

Aspergillus as an agent of respiratory infections.

Aspergillus como agente de infecciones respiratorias.

Autores:

Campoverde Espinoza, Rafael Agripino
Lic. Terapia Respiratoria
HOSPITAL LUIS VERNAZA
Guayaquil - Ecuador



rcespinoza72@hotmail.com



<https://orcid.org/0000-0001-9663-1613>

Vallejo López, Alida Bella
Magister en Diseño Curricular.
Licenciada en Imagenología.
Docente de Nivelación en la Facultad de Ciencias Médicas.
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Guayaquil – Ecuador



alida.vallejol@ug.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-7859-5268>

Ramírez Morán, Lady Diana
Médico: Especialista en Imagenología.
Docente en la Facultad de Ciencias Médicas
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Guayaquil - Ecuador



lady.ramirez@ug.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9220-8519>

Citación/como citar este artículo: Campoverde Espinoza, R., Vallejo López, A. y Ramírez Morán, L. (2022) Aspergillus como agente de Infecciones respiratorias. MQRInvestigar, 6(4), 771-786.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225..6.4.2022.771-786>

Fechas de recepción: 20-NOV-2022 aceptación: 10-DIC-2022 publicación: 15-DIC-2022



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El género *Aspergillus* define a un conjunto de hongos filamentosos hialinos, miembros anamórficos de la familia Trichocomaceae y que se hallan distribuidas en la naturaleza en una gran variedad de substratos o en suspensión en el ambiente por lo que el ser humano está continuamente expuesto a su inhalación, puede causar un amplio espectro de infecciones en el ser humano que van desde las formas superficiales (otitis externas fúngicas, onicomicosis, queratomicosis, infecciones de heridas y quemaduras) a la aspergilosis profunda invasora que es la que plantea los mayores retos diagnósticos al microbiólogo y al clínico.

El objetivo del presente artículo es concientizar a la sociedad sobre las infecciones respiratorias que genera el *Aspergillus* en los seres humanos.

Material y Método: Se realizó una revisión bibliográfica de artículos de fuentes como Scielo, Redalyc y autores especializados entre otros, se obtuvieron 32 artículos de los cuales se consideraron 12 para realizar este artículo.

Conclusión: El *Aspergillus* es una infección oportunista que puede causar un amplio espectro de infecciones en el ser humano, afectando generalmente las vías aéreas puede complicar la función pulmonar e inclusive otros órganos, llegando a causar la muerte sino es diagnosticado y tratado a tiempo, especialmente en pacientes inmunodeprimidos tales como enfermos de cáncer, seropositivos, personas trasplantadas, afectados de enfermedades respiratorias crónicas o infectados de tuberculosis.

Palabras claves: Aspergilosis, infección, riesgo, respiración

Summary

The genus *Aspergillus* defines a group of hyaline filamentous fungi, anamorphic members of the Trichocomaceae family, which are distributed in nature in a wide variety of substrates or suspended in the environment, for which reason human beings are continually exposed to their inhalation. , can cause a wide spectrum of infections in humans ranging from superficial forms (fungal otitis externa, onychomycosis, keratomycosis, wound infections and burns) to deep invasive aspergillosis, which poses the greatest diagnostic challenges to the microbiologist and to the clinician.

The objective of this article is to raise awareness in society about respiratory infections caused by *Aspergillus* in humans.

Material and Method: A bibliographic review of articles from sources such as Scielo, Redalyc and specialized authors among others was carried out, 32 articles were obtained, of which 12 were considered to carry out this article.

Conclusion: *Aspergillus* is an opportunistic infection that can cause a wide spectrum of infections in humans, generally affecting the airways, it can complicate lung function and even other organs, causing death if it is not diagnosed and treated on time, especially in immunosuppressed patients such as cancer patients, HIV-positive patients, transplant recipients, patients with chronic respiratory diseases or those infected with tuberculosis.

Key words: Aspergillosis, infection, risk, breathing.

