

Aspergilosis: una patología a considerar

Héctor Guillermo Oxilia, Rodrigo Guillermo Oxilia, Lorena Morales, Fernando Falco

Resumen

La aspergilosis pulmonar es una infección micótica causada por el *Aspergillus fumigatus*, saprófito del esputo humano normal. Se estudiaron cinco casos de pacientes con aspergilosis, cuatro de ellos adultos, tres del sexo femenino y uno masculino, todos de presentación no invasiva, y uno, pediátrico, sexo masculino, del tipo invasiva. Fueron estudiados con radiología convencional, tomografía computada (TC) helicoidal, TC multislice y video cápsula endoscópica. Afecta 3:1 a los hombres en relación con las mujeres. Hay tres formas de presentación: a) invasiva: en los pacientes neutropénicos, donde predomina la afectación pulmonar, con diseminación a cerebro, corazón, riñón, tracto gastrointestinal, hígado, tiroides y bazo; tiene mal pronóstico y la mortalidad es muy elevada; b) semiinvasiva: compromete fundamentalmente a pacientes con patología pulmonar preexistente; c) no invasiva: afecta cavidades preexistentes, cavernas TBC (tuberculosis) o quistes, donde coloniza el hongo, y se denomina aspergiloma o micetoma.

Palabras clave: Aspergilosis. Micetoma. Invasiva. Semiinvasiva. No invasiva. Rx de tórax. Tomografía computada.

Abstract

Aspergillosis: a pathology to be considered

Pulmonary aspergillosis is a mycotic infection caused by the Aspergillus fumigatus, saprophyte of the normal human sputum. Five patients with non invasive aspergillosis were studied, of whom 4 were adults (3 women, 1 man) and one, pediatric, with invasive aspergillosis. All of them were studied by conventional X-ray, spiral CT, multislice CT and video capsule endoscopy. The presentation is predominant among men (3 to 1). There are three forms of presentation: a) invasive: in neutropenic patients it prevails the lung affectation; the brain, heart, kidney gastrointestinal tract, liver, thyroid and spleen spreading has a bad prognosis and mortality rate is very high; b) semiinvasive: it mainly compromises patients with pre-existing pulmonary pathology; c) non invasive: affects pre-existing cavities, TBC caverns or cysts where the fungus establishes; it is called aspergilloma or mycetoma.

Key words: Aspergillosis. Mycetoma. Invasive. Semiinvasive. Non invasive. Thorax X-ray. Computed tomography.

OBJETIVOS

Mostrar las diferentes formas de presentación de la aspergilosis, con las metodologías habituales del diagnóstico por imágenes y realizar una puesta al día sobre el tema.

INTRODUCCIÓN

La aspergilosis pulmonar es una infección micótica causada por el *Aspergillus fumigatus*, saprófito del esputo humano normal. Afecta 3-1 a los hombres sobre las mujeres⁽¹⁾. Hay tres formas de presentación: a) invasiva: que afecta fundamentalmente a los pacientes neutropénicos, donde la afectación pulmonar predomina, también con diseminación a cerebro, corazón, riñón, tracto gastrointestinal, hígado, tiroides y bazo; tiene mal pronóstico y la mortalidad es muy elevada⁽¹⁻³⁾; b) semiinvasiva: compromete fundamentalmente a pacientes con patología pulmonar preexistente, c) no invasiva: afecta cavidades preexistentes,

cavernas TBC o quistes, donde coloniza el hongo, y se denomina aspergiloma o micetoma⁽²⁾.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 5 casos de pacientes con aspergilosis, 4 de ellos adultos, 3 del sexo femenino y 1 masculino, todos de presentación no invasiva, y 1 pediátrico, sexo masculino, del tipo invasiva.

