.<sup>13</sup> De acuerdo con las guías de práctica clínica ESMO, ante la sospecha de infección fúngica invasiva se deben considerar como opciones terapéuticas caspofungina, voriconazol o anfotericina B liposomal.<sup>7,14,15</sup>

Derivado de lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio fue describir las características clínicas y epidemiológicas, el diagnóstico y el tratamiento en pacientes con infección fúngica invasiva confirmada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de serie de casos mediante la revisión de expedientes de pacientes menores de 18 años previamente sanos, de ambos sexos, con diagnóstico de infección fúngica invasiva establecido por cultivo o estudios de gabinete, atendidos de enero a diciembre de 2022 por el Servicio de Infectología Pediátrica en el Centro Médico Nacional (CMN) 20 de Noviembre.

Se recolectó información de los expedientes de pacientes con respecto a variables sociodemográficas, antecedentes clínicos, signos y síntomas, resultados de laboratorio (biometría hemática y marcadores tales como procalcitonina, proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular), aislamiento en cultivos (hemocultivo central, periférico, cultivo de tejido, fúngico), sitio de cultivo, diagnóstico de mucormicosis, tratamiento (antibiótico y antimicótico) y complicaciones desarrolladas durante la estancia hospitalaria.

En el análisis estadístico se obtuvieron porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk.

El estudio no requirió la obtención de consentimiento informado o asentimiento, ya que es considerada una investigación sin riesgo con base en la Ley General de Salud en materia de investigación porque se basa únicamente en la revisión de expedientes. El protocolo no requirió financiamiento y no existe conflicto de intereses por parte de los investigadores.

## RESULTADOS

Se analizó información de nueve pacientes con infección fúngica invasiva, 55.6% niños; media de edad

8.6 ± 4.8 años; 55.6% de ellos con edad mayor a 10 años; 91.6% con diagnóstico de base hematológico, principalmente leucemia linfoblástica aguda tipo B (50%) y tipo T (8.3%); y de éstos, 25% con infiltración en el sistema nervioso central. Se encontraban en quimioterapia en fase de inducción a remisión 88.9%, con daunorrubicina/vincristina (44.4%), daunorrubicina/citarabina (11.1%), doxorubicina/vincristina (22.2%) y citarabina/etopósido/idarrubicina (11.1%). Adicionalmente, 55.6% recibieron tratamiento con ciclofosfamida, 33.3% con rituximab, 88.9% con dexametasona, 44.4% metilprednisolona y 33.3% prednisona (*Tabla 1*).

El sitio de colocación del CVC fue la yugular (66.7%) principalmente, con media 29.9 ± 21.6 días-catéter; 44.4% requirieron apoyo mecánico ventilatorio, 88.9% cursaron con fiebre y neutropenia, la cual fue grave en 88.9% y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) 55.6% (*Tabla 2*).

Los pacientes cursaron con alteraciones como anemia, trombocitopenia, leucopenia, linfocitosis, neutropenia, elevación de marcadores inflamatorios como velocidad de sedimentación globular (VSG), proteína C reactiva (PCR) y procalcitonina

**Tabla 1: Características sociodemográficas y comorbilidades. N = 9.**

Variable	n (%)
Sexo	
Femenino	4 (44.4)
Masculino	5 (55.6)
Media de edad*	8.6 ± 4.8
Grupo de edad, (años)	
< 10	4 (44.4)
≥ 10	5 (55.6)
Diagnóstico de base, (N = 12)	
LLA tipo B	6 (50.0)
LLA tipo T	1 (8.3)
LLA con infiltración tumoral SNC	3 (25.0)
LMA	1 (8.3)
Mielomeningocele	1 (8.3)
Quimioterapia	
Inducción a remisión	8 (88.9)
Ninguno	1 (11.1)

\* Los datos indican la media ± desviación estándar.

LLA = leucemia linfoblástica aguda. LMA = leucemia mieloide aguda. SNC = sistema nervioso central.

**Tabla 2: Datos clínicos y uso de dispositivos invasivos. N = 9.**

Variable	n (%)
Localización de CVC	
Yugular	6 (66.7)
Femoral	1 (11.1)
Subclavio	1 (11.1)
Umbilical	1 (11.1)
Días catéter*	29.9 ± 21.6
Ventilación mecánica invasiva	
Sí	4 (44.4)
No	5 (55.6)
Fiebre	9 (100.0)
Temperatura °C*	38.8 ± 0.6
Fiebre y neutropenia	
Sí	8 (88.9)
No	1 (11.1)
Neutropenia	
Grave	8 (88.9)
Sin neutropenia	1 (11.1)
SRIS	
Sí	5 (55.6)
No	4 (44.4)

\* Los datos indican la media ± desviación estándar.