Introducción

El género *Aspergillus* se haya distribuido en la naturaleza en una gran variedad de substratos en el ambiente, crece en hojas muertas, granos almacenados, pilas de estiércol o abono u otra vegetación en descomposición. Los cultivos más afectados por *Aspergillus* spp, son los cereales (maíz, sorgo, trigo y arroz), las semillas oleaginosas (soja, cacahuete, girasol y algodón), las especias (chile, pimienta negra, coriandro, cúrcuma y jengibre) y nueces de árbol (pistacho, almendra, nuez, coco y nuez del Brasil). La aspergilosis invasora se adquiere habitualmente por inhalación de conidios, dando lugar a una infección pulmonar y, menos frecuentemente, a una infección de senos y oídos. Los tipos de aspergilosis alérgica, que son más leves, son más comunes que los invasivos.

Aunque se han descrito más de 900 especies, clasificados en 18 grupos, de los que sólo se mencionara 12 que se relacionan con enfermedad humana: *Aspergillus fumigatus* (85%), *A. flavus* (5-10%), *niger* (2-3%), 95% de las infecciones en humanos. *A. terreus* (2-3%), *A. versicolor*, *A. nidulans*, *A. glaucus*, *A. clavatus*, *A. cervinus*, *A. candidus*, *A. flavipes* y *A. ustus*.

Se caracteriza por sus colonias de crecimiento rápido, pulverulentas, blancas, verdes, amarillas, marrones o negras. La característica primordial del género *Aspergillus* es la producción de pequeñas conidias que pueden ser inspiradas con facilidad para instalarse en los alvéolos pulmonares o en los senos paranasales. En otras ocasiones, las conidias son accesibles por el agua, los alimentos o incluso en condimentos para cocinar.

El *Aspergillus* puede causar un amplio espectro de infecciones en el ser humano que van desde las formas superficiales (otitis externas fúngicas, onicomicosis, queratomycosis, infecciones de heridas y quemaduras) a la aspergilosis profunda invasora que es la que plantea los mayores retos diagnósticos al microbiólogo y al clínico. Habitualmente se reproducen asexualmente por conidios (Deuteromycetes), presentando algunas especies también reproducción sexual (Ascomycetes).

Desde un punto de vista clínico, el término aspergilosis incluye enfermedades de diferente patogenia, como son la aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA), las formas pulmonares crónicas no invasivas o semi-invasivas, las formas invasivas de la vía aérea, las formas cutáneas y las formas extra pulmonares y/o diseminadas. Todas ellas producidas por

diferentes especies de *Aspergillus*, mayoritariamente *A. fumigatus*, *A. flavus* y *A. terreus*. *Aspergillus* es ubicuo en la naturaleza y la inhalación de conidias es un fenómeno habitual. Sin embargo, la invasión tisular es infrecuente y ocurre fundamentalmente en pacientes neutropénicos o sometidos a algún grado de inmunosupresión celular. La mortalidad de las formas invasivas depende de la forma clínica y el tipo de huésped, pero suele ser superior al 50%¹.

La aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA) probablemente afecta a entre el 1 y el 15 % de los pacientes con fibrosis quística. En un estudio se calculó que el 2.5 % de los adultos con asma también tiene ABPA, lo cual equivale aproximadamente a 4.8 millones de personas en todo el mundo. De estos 4.8 millones de personas que tienen ABPA, una cantidad estimada de 400 000 también presenta aspergilosis pulmonar crónica (APC). Asimismo, se estima que una cantidad adicional de 1.2 millones de personas presenta APC después de haber tenido tuberculosis, y que se produce en más de 70 000 personas como una complicación de la sarcoidosis.

El objetivo del presente artículo es concientizar a la sociedad sobre las infecciones respiratorias que genera el *Aspergillus* en los seres humanos.