Casos de aspergilosis no invasiva

En los cuatro pacientes estudiados, la hemoptisis fue el síntoma de presentación en tres de ellos: en uno fue masiva y los otros dos presentaron episodios aislados de esputo hemoptoico; todos mostraban antecedentes frondosos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. El paciente restante era asintomático previo y la enfermedad fue un hallazgo casual en una Rx de tórax (Fig. 1) realizada por traumatismo de tórax. En todos los casos el aspergiloma fue el hallazgo significativo; en tres de ellos se localizó en el lóbulo supe-

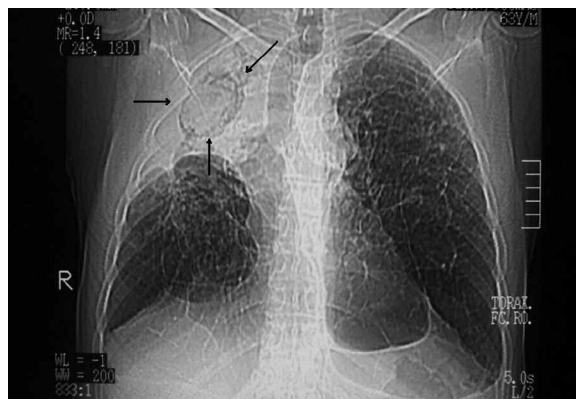


Fig. 1. Rx tórax frente. Condensación parenquimatosa en lóbulo superior derecho, con retracción mediastinal e imagen cavitada y efecto de masa en su interior (flechas), con halo radiolúcido que la rodea, compatible con aspergiloma.

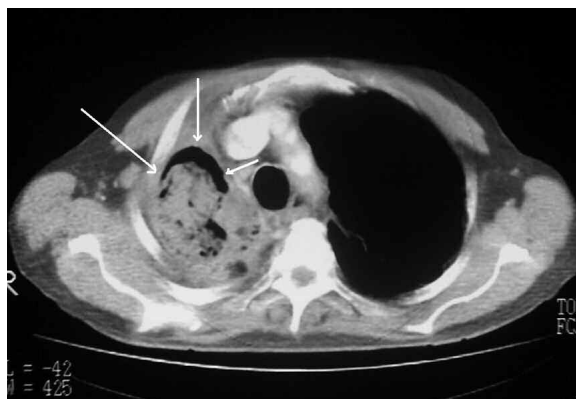


Fig. 2. TC de tórax. Condensación del lóbulo superior derecho, con cavitación y efecto de masa en su interior, con signo de "medialuna creciente" (flechas). Aspergiloma.

rior derecho; en el restante, en el segmento apical del lóbulo inferior homolateral. A todos los pacientes se les efectuó tomografía axial computada (TC) de tórax con contraste endovenoso (EV) (Fig. 2), que mostraron, además del signo específico, bronquiectasias fundamentalmente de tipo cilíndricas. El paciente asintomático no mostró signos de enfermedad pulmonar crónica, pero, recabando antecedentes previos, hubo indicios de noción de foco TBC en su infancia; en todos se confirmó el diagnóstico aislando el germen por cultivo de esputo.

Caso de aspergilosis invasiva

Paciente de 3 años de edad, de sexo masculino, con leucemia mieloide aguda FAB M5 en remisión y tratada según protocolo LMA-2005-GATLA, que ingresa a nuestro servicio debido a un cuadro de neumonitis severa, afebril, y con franca desaturación, que agrega compromiso intestinal, enteritis con melena y lesiones en piel (nódulos subcutáneos y equimosis), motivo por el cual se programa una endoscopia alta con videocápsula para evaluar intestino delgado, donde se visualiza una úlcera sangrante a nivel de yeyuno proximal, que se acompaña de estenosis. Se realiza biopsia del área y del nódulo subcutáneo en deltoides izquierdo a fin de realizar estudio hematológico e infectológico, con solicitud de cultivo medular, PCR para CMV (citomegalovirus) y búsqueda de hongos y micobacterias atípicas, investigación que arroja un informe bacteriológico de presencia de ag. galactomanano en médula ósea (compatible con aspergilosis). La anatomía patológica del nódulo confirmó la presencia de una paniculitis necrotizante y de hifas por PAS.

Se completan los estudios de imágenes con Rx de senos paranasales y TC de tórax, mostrando esta última extenso compromiso bilateral de ambos campos pulmonares, con imágenes compatibles de diseminación pulmonar de aspergilosis (Fig. 3). Para caracterizar hallazgos de endoscopia se realizó TC multislice de abdomen y pelvis que mostró quistes hepáticos

simples, asa yeyunal proximal con paredes engrosadas (Fig. 4 y 5) que determina estenosis de significación (Fig. 6) y con hipervascularización de la misma. Posteriormente se complica con hemorragia intestinal, distress respiratorio y fallece por fallo multisistémico.

