

Micetomas y Botriomicosis

Dr. Jaime Piquero-Casals

jaime@jaumista.com

Venezuela

DEFINICIÓN

MICETOMAS

Micetomas, también conocidos como maduromicosis, pie-de-Madura o nocardiosis, son infecciones crónicas de la piel, tejido subcutáneo y eventualmente, huesos y músculos, causadas por ciertos hongos o actinomicetos exógenos. Esta enfermedad, a pesar de ser relativamente rara, puede constituir un problema de salud pública por ser endémica en algunos países tropicales y subtropicales como Sudán, Tunez, India, México, y otros (MAGANA 1984). Venezuela, aunque no presente número de casos próximo al de estos países, también puede ser considerada como de área de alta endemicidad (LACAZ 1981).

La enfermedad presenta tres características clínicas principales: tumoración, fístulas y granos (Figuras 1a, 1b), que son aglomerados del agente etiológico, envueltos por un proceso inflamatorio (RIPPON, 1988).

El tratamiento es difícil y su fracaso puede llevar a progresión de la infección, algunas veces siendo necesaria la amputación del miembro afectado, con obvios daños sociales y psicológicos para el individuo (WELSH, 1991).

El micetoma es enfermedad predominantemente de los miembros inferiores, por la inoculación directa del agente a través de la piel del paciente descalzo; sin embargo, cualquier área del organismo puede ser comprometida.

BOTRIOMICOSIS

La botriomicosis, también llamada de bacteriosis granular, actinofitosis estafilocócica o pseudomicosis bacteriana, es infección clínicamente similar a los micetomas, pero causada por bacterias (Figura 1c). Así como en los micetomas, se observa tumoración fistulosa que elimina pus. Granos blanco-amarillentos son encontrados en el pus o en los focos supurativos, constituidos por masas de bacterias envueltas por material eosinofílico, PAS-positivo. El agente más frecuente de la botriomicosis es el *Staphylococcus aureus*. Otras bacterias como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp y *Proteus* sp, también pueden causar la enfermedad. Estos microorganismos acostumbran tener baja virulencia. La botriomicosis también ocurre en bovinos, ovinos, perros y otros

mamíferos, siendo complicación común de la castración de caballos (BONIFAZ et al, 1996). Es relativamente rara en el hombre siendo frecuentemente confundida con micetoma (KARTHIKEYAN et al 2001)



Figura 1. a) Eumicetoma podal por *Acremonium* sp. b) Actinomicetoma por *Nocardia* sp. c) Botriomicosis por *Staphylococcus aureus* En todos los casos se notan dos de las tres características de los micetomas y de la botriomicosis: tumoración y presencia de fístulas. Los granos presentes en la secreción que drena de las fístulas, a pesar de macroscópicos, no pueden ser observados con el presente tamaño de imagen

Infecciones granulares cutáneas

Micetomas y botriomicosis constituyen el grupo de las llamadas Infecciones granulares cutáneas que, además del

aspecto clínico, tienen como denominador común la presencia de granos en la secreción que fluye de las lesiones fistulosas (SAMPAIO, RIVITTI 2000).

La inclusión de los micetomas causados por actinomicetos y de la botriomicosis en el estudio de las micosis profundas es hecha, no apenas por tradición, sino fundamentalmente por las semejanzas de los cuadros clínicos, patológicos y radiológicos. La etiología de los micetomas y de la botriomicosis es presentada en el cuadro 1, así como la vasta sinonimia.

CUADRO 1. PRINCIPALES AGENTES ETIOLÓGICOS DE LOS MICETOMAS Y DE LA BOTRIOMICOSIS Y SINONÍMIA.

I – Eumicetomas (hongos)

Maduromicosis, pie-de-Madura, micetoma maduromicótico: micetoma de origen exógeno, causado por hongos aerobios de varios géneros

Acremonium sp, *Madurella* sp, *Leptosphaeria* sp, *Exophiala* sp, *Pseudoallescheria* sp y otros.