CVC = Catéter venoso central. SRIS = síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

debido a las condiciones de base diagnósticas (*Tabla 3*).

De acuerdo con la condición de cada paciente, se tomaron diferentes cultivos. En los hemocultivos centrales y periféricos se reportó aislamiento de Gram positivos principalmente (44.4%); *K. pneumoniae* betalactamasa de espectro extendido (BLEE) y *C. parapsilosis* (11.1%); en cultivo de secreción *S. epidermidis* (11.1%); en cultivo de tejido *E. coli* BLEE (11.1%); en punta de catéter *C. parapsilosis* (11.1%). Se realizó cultivo micológico en 66.6%, principalmente de fosa nasal, con reporte de *Aspergillus fumigatus* (33.3%), *Mucor spp* (22.2%) y *Fusarium oxysporum* (11.1%) (*Tabla 4*).

Se identificaron hongos en 22.2% de los casos mediante TAC; 55.6% presentó mucormicosis. La media de estancia hospitalaria fue 41 ± 17 días y, durante su estancia, la mayoría de los pacientes recibieron tratamiento antimicrobiano de sostén de amplio espectro, principalmente vancomicina (100%), meropenem (88.9%) y cefepime (88.9%), así como tratamiento antifúngico de acuerdo con resultados

Tabla 3: Datos de laboratorio.

Variable	Media ± DE	Rango
Hemoglobina, (g/dL)	9.5 ± 2.5	5.6-14.3
Hematocrito, (%)	28.4 ± 7.3	17.4-41.6
Plaquetas, (10 <sup>3</sup> /UI)	47,110 ± 51,660	42-155,000
Proteína C reactiva, (mg/dL)	79.3 ± 67.1	17.5-195.0
Velocidad de sedimentación globular, (mm/h)	48 ± 15	19-64
	Mediana-RIC	Rango
Leucocitos, 10 <sup>3</sup> /UI	3,100-6,355	230-37,810
Linfocitos, 10 <sup>3</sup> /UI	2,460-5,100	190-33,610
Neutrófilos, 10 <sup>3</sup> /UI	160-310	10-2,560
Procalcitonina, (ng/mL)	1.84-4.86	0.28-96.70

DE = desviación estándar, RIC = rango intercuartil.

de cultivos, laboratorio y evolución clínica a base de anfotericina B (100%), caspofungina (44.4%) y voriconazol (33.3%). Dentro de las complicaciones reportadas, 88.9% cursaron con colitis neutropénica y 44.5% desarrollaron diversas condiciones que culminaron en defunción, cuyas causas fueron choque séptico, choque hipovolémico o insuficiencia hepática (Tabla 5).

## DISCUSIÓN

Las infecciones fúngicas invasivas deben ser consideradas cuando el paciente permanece febril al menos 96 horas después de haber iniciado un tratamiento antimicrobiano adecuado, sin haberse encontrado un foco evidente, y deben buscarse de manera intencionada, ya que la enfermedad fúngica diseminada es un factor de riesgo para muerte.<sup>1</sup>

En nuestro estudio de serie de casos, dentro de los principales hallazgos resaltan las características de base de los pacientes con inmunocompromiso o en estado crítico que, por ende, los condicionaron a presentar alteraciones clínicas y paraclínicas como trombocitopenia, leucopenia, neutropenia con elevación de marcados inflamatorios que, a su vez, representan factores de riesgo importantes para el desarrollo de complicaciones durante la estancia hospitalaria con riesgo elevado de defunción (44.5%).

En general, los microorganismos reportados en cultivo micológico más frecuentes fueron *Aspergillus*

*fumigatus* y en hemocultivo, *Candida parapsilosis*, empleando como tratamiento anfotericina B, caspofungina o voriconazol. Adicionalmente, se identificó en los diversos cultivos realizados el aislamiento de microorganismos como *K. pneumoniae* BLEE, *S. aureus*, *S. epidermidis* o *S. haemolyticus*, para lo cual se empleó como tratamiento de sostén, según el caso, vancomicina, meropenem o cefepime, principalmente. Es importante resaltar que la profilaxis farmacológica primaria y secundaria son empleadas en poblaciones de alto riesgo de padecer una infección oportunista con la finalidad de disminuir las complicaciones y mejorar la supervivencia, con base en el análisis costo-efectividad, interacciones farmacológicas, perfil de resistencia y microorganismos aislados en cada unidad hospitalaria.