DISCUSIÓN

La infección por *Aspergillus* representa un problema importante, ya que las formas clínicas pueden contemplarse como un espectro continuo de manifestaciones de la enfermedad dependiente del estado inmunológico del paciente. Además, el *Aspergillus* producirá patología en base a: a) su capacidad de colonización; b) capacidad de invasión de tejidos en las estructuras vasculares y bronquiales; c) capacidad de provocar fenómenos inmunoalérgicos⁽²⁾.

Los hongos del género *Aspergillus* son de distribución universal, aun en el aire, que, en cualquier latitud, suele contener conidios de estos microorganismos. Existen, sin embargo notables diferencias cuantitativas y cualitativas, dependiendo del clima, región y época del año. El suelo también contiene esporas de estos microorganismos, sobre todo en aquellos lugares donde existen restos vegetales en descomposición⁽³⁾; su desarrollo se ve favorecido por concentraciones de humedad y temperatura elevadas (termotolerancia).

Asimismo, pueden desarrollarse sobre otros restos orgánicos, tales como alimentos o ropas almacenadas, paredes húmedas, etc. En el agua también podemos encontrar esporas y últimamente se especula con la posibilidad de que los aerosoles que se forman a partir del agua corriente, de forma parecida a las infecciones por *Legionella pneumophila*, pueden ser el origen de infecciones por estos microorganismos⁽²⁾. En el hombre, el parasitismo es relativamente raro, más aún si se tiene en cuenta la frecuencia con la que se encuentran las esporas formando parte de microflora de las cavidades naturales, sobre todo del tracto respiratorio.

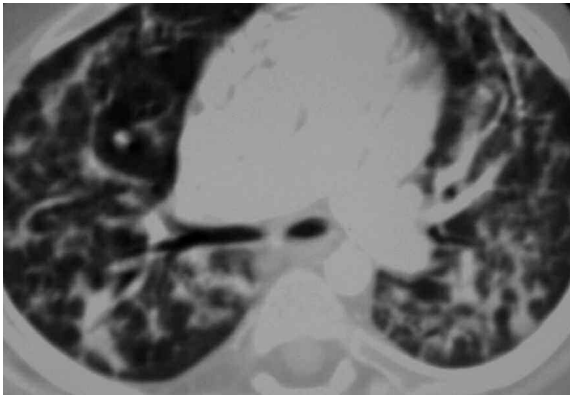


Fig. 3. TC de tórax. Opacidades de aspecto nodular de distribución bilateral y difusa y otras de aspecto lineal, sugerentes de diseminación pulmonar de aspergilosis sistémica.

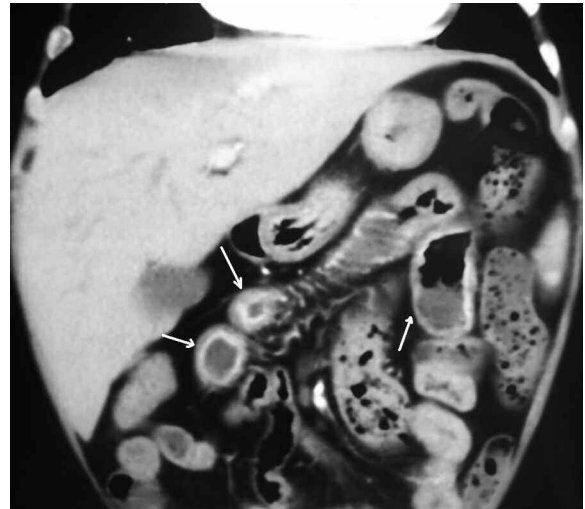


Fig. 4. TAC multislice de abdomen: reconstrucción coronal, engrosamiento parietal difuso nodular de asas delgadas (flechas). Aspergilosis sistémica.

EPIDEMIOLOGÍA

1. Afecta en forma predominante en una proporción 3-1 a los hombres sobre las mujeres.
2. El 1% de los pacientes asmáticos y el 10% de los que padecen mucoviscidosis presentan la forma pulmonar.
3. Compromete a pacientes adultos en un rango etario de 20-90 años.
4. Se ha reportado últimamente un compromiso creciente por la forma invasiva en pacientes inmunocomprometidos; se distribuye en el 5% de los trasplantes de médula ósea, en el 3-9% postrasplante renal, en el 1-5% de los trasplantes hepáticos y en el 1%-5% de los trasplantes pulmonares.
5. Los aspergilomas se ven en el 15-20% de los pacientes con cavidades pulmonares mayores de 20mm.
6. La incidencia de aspergilomas en pacientes con SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida) es entre el 1% y el 12%.
7. El 10% de los micetomas se resuelve espontáneamente, si bien la mortalidad de los afectados es de aproximadamente el 50%, y de los que reciben tratamiento quirúrgico, del 23%⁽¹⁾.