Las enfermedades causadas por *Aspergillus* se denominan aspergilosis. Microscópicamente está formado por hifas septadas hialinas. Las hifas fértiles, o conidióforos terminan en una vesícula de la que surgen las células conidiógenas intermedias (métulas) o terminales (fiálides). De las fiálides salen las conidias (esporas asexuales externas) que forman largas cadenas. El subtipo más común entre las infecciones del seno paranasal asociadas con la aspergilosis es *A. fumigatus*

El género *Aspergillus* está constituido por hongos filamentosos que habitualmente se reproducen asexualmente por conidios (Deuteromycetes), presentando algunas especies también reproducción sexual (Ascomycetes). Es un "patógeno oportunista" suele afectar a pacientes con mecanismos de defensa comprometidos. Se caracteriza por sus colonias de crecimiento rápido, pulverulentas, blancas, verdes, amarillas, marrones o negras. Se caracteriza por la producción de pequeñas conidias que pueden ser inspiradas o ingeridas con gran facilidad y que se cobijan en los alvéolos pulmonares o en los senos paranasales. Suele afectar a las vías aéreas inferiores y es causada por la inhalación de esporas del hongo filamentoso *Aspergillus*, comúnmente presentes en el ambiente. Las esporas germinan y se

desarrollan en hifas, que ingresan en los vasos sanguíneos y, en presencia de enfermedad invasora, ocasionan necrosis hemorrágica e infarto.

La aspergilosis pulmonar invasora (API) es propia de pacientes significativamente inmunodeprimidos y de larga duración como son los pacientes oncohematológicos cuando son receptores de un trasplante alogénico de progenitores hematopoyéticos y los que padecen un síndrome mielodisplásico o una leucemia aguda en tratamiento con quimioterapia de inducción.

La aspergilosis pulmonar crónica incluye varios cuadros clínicos, como el aspergiloma, la aspergilosis crónica cavitada, la aspergilosis crónica fibrosante y la aspergilosis crónica necrotizante. La duración de los síntomas en estos cuadros es, a diferencia de la aspergilosis pulmonar aguda, superior a tres meses. Cada vez son más frecuentes las reseñas de pacientes con enfermedad pulmonar estructural que toman corticoides como base de su tratamiento y que presentan una aspergilosis pulmonar invasora. Las formas crónicas de aspergilosis, incluido el aspergiloma, tradicionalmente se han especificado en las enfermedades pulmonares estructurales como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Tanto los aspergilomas como la aspergilosis invasiva pueden causar un sangrado pulmonar grave y, a veces, mortal. Infección sistémica. La complicación más grave de la aspergilosis invasiva es la diseminación de la infección a otras partes del cuerpo, en especial, al cerebro, el corazón y los riñones

Material y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos de fuentes como Scielo, Redalyc y autores especializados entre otros, se obtuvieron 32 artículos de los cuales se consideraron 12 para realizar este artículo.

Resultados

Las enfermedades causadas por *Aspergillus* se denominan aspergilosis. Microscópicamente está formado por hifas septadas hialinas. Las hifas fértiles, o conidióforos terminan en una vesícula de la que surgen las células conidiógenas intermedias (métulas) o terminales (fiálides). De las fiálides salen las conidias (esporas asexuales externas) que forman largas cadenas. El subtipo más común entre las infecciones del seno paranasal asociadas con la aspergilosis es *A. fumigatus*

El género *Aspergillus* está constituido por hongos filamentosos que habitualmente se reproducen asexualmente por conidios (Deuteromycetes), presentando algunas especies también reproducción sexual (Ascomycetes). Es un "patógeno oportunista" suele afectar a pacientes con mecanismos de defensa comprometidos. Se caracteriza por sus colonias de crecimiento rápido, pulverulentas, blancas, verdes, amarillas, marrones o negras. Se caracteriza por la producción de pequeñas conidias que pueden ser inspiradas o ingeridas con gran facilidad y que se cobijan en los alvéolos pulmonares o en los senos paranasales. Suele afectar a las vías aéreas inferiores y es causada por la inhalación de esporas del hongo filamentoso *Aspergillus*, comúnmente presentes en el ambiente. Las esporas germinan y se desarrollan en hifas, que ingresan en los vasos sanguíneos y, en presencia de enfermedad invasora, ocasionan necrosis hemorrágica e infarto.

La aspergilosis pulmonar invasora (API) es propia de pacientes significativamente inmunodeprimidos y de larga duración como son los pacientes oncohematológicos cuando son receptores de un trasplante alogénico de progenitores hematopoyéticos y los que padecen un síndrome mielodisplásico o una leucemia aguda en tratamiento con quimioterapia de inducción.