II – Actinomicetomas (bacterias)

Actinomicose exógena, Nocardiosis

Actinomicetos aerobios de los géneros *Actinomadura* sp, *Nocardia* sp y *Streptomyces* sp

III – Botriomicosis (bacterias)

Bacteriosis granular, actinofitosis

Staphylococcus aureus, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus* sp

HISTÓRICO

Según LACAZ et al (1991) los micetomas fueron descritos por la primera vez, aunque que de modo vago, en 1824, por GILL, que refirió “un pie cubierto por crecimientos fúngicos que excretaban un líquido licoroso perjudicial”. La denominación de “pie-de-Madura” es atribuida a COLEBROOK (1848) en virtud de los casos haber sido observados en la región de Madura, en la India (MAHGOUB, 1973). En dos trabajos de 1860 e 1874, CARTER estudió minuciosamente la enfermedad, describiendo partículas fúngicas en el tumor y agregando ilustraciones extremadamente precisas. Fue él quien creó el término “micetoma” (del griego: $\mu\eta\sigma\alpha$ – hongo y $\tau\omega\mu\alpha$ – tumor) bien aceptado por no tratarse de enfermedad exclusiva de la provincia de Madura, ni de enfermedad específica del pie. Otras publicaciones intentaron hacer la clasificación de la enfermedad de acuerdo con la coloración de los granos. Al describir granos negros y blancos, se pensaba que los primeros representasen el aspecto degenerado de los últimos (BARROETA, 1978).

El primer caso de micetoma en el Brasil fue descrito en 1894 por PACHECO MENDES en Bahía (apud LACAZ, 1981); sin embargo, YAZBEK (1920) cita en su tesis, que LINDENBERG, en 1909, en su memoria sobre “Dermatomicoses brasileiras”, presentada en el “IV Congresso Médico Latino Americano”, afirmaba que ...“La noticia mas remota que tenemos de pie-de-Madura en Brasil es la del médico inglés Dr. Ricardo de Gumleton Dauntre, residente en Campinas que, en 1861, en sus *Medical Letters from Brazil*, publicada en la Dublin Med. Pres., v.4, se refiere a una molestia de marcha lenta e insidiosa, que ataca los

pies de gente pobre, a la que llamaban de cupim, y que el identifica como pie-de-Madura.”... Desde entonces, varios casos fueron descritos esporádicamente o en revisiones bibliográficas (LACAZ 1981; ZAITZ et al 1988; CASTRO et al 1999; SEVERO et al 1999), siendo la mayoría de las publicaciones relatos de casos (PURCHIO et al 1981; LONDERO et al 1986; BELDA JR et al 1989; HEINS-VACCARI et al 1990; SILVA et al 1991).

El primer caso de botriomicosis fue descrito por BOLLINGER en 1870 (apud BONIFAZ, 1996). Ocurrió en un caballo, como complicación de castración, con posterior diseminación para los pulmones. En 1884, RIVOLTA propuso el término “botriomicosis” (del griego *βότρυς*, racimo de uvas), por los característicos grupos de gránulos que recuerdan uvas, y *μύκη* – hongo, por que se pensaba que el agente causal de la enfermedad fuese un hongo. Los primeros casos en humanos fueron relatados en 1913 por LIGNIERES & SPITZ. La primera persona que probó el origen bacteriano de esta enfermedad fue MAGRAU (1919). En sus estudios concluyó que el agente causal era el *Staphylococcus aureus* y demostró que los gránulos no eran compuestos por masas micóticas como se pensaba, pero si por cadenas de bacterias, adheridas unas a las otras por una sustancia entonces denominada “cemento”. La revisión mas exhaustiva de la enfermedad fue realizada por WINSLOW (1959), que estudió 46 casos humanos de la literatura. El autor dividió la botriomicosis en los tipos cutáneo y visceral, esta siendo la forma mas frecuente.

EPIDEMIOLOGIA

El micetoma resulta de la implantación traumática de microorganismos originarios del medio ambiente a través de la piel del huésped. Comprometen principalmente los pies (70% de los casos), siguiendo en frecuencia las piernas y manos (FAHAL & HASSAN, 1992). Mas raramente se puede observar en la región perianal (CHÁVEZ et al 2002). Incide mas en individuos que trabajan en el campo, descalzos, en regiones donde los agentes etiológicos sean abundantes y la vegetación rastrera presente espinas que puedan causar pequeñas heridas (MAHGOUB & MURRAY, 1973).