Entre los factores predisponentes se destacan:

- Enfermedad pulmonar preexistente, TBC, bronquiectasias.
- Afectación del sistema inmune, alcoholismo, edad avanzada, malnutrición, enfermedades hematológicas, neoplasias, diabetes, cirrosis, sepsis.

FORMAS CLÁSICAS DE PRESENTACIÓN

1) Aspergilosis invasiva: Las puertas de entrada de las especies del género *Aspergillus* son: el tracto respiratorio, las lesiones cutáneas, las heridas quirúrgicas, la córnea y el oído. Por lo general, la infección se sitúa en la puerta de entrada y puede quedar localiza-

da o diseminarse, bien por contigüidad (por ejemplo, a la órbita desde los senos paranasales), o bien por invasión vascular produciendo una enfermedad generalizada con afectación de más de un órgano⁽²⁾. Las diferentes formas de aspergilosis invasoras pueden agruparse en aquellas que afectan a los pacientes inmunodeprimidos, a los sometidos a cirugía y a portadores de material protésico; se presentan con diseminación a cerebro, corazón, riñón, tracto gastrointestinal, hígado, tiroides y bazo⁽³⁾.

Las manifestaciones clínicas son diferentes dependiendo de la patología de base del paciente; la forma más frecuente de presentación en los pacientes neutropénicos es la pulmonar (80%-90%), aunque entre el 5% y el 10% de las ocasiones puede presentarse en forma diseminada o únicamente con afectación rinosinusal⁽⁴⁾; estas, por lo general, tienen muy mal pronóstico y la mortalidad es muy elevada.

En el trasplante de órgano sólido es excepcional la forma rinosinusal, siendo la más frecuente la pulmonar, que es frecuentemente fatal en pacientes inmunocomprometidos, afectados de linfoma -leucemia con prolongada granulocitopenia.

Hay, a nivel pulmonar, infarto hemorrágico secundario a trombosis de las arteriolas pulmonares por bolas fúngicas; se presenta con series de infección bacteriana y fiebre prolongada que no remite, con nódulos pulmonares con un halo hipodenso que los rodea, o focos de consolidación neumónica; los signos de progresión que puede mostrar consisten en áreas de consolidación bilateral, algunas extensas, de forma triangular y base pleural, también con cavitación de nódulos preexistentes.

En el paciente con infección por el VIH (virus de inmunodeficiencia humana) se encuentra la presentación subaguda en forma de neumonía cavitada, difícil de distinguir de la tuberculosis y con una mortalidad



Fig. 5. TC multislice de abdomen. Reconstrucción axial, engrosamiento parietal difuso nodular de asas delgadas (flechas). Aspergilosis sistémica.



Fig. 6. TC multislice de abdomen. Reconstrucción coronal. Hiperostosis parietal de asas delgadas (flechas). Aspergilosis sistémica.

que se acerca al 25%⁽⁵⁾.

En la enfermedad granulomatosa crónica se presenta como abscesos fríos que se localizan predominantemente en el pulmón, aunque también puede afectarse la pared torácica y el hueso, siendo infrecuente la forma diseminada.

En la aspergilosis pulmonar invasora aguda, la presentación y la progresión de la enfermedad pulmonar dependerán del nivel de inmunosupresión⁽²⁾; los pacientes más inmunodeprimidos estarán paucisintomáticos y progresarán rápidamente hacia la muerte, en cambio aquellos menos inmunodeprimidos tendrán un curso más solapado y sintomático. La enfermedad pulmonar invasora aguda es típica de los pacientes con neutropenia por una enfermedad linfoproliferativa y de los que son sometidos a un trasplante de médula ósea u órgano sólido⁽³⁾; puede presentarse de forma focal o nodular o bien como neumonía unilateral o bilateral. La mayoría de los pacientes que fallecen de aspergilosis invasora tienen una enfermedad diseminada que no ha sido diagnosticada a menos que el paciente haya tenido afectación pulmonar o cerebral. Puede aparecer shock y coagulación intravascular diseminada, que pueden dar lugar a confusión con una infección bacteriana; puede afectarse prácticamente la totalidad de los órganos, aunque los con mayor frecuencia comprometidos son: pulmón, cerebro, piel, tracto gastrointestinal, en forma de úlceras sangrantes, glándula tiroides, endocardio, parénquima renal y hepático; la frecuencia de endocarditis, aortitis y aneurismas micóticos se ha incrementado en las últimas décadas en concomitancia con el aumento de la cirugía cardiovascular⁽⁶⁾.