La aspergilosis pulmonar crónica incluye varios cuadros clínicos, como el aspergiloma, la aspergilosis crónica cavitada, la aspergilosis crónica fibrosante y la aspergilosis crónica necrotizante. La duración de los síntomas en estos cuadros es, a diferencia de la aspergilosis pulmonar aguda, superior a tres meses. Cada vez son más frecuentes las reseñas de pacientes con enfermedad pulmonar estructural que toman corticoides como base de su tratamiento y que presentan una aspergilosis pulmonar invasora. Las formas crónicas de aspergilosis,

incluido el aspergiloma, tradicionalmente se han especificado en las enfermedades pulmonares estructurales como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Tanto los aspergilomas como la aspergilosis invasiva pueden causar un sangrado pulmonar grave y, a veces, mortal. Infección sistémica. La complicación más grave de la aspergilosis invasiva es la diseminación de la infección a otras partes del cuerpo, en especial, al cerebro, el corazón y los riñones

Entre sus factores de patogenicidad se encuentran:

- El pequeño tamaño de sus esporas que permite que sean aspiradas y que puedan causar infección en el pulmón y en los senos paranasales.
- Su capacidad de crecer a 37°C, lo que les hace idóneos para afectar al ser humano.
- Su capacidad de adherencia a superficies epiteliales y posiblemente endoteliales y su gran tendencia a invadir los vasos sanguíneos.
- La producción de un gran número de productos extracelulares tóxicos para las células de los mamíferos (elastasa, restrictocina, fumigatoxina, etc.)

Factores de riesgo:

Del paciente El factor de riesgo más importante para el desarrollo de AIN es la intensidad (14 días) de la neutropenia.

Otros factores de riesgo son la quimioterapia de inducción en los pacientes con leucemia aguda; la enfermedad injerto contra huésped (EICH) en los receptores de progenitores de células hematopoyéticas; los bolos de esteroides y el tratamiento del rechazo con OKT3 en los receptores de trasplante de órgano sólido y; la insuficiencia renal y la disfunción del injerto en el trasplante hepático.

La clasificación de los pacientes según la intensidad del riesgo para el desarrollo de AIN será:

. Pacientes de alto riesgo: - Receptores de trasplante alogénico de progenitores de células hematopoyéticas durante la fase de aplasia postrasplante hasta el prendimiento, que habitualmente se extiende desde el día 0 hasta la 2-4ª semana pos trasplante.

- Pacientes con cualquier patología que desarrollan neutropenia profunda.

Los pacientes trasplantados que desarrollan una infección fúngica invasiva tienen un riesgo 5 veces mayor de morir en comparación con aquellos trasplantados que no desarrollaron esta complicación infecciosa. Igualmente la estancia hospitalaria se prolonga en promedio 19 días

con el coste económico que esto conlleva para los sistemas sanitarios. Los receptores de trasplante alogénico de médula ósea y los pacientes con leucemia aguda son los enfermos con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. En pacientes sometidos a trasplante de órgano sólido la frecuencia es menor. Los enfermos con enfermedad granulomatosa crónica están especialmente predispuestos. Por el contrario, la aspergilosis es relativamente poco frecuente en pacientes con SIDA.

SINTOMAS

Los síntomas incluyen fiebre, tos, dolor en el pecho o dificultad para respirar, que también ocurren en muchas otras enfermedades, por lo que el diagnóstico puede ser difícil. Por lo general, solo los pacientes con sistemas inmunológicos ya debilitados o que sufren otras afecciones pulmonares son susceptibles.

En los humanos, las principales formas de enfermedad son:

Aspergilosis broncopulmonar alérgica, que afecta a pacientes con enfermedades respiratorias como asma, fibrosis quística y sinusitis

Aspergilosis invasiva aguda, una forma que crece en el tejido circundante, más común en aquellos con sistemas inmunes debilitados como el SIDA o pacientes con quimioterapia

Aspergilosis invasiva diseminada, una infección diseminada ampliamente a través del cuerpo

Aspergilloma, una "bola fungosa" que se puede formar dentro de las cavidades, como el pulmón

La aspergilosis de los conductos aéreos también se informa con frecuencia en las aves, y se sabe que ciertas especies de *Aspergillus* infectan a los insectos.