Los micetomas son encontrados principalmente en las regiones próximas al trópico de Cáncer o mas específicamente, entre las latitudes de 15 e 30° N (LEVITES 1990). No obstante, han sido relatados casos esporádicos fuera de esos límites. Los países donde la incidencia de micetomas es mayor son relativamente áridos, con estaciones lluviosas durante 4 a 6 meses por año y con humedad relativa del aire oscilando entre 60 e 80%. Son áreas con temperaturas entre 30 y 37°C. Los micetomas son endémicos particularmente en India (MAITI et al 2002), Sudán (FAHAL 2002), Senegal (DIENG et al 2003), Somalia (DESTOMBES et al 1977), Venezuela (BARROETA 1978), Brasil (LACAZ 1981) y México (LÓPEZ-MARTINEZ et al 1992).

La incidencia es cerca de cinco veces mayor en hombres que en mujeres, siendo el grupo etáreo dominante de 30 a 50 años. En áreas endémicas puede comprometer niños y ancianos (FAHAL & HASSAN, 1992). El hecho de comprometer más hombres que mujeres puede ser explicado por éstos trabajar más

en el campo que las mujeres, estando mas expuestas a los agentes causales. Además de eso, las mujeres de algunas regiones de cultura árabe se rehúsan en buscar atención médica (MAHGOUB & MURRAY, 1973).

La patogénesis de la botriomicosis aun no está bien definida, pero múltiples hipótesis concuerdan que la virulencia intermedia de cepas del agente inoculado seria la causa final de la enfermedad. Con inóculos pequeños, los microorganismos serian fagocitados y la alta virulencia provocaría necrosis del tejido. También la botriomicosis está asociada a defectos en la inmunidad celular, particularmente en pacientes con bajos niveles de linfocitos T (BRUNKEN et al 1983).

La distribución geográfica de la botriomicosis es de poca importancia, ya que el principal agente causal, *Staphylococcus aureus*, forma parte de la microflora normal de la piel y puede ser aislado en cualquier parte del mundo. Por otro lado, la mayoría de los casos han sido reportados en los Estados Unidos, seguidos del Reino Unido y Francia, pero hay relatos de casos en casi todos los países del mundo, como en Alemania, África del Sur, Brasil, Uruguay, México, India y Japón. (BONIFAZ, 1996)

AGENTES CAUSALES

Los agentes de los micetomas pueden ser hongos verdaderos (eumicetomas) o actinomicetos aerobios (actinomicetomas) (LACAZ et al 1991) (Cuadro 1). Hay predominancia de uno o de otro en las diferentes regiones consideradas. En Brasil la proporción es de cerca de 70% de

actinomicetomas para 30% de eumicetomas (LACAZ 1981; CASTRO et al, 1993). En México los actinomicetomas son responsables por cerca de 98% de los casos (LAVALLE, 1978), en cuanto en Sudán por 60% (MAHGOUB, 1978). Estos microorganismos son saprófitos y el ser humano no hace parte de su ciclo de vida.

La enfermedad tiene evolución lenta, poco dolorosa y poco agresiva, sin causar compromiso del estado general del paciente, motivo por el cual solo acostumbran a buscar auxilio médico cuando la enfermedad ya esta avanzada.