2) Aspergilosis semiinvasiva: también descrita como aspergilosis pulmonar necrotizante crónica, es una enfermedad que compromete fundamentalmente a pacientes con inmunodepresión leve, que pueden tener patología pulmonar preexistente. Se presenta con áreas de consolidación en los lóbulos superiores en

forma predominante, engrosamientos focales pleurales y bolas fúngicas con signos de medialuna creciente.

3) Aspergilosis no invasiva: se presenta como forma no invasiva. El *Aspergillus* se desarrolla afectando cavidades preexistentes, cavernas TBC, quistes, secundaria a abscesos, de origen pneumoconiótico, sarcoidótico, bronquiectasias, etc., donde coloniza el hongo y se presenta con severa hemoptisis (4% a 70% de los casos), y se denomina aspergiloma o micetoma.

Los conidios de *A. fumigatus*, y menos frecuentemente de otras especies, al llegar a estas cavidades, donde no existen macrófagos alveolares, pueden germinar y desarrollar una masa de micelio intracavitario sin que las hifas penetren en el tejido normal de vecindad.

Un aspergiloma puede ser perfectamente tolerado durante muchos años, sin apenas causar sintomatología; la hemoptisis, de intensidad variable, suele ser el síntoma más constante, ya que está presente en el 80% de los casos, estando determinada por la gran circulación colateral que la rodea. No son infrecuentes las hemoptisis masivas que pueden poner en peligro la vida del enfermo si son recurrentes y masivas^(7,8).

Un síntoma inespecífico es la tos crónica que presentan a veces estos enfermos; la presencia de fiebre como un síndrome tóxico concomitante es inusual, aunque se observa en algunos casos, así como cuando se produce una infección bacteriana sobreañadida.

Puede observarse como un hallazgo radiológico en enfermos asintomáticos, donde la localización más frecuente es a nivel de los lóbulos superiores, preferentemente en el lado derecho, donde la imagen radiológica más característica es una opacidad uniforme y poco densa, redonda u oval, bien delimitada, y con un menisco aéreo superior. En algunos casos puede observarse que los cambios gravitacionales ponen de manifiesto la libre movilidad del aspergiloma en el interior de la cavidad. En ciertas ocasiones, es posible visualizar imágenes menos características (engrosamiento de la pared de la cavidad, imágenes

de condensación, etc.).

La evolución es variable y, en un pequeño porcentaje de casos, se resuelven espontáneamente; el resto puede permanecer estable durante años o aumentar de tamaño y aparecer complicaciones (sobreinfección, hemoptisis, etc.).

El diagnóstico de sospecha generalmente se realiza por radiología y se confirma mediante pruebas serológicas, fundamentalmente de inmunoprecipitación (doble difusión, electroforesis, etc.)⁽²⁾. Debido a que estos hongos son contaminantes aéreos frecuentes de los cultivos en el laboratorio y que sus esporas pueden colonizar la vía respiratoria alta en condiciones normales, los estudios micológicos, los exámenes microscópicos directos y los cultivos sólo tienen valor si son reiteradamente positivos. La negatividad de los estudios micológicos no descarta el diagnóstico.

FORMAS PARTICULARES DE PRESENTACIÓN

1) Aspergilosis del conducto auditivo externo y de los senos: *A. niger*, y menos frecuentemente otras especies del género, pueden causar otomicosis. Esta se manifiesta por síntomas inespecíficos, tales como prurito local, malestar y tinnitus con eliminación de cerumen; se aprecia una inflamación moderada del CAE (conducto auditivo externo) con detritus constituido por células descamadas, el mismo cerumen y una masa de micelio.

2) La aspergilosis sinusal: es, en general, una infección crónica no invasora. Los senos maxilares son los que se afectan con mayor frecuencia; los síntomas son bastante inespecíficos: cefalea, rinorrea, descarga posnasal, etc. El diagnóstico de certeza se obtiene al tomar muestras por punción, observándose hifas en el examen microscópico directo y aislando por cultivo *A. flavus* u otras especies⁽⁶⁾.