En el huésped inmunocompetente, *Aspergillus* puede producir

1. Cuadros tóxicos por ingestión de alimentos contaminados con aflatoxinas.
2. Manifestaciones alérgicas: rinosinusitis alérgica, asma extrínseco, alveolitis alérgica extrínseca y aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA).
3. Infecciones superficiales: otomicosis y onicomycosis.

En pacientes sometidos a cirugía o cateterización: endoftalmitis, endocarditis, osteomielitis, meningitis, infecciones asociadas a catéteres, etc.

En enfermos con cavidades pulmonares preexistentes (cavernas tuberculosas, sarcoidosis, bronquiectasias) el aspergiloma pulmonar puede producir una colonización saprofita que está constituida por hifas, moco, fibrina, detritus celulares y células inflamatorias. El hongo, a

diferencia de lo que ocurre en las lesiones invasoras, puede esporular en la periferia de la lesión. El aspergiloma también se puede formar en los senos paranasales sometidos a obstrucción crónica.

En pacientes inmunodeprimidos el cuadro más importante por su frecuencia y elevada mortalidad es la aspergilosis invasora, de la que podemos distinguir cuatro tipos1:

1. Aspergilosis pulmonar: es la más frecuente y comprende dos formas clínicas, la aspergilosis pulmonar invasora aguda y la aspergilosis necrotizante crónica.
2. Traqueobronquitis invasora.
3. Rinosinusitis invasora aguda.
4. Aspergilosis diseminada, generalmente con afectación cerebral. La mortalidad de la aspergilosis invasora sigue siendo elevada y puede superar el 90% en receptores de trasplante de médula ósea.

DIAGNÓSTICO

La presentación clínica de la aspergilosis invasora es variable, inespecífica, la sospecha clínica debe ser siempre confirmada por técnicas de imagen (tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear) y procedimientos microbiológicos e Histopatológico y clínico, del ambiente con tomas de muestra de aire. El diagnóstico de la aspergilosis invasora es difícil. Ninguna técnica posee una rentabilidad absoluta, por lo que debemos utilizar todas las que estén a nuestro alcance, pero de una manera juiciosa. El diagnóstico definitivo sólo se obtiene mediante la biopsia, combinando el cultivo con la observación de las típicas hifas hialinas septadas y ramificadas en ángulo agudo. Otros hongos (*Fusarium*, *Scedosporium*) pueden adoptar una imagen similar, por lo que la identificación del hongo aislado en el cultivo es fundamental. Pero en muchos casos la realización de la biopsia está contraindicada por la situación del enfermo y debemos recurrir al cultivo de otras muestras.

El examen en fresco con KOH, al que se pueden añadir compuestos fluorescentes como el blanco de calcoflúor, permite una visualización rápida de las estructuras fúngicas. La positividad será un dato muy valioso para excluir la contaminación externa de los medios de cultivo. Los cultivos de muestras respiratorias son difíciles de valorar, tanto por la frecuencia con que *Aspergillus* spp, contamina los cultivos como por la positividad del cultivo en personas sanas o simplemente colonizadas. De todas las muestras respiratorias, el lavado broncoalveolar (LBA) es la más rentable. En receptores de trasplante de médula ósea el valor

predictivo positivo de los cultivos de muestras respiratorias es el más elevado, en torno al 80%. En otro tipo de trasplantado es más bajo, alrededor del 50%⁵. Los hemocultivos suelen ser negativos. La detección de anticuerpos, si bien es útil en el diagnóstico del aspergiloma y la ABPA, no tiene ninguna utilidad para el diagnóstico de las formas invasoras. La detección de antígenos se está utilizando cada vez más.

El método más empleado es un ELISA tipo sandwich. El antígeno reconocido por el anticuerpo monoclonal es el galactomanano presente en la pared fúngica. La muestra más idónea es el suero (antigenemia), aunque puede detectarse también en orina, lavado broncoalveolar y líquido cefalorraquídeo. La recogida seriada (una o dos a la semana) de muestras de suero permite un diagnóstico precoz en pacientes con riesgo, incluso antes del inicio de los síntomas en algunos enfermos. La sensibilidad y especificidad de la técnica así realizada puede superar el 90%. La posibilidad de falsos positivos y negativos está en torno al 5%-7%⁶. Hasta ahora la antigenemia ha sido evaluada sobre todo en pacientes hematológicos. Su comportamiento y pautas de muestreo seriado en otro tipo de pacientes deben ser investigados.