En las cuatro defunciones, las causas identificadas para cada paciente fueron: neumonía y choque

Tabla 4: Reporte de cultivos. N = 9.

Variable	n (%)
Hemocultivos central y periférico	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (22.2)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (11.1)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1 (11.1)
<i>Klebsiella pneumoniae</i> BLEE/ <i>Candida parapsilosis</i>	1 (11.1)
Sin desarrollo	4 (44.4)
Cultivo de secreción	
<i>S. epidermidis</i>	1 (11.1)
No se realizó	8 (88.9)
Cultivo de tejido	
<i>E. coli</i> BLEE	1 (11.1)
Sin desarrollo	2 (22.2)
No se realizó	6 (66.7)
Cultivo de punta de catéter	
<i>Candida parapsilosis</i>	1 (11.1)
No se realizó	8 (88.9)
Cultivo micológico (sitio)	
Fosa nasal	3 (33.3)
Brazo	1 (11.1)
Mandibular	1 (11.1)
Pierna	1 (11.1)
No se realizó	3 (33.3)
Aislamiento fúngico	
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3 (33.3)
<i>Mucor</i> spp	2 (22.2)
<i>Fusarium oxysporum</i>	1 (11.1)

BLEE = betalactamasa de espectro extendido.

**Tabla 5: Complicación y evolución de los pacientes. N = 9.**

Variable	n (%)
Fungomas	
Sí	2 (22.2)
No	7 (77.8)
Mucormicosis	
Sí	5 (55.6)
No	4 (44.4)
Días de estancia hospitalaria*	41 ± 17
Tratamiento con antibióticos	
Vancomicina	9 (100.0)
Meropenem	8 (88.9)
Cefepime	8 (88.9)
Otros	4 (44.4)
Tratamiento con antifúngicos	
Anfotericina B	9 (100.0)
Caspofungina	4 (44.4)
Voriconazol	3 (33.3)
Fluconazol	1 (11.1)
Complicaciones	
Colitis neutropénica	8 (88.9)
Choque hipovolémico/hemorragia pulmonar	1 (11.1)
Choque séptico/perforación intestinal	1 (11.1)
Crisis convulsivas/falla hepática	1 (11.1)
Choque séptico/neumonía	1 (11.1)
Egreso hospitalario	
Defunción	4 (44.5)
Alta por mejoría	3 (33.3)
Alta voluntaria	1 (11.1)
Traslado	1 (11.1)

\* Los datos indican la media ± desviación estándar.

séptico, choque hipovolémico y hemorragia pulmonar masiva, perforación intestinal y choque séptico, en sólo un caso se presentó insuficiencia hepática. En cuanto al aislamiento micótico, se identificaron dos pacientes con *Aspergillus fumigatus*, uno con *Mucor spp* y otro con *Candida parapsilosis*.

Estos resultados son consistentes con Georgiadou<sup>16</sup> en su estudio realizado en 48 pacientes con 63% de infección fúngica invasiva confirmada; de los cuales 40% fue ocasionada por especies de *Aspergillus*, 20% *Mucor* y 11% *Fusarium*, para lo cual el pilar de la terapia fue anfotericina B, con tasa de respuesta en 54% a las 12 semanas y mortalidad en 31%, señalando como principales factores de riesgo monocitopenia, desnutrición y el ingreso a unidad de cuidados intensivos.

En el estudio de Wattier,<sup>14</sup> que incluyó 131 pacientes pediátricos, se aisló aspergilosis invasiva en 75% de los casos y se estableció tratamiento con anfotericina B o voriconazol con terapia combinada en 53% de los pacientes; sin embargo, el estudio no consideró a población previa sana y se enfocó en pacientes con enfermedades de base con inmunocompromiso prolongado y antecedente de hospitalizaciones previas.

Respecto a la considerable mortalidad observada, los resultados de nuestra serie son consistentes los del estudio de Méndez-Tovar,<sup>17</sup> realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social, que reportó mortalidad de 45.1%, 17.3% mucormicosis, 9% con aspergilosis, con aislamiento de *Aspergillus fumigatus* en 23.2% de ellos, el resto de los pacientes con infección fúngica invasiva fue debido a *Candida spp*.