3) La forma pulmonar, tiene cuatro formas de presentación:

1. Aspergilosis broncopulmonar alérgica, causada por una reacción de hipersensibilidad al hongo, frecuentemente en los asmáticos crónicos, donde se producen tapones mucosos que comprometen fundamentalmente bronquios segmentarios y subsegmentarios.
2. Aspergilosis saprofítica, cuya manifestación más frecuente es el aspergiloma
3. Aspergilosis necrotizante crónica, invasiva de la vía aérea o semiinvasiva, caracterizada por la presencia de tejido necrótico e inflamatorio.
4. Aspergilosis angioinvasiva, con invasión y oclusión de pequeñas y medianas arterias por hifas de aspergillus, que produce nódulos necrohemorrágicos o infartos hemorrágicos⁽⁷⁾.
5. Aspergilosis broncopulmonar obstructiva, forma no invasiva, que se caracteriza por crecimiento endoluminal masivo, en pacientes con SIDA.

DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

Radiología convencional

La radiografía de tórax es la metodología más usada como inicio de la investigación, si bien no es la que brinda las imágenes más específicas, ya que no muestra adecuadamente signos de bronquiectasia o signos concluyentes en la forma broncopulmonar alérgica; en esta última, los hallazgos son: a) infiltrados alveolares segmentarios o subsegmentarios bilaterales (65%), y predominantes en los lóbulos superiores (50%)⁽⁹⁾; b) eventualmente se puede ver el signo del anillo por engrosamiento y dilatación de bronquios centrales; c) signos de la vía del tren, por edema de las paredes bronquiales; d) otros signos no específicos incluyen consolidación segmentaria, atelectasia, neumonía postobstructiva, cavitación, atrapamiento aéreo, secuelas fibróticas y áreas de engrosamiento pleural.

En la forma semiinvasiva o aspergilosis pulmonar necrotizante crónica se presenta habitualmente como focos de consolidación parenquimatosos generalmente apicales que tienden a cavitarse; el aspergiloma se identifica como una masa oval o redondeada, con el signo de la medialuna creciente, que raramente puede mostrar calcificaciones amorfas o en anillo, pudiéndose visualizar en diferentes decúbitos la movilidad de la bola fúngica^(9,10).

En la forma invasiva, se presenta inicialmente como focos en parche de compromiso del espacio aéreo, resistentes a los ATB (antibióticos) de amplio espectro, que se acompañan de nódulos e imágenes periféricas en cuña, por infartos hemorrágicos, y que se van a cavitarse tardíamente⁽¹⁾.

Tomografía computada

Muestra signos específicos, como el aspergiloma, también la demostración del engrosamiento pleural, nódulos centrilobulillares y dilataciones bronquiales. Específicamente describiremos los patrones más comunes de las formas de presentación típicas: a) aspergilosis pulmonar invasiva: los patrones tomográficos más comunes son imágenes cavitadas de paredes finas, áreas de consolidación segmentaria, áreas de *ground-glass* y nódulos con signo del halo⁽¹¹⁾, siendo este signo no específico, ya que también se puede encontrar en pacientes inmunodeprimidos, con infecciones por *Candida*, citomegalovirus, herpes, coccidioidomicosis o patología no infecciosa, como angiosarcoma metastático, sarcoma de Kaposi, granulomatosis de Wegener⁽¹²⁾; b) S. Ward, en una revisión retrospectiva de 44 pacientes asmáticos con aspergilosis broncopulmonar alérgica y 38 pacientes asmáticos sin aspergilosis broncopulmonar alérgica, encontró por TC de alta resolución, bronquiectasias en el 95% de los casos, nódulos centrilobulillares en el 91%, e impacto mucoide en el 29.7% de los pacientes no asmáticos; en los asmáticos, los porcentajes fueron del 29%, 28% y 4%, respectivamente⁽¹³⁾; c) en la forma semiinvasiva, el aspergiloma no muestra diferencias

significativas respecto de la radiografía convencional. La movilidad de la bola fúngica es demostrable con los cambios de decúbito, ya que ella siempre se localiza en la porción más declive; además se observa engrosamiento de la pleura adyacente ⁽¹³⁾; se identifican también nódulos aislados; d) en la forma invasiva se observan focos en parche de compromiso del espacio aéreo, que se acompañan de nódulos, imágenes periféricas en cuña, que se van a cavitarse tardíamente

Intervencionismo

La punción aspiración con aguja fina en pacientes inmunocomprometidos ha sido indicada como una posibilidad diagnóstica de *Aspergillus* ⁽¹⁴⁾.