Las técnicas moleculares (PCR) se presentan como una prueba muy prometedora para el diagnóstico precoz de la aspergilosis invasora. Es preferible la aplicación de la PCR en plasma o suero, ya que en el LBA se obtienen más falsos positivos. Actualmente parece ser muy útil la realización conjunta de PCR y antigenemia para un diagnóstico precoz y definitivo de aspergilosis invasora¹.

Microbiológico: *Aspergillus* crece bien en casi todos los medios de cultivo, tanto para bacterias como para hongos, aunque el más utilizado es el medio Sabouraud Cloranfenicol. La temperatura óptima de crecimiento es de 37° C pudiendo ser visibles los micelios a las 48 horas de incubación. La visualización directa se realiza con KOH, con o sin blanco de calcoflúor. Las pruebas inmunológicas de detección de anticuerpos no suelen ser muy útiles en el diagnóstico de aspergilosis invasiva, debido a la inmunodepresión de los individuos a riesgo. En estos casos se recomienda la realización de alguna técnica de detección de antígenos en sangre, las cuales poseen una sensibilidad aceptable (alrededor del 70% en técnicas de aglutinación con látex) y la suficiente rapidez como para servir de orientación al clínico en una enfermedad de evolución tan rápida como funesta si no se toman medidas.

Recientemente se ha desarrollado una PCR de *Aspergillus fumigatus* con elevada sensibilidad y especificidad.

Histopatológico: Las tinciones histológicas más utilizadas son la tinción de metenamina de plata y la de hematoxilina-eosina, aunque esta última no es útil cuando los tejidos están necrosados. La visualización histológica debe ser confirmada con el aislamiento en cultivo, ya que las hifas de *Aspergillus* son indistinguibles de las de *Pseudallescheria boydii* o *Fusarium* spp.

Clínico: El diagnóstico clínico de aspergilosis invasiva es muy difícil, especialmente en sus primeros estadios. El periodo de incubación es muy variable, desde unos días a varias semanas, y en algunos casos (ver más abajo) incluso años. En ocasiones el diagnóstico es tan sólo de presunción y en otras puede ser un hallazgo post-mortem sin sospecha clínica previa.

TRATAMIENTO

Para enfrentar a este problema de salud se debe considerar cada caso en forma individual, pues es importante un tratamiento personalizado según el grado de afectación del paciente, aunque en la actualidad se utilizan algunos medios de tratamiento cada caso debe ser evaluado.

El tratamiento antifúngico asociado a la cirugía es cada vez más utilizado y conlleva un mejor pronóstico. Para ello se precisa un diagnóstico muy precoz, cuando la enfermedad está localizada. También se está investigando la administración de inmunomoduladores como el interferón gamma y factores estimulantes de colonias. Hay pocos datos publicados y no se recomiendan ordinariamente. Se siguen evaluando nuevos fármacos activos frente a *Aspergillus*. Los que se encuentran en un estado más avanzado de desarrollo son los azoles voriconazol, ravuconazol y posaconazol, y un inhibidor de la síntesis de glucano, caspofungina.

PROFILAXIS DE EXPOSICIÓN

Los sistemas de tratamiento de aire, como aire de alta eficiencia para partículas suspendidas (HEPA) filtración, han sido conocidos para reducir la contaminación de hongos aerotransportados y reducir la incidencia. La presencia de una infección fúngica respiratoria en un paciente crítico se asocia con una elevada morbimortalidad. Las especies de *Aspergillus* son la principal causa de enfermedad fúngica invasiva para pacientes con

neutropenia severa y prolongada. Los trabajos de construcción o renovación se han demostrado como una de las principales causas de los brotes de aspergilosis.

Se mantiene a los pacientes en un ambiente, libre de esporas. Esto se consigue con la utilización en las habitaciones de estos enfermos de filtros HEPA (high efficiency particulate air), flujo dirigido, presión positiva y sellado hermético. Es vital el control estricto de las obras que se realizan en los hospitales.