## CONCLUSIONES

En el paciente inmunocomprometido o en estado crítico es fundamental realizar un seguimiento estricto para identificar las infecciones oportunistas a que es susceptible por su condición orgánica, establecer el tratamiento más favorable en cada caso, así como contribuir a disminuir las complicaciones y mortalidad hospitalaria en la medida posible.

## REFERENCIAS

1. Taplitz RA, Kennedy EB, Bow EJ, Crews J, Gleason C, Hawley DK et al. Outpatient management of fever and neutropenia in adults treated for malignancy: american society of clinical oncology and infectious diseases society of america clinical practice guideline update. J Clin Oncol. 2018; 36 (14): 1443-1453.
2. Martín A, Soler-Palacn P, Espal T, Dapena JL, Urrutia E, Navarro M et al. Spanish paediatric infectious diseases society consensus document on the treatment of fungal infections based on the immune response. An Pediatr. 2010; 73 (6): 362-362.
3. González-Vicent M, Ramos-Amador JT. La infección fúngica en el paciente pediátrico inmunodeprimido. Rev Iberoam Micol. 2021; 38: 75-83.
4. Spallone A, Schwartz IS. Emerging Fungal Infections. Infect Dis Clin N Am. 2021; 35 (2): 261-277.
5. Rodríguez-Dorantes LA, Gómez-Toscano V, Rodríguez-Jurado RR, Díaz-García L. Enfermedad fúngica invasiva por hongos filamentosos: perfil clínico-epidemiológico y de respuesta farmacológica en un Hospital de Tercer Nivel en México. Rev Latin Infect Pediatr. 2018; 31 (4): 152-158.
6. Pathakumari B, Liang G, Liu W. Immune defence to invasive fungal infections: a comprehensive review. Biomed Pharmacother. 2020; 130: 110550.
7. Klastersky J, de Naurois J, Rolston K, Rapoport B, Maschmeyer G, Aapro M et al. Management of febrile

- neutropenia: ESMO clinical practice guidelines. *Ann Oncol.* 2016; 27 (5): 111-118.
8. Von Lilienfeld TM, Wagener J, Einsele H, Cornely OA, Kurzai O. Invasive fungal infection. New treatments to meet new challenges. *Dtsch Arztebl Int.* 2019; 116: 271-278.
  9. Lehrnbecher T, Fisher BT, Phillips B, Beauchemin M, Carlesse F, Castagnola E et al. Clinical practice guideline for systemic antifungal prophylaxis in pediatric patients with cancer and hematopoietic stem-cell transplantation recipients. *J Clin Oncol.* 2020; 38 (27): 3205-3217.
  10. Sanguinetti M, Posteraro B, Beigelman AC, Lamoth F, Dunet V, Slavin M et al. Diagnosis and treatment of invasive fungal infections: looking ahead. *J Antimicrob Chemother* 2019; 74 (2): 27-37.
  11. Seth R, Xess I, Jana M. Diagnosis of invasive fungal infections in children. *Indian Pediatr.* 2019; 56 (3): 229-236.
  12. Hodgman EI, Compton J, Qureshi FG, Murphy JT. Diagnosis of invasive fungal infection among pediatric oncology patients. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2019; 41 (8): 596-600.
  13. Enoch DA, Ludlam HA, Brown NM. Invasive fungal infections: a review of epidemiology and management options. *J of Med Microbiol.* 2006; 55: 809-818.
  14. Wattier RL, Dvorak CC, Hoffman JA, Brozovich AA, Bin-Hussain I, Groll AH et al. A Prospective, international cohort study of invasive mold infections in children. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2015; (4): 313-322.
  15. Lyman G. Perspectives in febrile neutropenia. *AJMC.* 2017; 116 (14): 9-13.
  16. Georgiadou SP, Pongas G, Fitzgerald NE, Lewis RE, Rytting M, Marom EM et al. Invasive mold infections in pediatric cancer patients reflect heterogeneity in etiology, presentation, and outcome: a 10-year, single-institution, retrospective study. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2012; 1 (2): 125-135.
  17. Méndez-Tovar LJ, Mejía-Mercado JA, Manzano-Gayosso P, Hernández-Hernández F, López-Martínez R, Silva González I. Frecuencia de micosis invasivas en un hospital mexicano de alta especialidad. Experiencia de 21 años. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2016; 54 (5): 581-587.

*Correspondencia:*

**Hirad Felipe Pérez Ávila**

E-mail: hiradperez@gmail.com