La existencia de hemoptisis superior a 600 ml es indicación de resección quirúrgica del micetoma o en su defecto de la embolización del mismo ⁽²⁾; previamente, la angiografía selectiva bronquial permite la adecuada planificación mediante una demostración de la anatomía, mostrando la arteria bronquial aferente; en algunas oportunidades es necesario embolizar ramas del tronco tirocervical o de las arterias intercostales, que eventualmente pueden nutrir al micetoma.

La cavernostomía, con colocación de catéter bajo guía de TC, que permite el drenaje de la cavidad e instilación de una pasta de glicerina y anfotericina B, puede ser una de las alternativas terapéuticas de tratamiento de los aspergilomas ^(1,7).

En general, los procedimientos diagnósticos son de baja morbimortalidad, existiendo solamente complicaciones mínimas con neumotórax o, eventualmente, sangrados mínimos ⁽¹⁴⁾.

CONCLUSIÓN

La aspergilosis pulmonar es una infección micótica causada por el *Aspergillus fumigatus*, saprófito del esputo humano normal, con amplia posibilidad de diseminación hematogénea, ya sea arterial o venosa.

Las metodologías de imágenes de elección son: a) radiología convencional y TC helicoidal; b) en caso de presentación invasiva, la TC multislice y la video cápsula endoscópica aportan mayor información

La infección por aspergilus debe ser fundamentalmente considerada por su morbimortalidad en los pacientes inmunodeprimidos.

Bibliografía

1. Ahwaz Khan A. Aspergillosis Thoracic. Disponible en: www.eMedicine.com. Last update, julio 2005.
2. Gavaldà Santapau J, Ausina V. Infecciones por *Aspergillus*. Medicina. Vol. 68. Barcelona: Ediciones Doyma S.L.; 2002. p. 3625 – 3630.
3. XXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Rad. Médica – Disponible en: www.justeradiología.com.
4. Marchiori E, Müller NL. Pulmonary disease in patients with AIDS. AJR. 2005;184:757-764.
5. Franquet T, Rodríguez S. Thin-section CT findings in hematopoietic stem cell transplantation recipients with respiratory virus pneumonia. AJR. 2006;187:1085-1090.
6. Salanitri GC, Huo1 E, Miller FH. MRI of mycotic sinus of Valsalva pseudoaneurysm secondary to *Aspergillus* pericarditis. AJR. 2005;184:S25-S27.
7. Restrepo Moreno A. Micosis pulmonares. Capítulo 7. Disponible en: www.cib.org.co/nemonologia.
8. Gasiott Nuño C, Pino Alfonso P, Rodríguez Vasquez J. Aspergilosis pulmonar, un nuevo enfoque en la reemergencia. Acta Médica. 2000;9(1-2):67-72.
9. Silva CI, Colby TV, Müller NL. Asthma and associated conditions: high-resolution CT and pathologic findings. AJR. 2004; 138:817-824.
10. Kim SY, Lee K S, Han J, et al. Semiinvasive pulmonary Aspergillosis. CT and pathologic findings. AJR 2000; 174:795-798
11. Kim SJ, Lee KS, Ryu YH, et al. Reversed halo sign on high-resolution CT of cryptogenic organizing pneumonia: diagnostic implications. AJR. 2003;180:1251-1254.
12. Sonnet S, Buitrago-Téllez CH, Tamm M, Christen S, Steinbrich W. Direct detection of angioinvasive pulmonary Aspergillosis in immunosuppressed patients. AJR. 2005;184:746-751.
13. Ward S, Heyneman L, Lee MJ, Leung AN, Hansell DM, Müller NL. Accuracy of CT in the diagnosis of allergic bronchopulmonary aspergillosis in asthmatic patients. AJR. 1999;173(4):937-942
14. Hwang SS, Kim HH, Park SH, Jung JI, Jang HS. The value of CT-guided percutaneous needle aspiration in immunocompromised patients with suspected pulmonary infection. AJR. 2000; 175:235-238.