Los filtros HEPA puede retirar la mayoría de partículas perjudiciales, incluyendo las esporas de moho, el polvo, los ácaros del polvo, la caspa de mascotas y otros alérgenos irritantes del aire, eliminan el 99,97% de las partículas de 0,3 μm de diámetro. Las entradas y salidas de aire se deben colocar de tal forma que el aire entre desde un lateral de la habitación, cruce la cama del paciente y salga por la zona contraria. (IB). c) Sellado de la habitación. Se debe asegurar que las ventanas, las puertas, la entrada y salida de aire y del material eléctrico estén selladas de forma que no se produzcan fugas de aire. (IB). d) Presión en la habitación.

Discusión

Estudios realizados por el Dr José Antonio Calera, en el Instituto de Biología Funcional y Genómica de Salamanca sobre la virulencia de 'Aspergillus fumigatus' con el objetivo de lograr mejores tratamientos en el año 2014, revelaron que En pacientes inmunodeprimidos que han sido sometidos a tratamientos antitumorales o trasplantes de órganos, el hongo Aspergillus fumigatus representa una importante amenaza, ya que es la causa de la aspergilosis pulmonar invasora, una de las enfermedades fúngicas más letales, ellos descubrieron que los mecanismos que emplea este patógeno para sobrevivir y crecer en tejido vivo es su capacidad para obtener zinc dentro del organismo hospedador, porque es un micronutriente esencial necesario para una gran diversidad de procesos metabólicos y la división celular. Considerando que este descubrimiento puede ser relevante para conseguir tratamientos más eficaces en el futuro.

Las especies de Aspergillus son la principal causa de enfermedad fúngica invasiva para pacientes con neutropenia severa y prolongada. Los trabajos de construcción o renovación se han demostrado como una de las principales causas de los brotes de aspergilosis.

Durante el estudio realizado en 438 pacientes ingresados al Centro Henri Becquerel Departamento de Hematología por neutropenia prolongada y severa durante un período de

renovación de 2003 a 2008. Los casos de aspergilosis pulmonar invasiva (IPA) se clasificaron como posibles, probables y comprobados según el Grupo Cooperativo de la Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer / Infecciones Fúngicas Invasoras y el Grupo de Estudio de Micosis del Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas (EORTC / MSG) Criterios del grupo de consenso. La mayoría de los pacientes neutropénicos hospitalizados fueron tratados por leucemia aguda (38,3%), seguidos de los pacientes con linfomas no Hodgkin y Hodgkin (33%). La incidencia acumulada total de IPA probada y comprobada fue del 4,1%. Los factores de riesgo para desarrollar IPA fueron la enfermedad subyacente, el curso del tratamiento en el momento de la hospitalización y la duración media de la hospitalización y de la neutropenia

En el artículo denominado infecciones respiratorias por *Aspergillus* spp. En pacientes críticos ingresados en unidades de cuidados intensivos realizado por Álvarez. F en 2014 manifiesta: En la literatura médica existe poca información sobre infecciones fúngicas respiratorias en pacientes críticos, por lo que se propone analizar de forma retrospectiva los pacientes incluidos en el registro ENVIN-HELICS que han sido diagnosticados de infección fúngica respiratoria durante su estancia en UCI. El objetivo de este estudio es determinar la incidencia de infección respiratoria por *Aspergillus* spp, en pacientes ingresados en UCI españolas, independientemente del origen de la misma, así como describir las características y evolución de los pacientes con dicha infección y los antifúngicos administrados para su tratamiento.(**Álvarez. F y col 2014**)

La infección por *aspergillus* es un riesgo constante en pacientes críticos y en pacientes inmunodeprimidos, para poder controlar este tipo de infecciones se debe prestar especial atención en el diagnóstico adecuado y en la forma de combatirlo.

Conclusiones

El *Aspergillus* es una infección oportunista que puede causar un amplio espectro de infecciones en el ser humano, afectando generalmente las vías respiratorias e inclusive otros órganos, llegando a causar la muerte sino es diagnosticado en forma oportuna y tratado a tiempo, especialmente en pacientes inmunodeprimidos tales como enfermos de cáncer, seropositivos, personas trasplantadas, afectados de enfermedades respiratorias crónicas o infectados de tuberculosis.



Referencias bibliográficas

Buenaventura Buendía y Manuel López-Brea ¿Qué debemos saber sobre Aspergillus?.2001 Servicio de Microbiología. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid.
file:///C:/Users/uf/Downloads/S0213005X0172592X_S300_es.pdf

F. Álvarez Lermaa, *, P. Olaechea Astigarraga b , M. Palomar Martínezc , M. Rodríguez Carvajal d , J.F. Machado Casas e , M.M. Jiménez Quintanaf , F. Esteve Urbanog , J.C. Ballesteros Herráez h , E. Zavala Zegarrai y Grupo de estudio ENVIN-HELICS 2014 INFECCIONES RESPIRATORIAS POR ASPERGILLUS SPP. EN PACIENTES CRÍTICOS INGRESADOS EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS
file:///C:/Users/uf/Downloads/S021056911400045X_S300_es.pdf

Carrera de Especialista en Microbiología Clínica y en Infectología
Maria Cecilia Dignani Médica Infectóloga EPIDEMIOLOGÍA, CLÍNICA Y TRATAMIENTO DE ASPERGILOSIS Y ZIGOMICOSIS Junio 6, 2013 Facultad de Posgrado en Ciencias de la Salud, Universidad Católica Argentina Buenos Aires,
<http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo11/files/micologia-2013/Clase8-Aspergills-Mucora-Dra-CDignani.pdf>

Nuevos hallazgos sobre el hongo que causa la aspergilosis pulmonar invasora Investigadores del Instituto de Biología Funcional y Genómica de Salamanca estudian la virulencia de 'Aspergillus fumigatus' con el objetivo de lograr mejores tratamientos Fernando Leal y José Antonio Calera. The ZrfC alkaline zinc transporter is required for Aspergillus fumigatus virulence and its growth in the presence of the Zn/Mn-chelating protein calprotectin. Cellular Microbiology, 2014. DOI: [10.1111/cmi.12238](https://doi.org/10.1111/cmi.12238)<http://www.dicyt.com/noticias/nuevos-hallazgos-sobre-el-hongo-que-cause-la-aspergilosis-pulmonar-invasora>

Dra. Irma Hoyo MD, PhD Aspergilosis pulmonar invasiva: generalidades, factores de riesgo tradicionales y nuevos grupos vulnerables 2016
<https://espanol.medscape.com/verarticulo/5900720>

Garnacho-Montero J, Amaya-Villar R, Ortiz-Leyba C, Leon C, Alvarez-Lerma F, Nolla-Salas J, et al. Isolation of Aspergillus spp. from the respiratory tract in critically ill patients: Risk factors, clinical presentation and outcome. Crit Care. 2005;9: R191---9.

Bulpa PA, Dive AM, Garrino MG, Delos MA, González MR, Evrard PA, et al. Chronic obstructive pulmonary disease patients with invasive pulmonary aspergillosis: Benefits of intensive care? Intensive Care Med. 2001; 27:59---67.

Montoya JG, Chaparro SV, Celis D, Cortés JA, Leung AN, Robbins RC, et al. Invasive aspergillosis in the setting of cardiac transplantation. Clin Infect Dis. 2003; 37 Suppl 3:S281---92.



Vonberg RP, Gastmeier P. Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. *J Hosp Infect.* 2006; 63:246---54.

Peláez T, Muñoz P, Guinea J, Valerio M, Giannella M, Klaassen CH, et al. Outbreak of invasive aspergillosis after major heart Surgery caused by spores in the air of the intensive care unit. *Clin Infect Dis.* 2012; 54:e24---31.

Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerdá E. Grupo de estudio de vigilancia de infección nosocomial en UCI [National study of control of nosocomial infection in intensive care units. Evolutive report of the years 2003-2005]. *Med Intensiva.* 2007; 31:6---17.

Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en UCI (ENVIN-UCI) [consultado 4 Dic 2013]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/envin-helics/>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior, tesis, proyecto, etc.