Eumicetoma

En los micetomas eumicóticos podemos observar granos negros (producidos por hongos demácios) o granos blancos (por hongos hialinos). Entre las múltiples especies de hongos que causan micetomas las más comunes se encuentran resumidas en el Cuadro 2

CUADRO 2. PRINCIPALES ESPECIES DE HONGOS CAUSALES DE MICETOMA EUMICÓTICO. (SEGUN LACAZ ET AL, 1991)

PRODUCIENDO GRANOS NEGROS	PRODUCIENDO GRANOS BLANCOS
----------------------------------	-----------------------------------

<i>Madurella grisea</i> <i>M. mycetomatis</i> <i>Corynespora cassiicola</i> <i>Exophiala jeanselmei</i> <i>Pyrenochaeta romeroi</i> <i>Leptosphaeria senegalensis</i> <i>Curvularia geniculata</i> <i>C. lunata</i> <i>Pseudochaetosphaeronema</i> <i>lareense</i>	<i>Scedosporium</i> <i>apiospermum</i> <i>Acremonium falciforme</i> <i>A. kiliense</i> <i>A. recifei</i> <i>Neotestudina rosatii</i> <i>Fusarium moniliforme</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>A. nidulans</i>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Actinomicetoma

En los micetomas producidos por bacterias (actinomicetomas) los granos pueden ser blancos, amarillos, rojos o negros (Cuadro 3).

CUADRO 3. PRINCIPALES ESPECIES DE ACTINOMICETOS CAUSALES DE MICETOMA ACTINOMICÓTICO. (LACAZ ET AL 1991)

PRODUCIENDO GRANOS BLANCOS O AMARILLENOS	PRODUCIENDO GRANOS ROJOS O NEGROS
<i>Actinomadura madurae</i> <i>Streptomyces somaliensis</i> <i>Nocardia brasilienses</i> <i>N. asteroides</i>	<i>Actinomadura pelletieri</i> <i>Streptomyces</i> <i>paraguayensis</i>

<i>N. caviae</i>	
------------------	--

Botriomicosis

En la botriomicosis granos o gránulos blanco-amarillentos son encontrados en el pus o en los focos supurativos. Los agentes causales mas frecuentes de la botriomicosis son presentados en el cuadro 4.

CUADRO 4. PRINCIPALES ESPÉCIES DE BACTERIAS ENVUELTAS EN CUADROS DE BOTRIOMICOSIS (LACAZ ET AL, 1991)

PRODUCIENDO GRANOS BLANCO-AMARILLENTO

Staphylococcus aureus

Pseudomonas aeruginosa

Escherichia coli

Proteus sp

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

El Cuadro clínico de micetoma es de tumoración, generalmente podal, poco dolorosa o indolora. En cerca de 20% de

los casos es dolorosa por la ocurrencia de Infecciones secundarias o compromiso óseo (FAHAL & HASSAN, 1992). Estas tumoraciones son mamelonadas, con abscesos, granos y fistulas, generalmente presentando secreción sero-sanguinolenta, con costras hemáticas y áreas hiperocrómicas. Los granos pueden estar presentes en los abscesos o drenando por las fístulas (RIPPON, 1988). Los pacientes frecuentemente relatan traumas asociados al inicio de la enfermedad y demoran de meses a algunos años para buscar auxilio médico (LACAZ et al, 1991).

Parece haber un aspecto mas agresivo en las infecciones por actinomicetos, siendo el edema mas difuso y mal definido, con mayor tendencia a invadir tejidos adyacentes y progresión más rápida de enfermedad, además de compromiso mas precoz y extenso de los huesos; las fístulas son también mas precoces y la infección secundaria es mas frecuente, con formación de pus (MAHGOUB & MURRAY, 1973). Figura 2.



Figura 2. Actinomicetoma por *Nocardia* sp. paciente FAL. Se observa edema difuso con múltiples fístulas en pie izquierdo

Los eumicetomas evolucionan más lentamente, siendo el edema menos importante y más bien localizado. La tumoración implantada en la hipodermis crece en dirección a los tejidos profundos y a la piel. La masa es generalmente firme y arredondeada, pudiendo ser lobulada y blanda o raramente, quística. Los nódulos cutáneos aparecen tardíamente y cuando fistulizan, la secreción acostumbra ser sanguinolenta, con granos de un solo color. Las fístulas antiguas tienden a cerrar, pero nuevas fístulas tienden a aparecer. Figura 3. No hay relato de cura espontánea de micetoma (MAHGOUB & MURRAY, 1973).



Figura 3. Eumicetoma podal con eliminación de granos blancos.

Evidencia aumento de volumen y presencia de fístulas secretantes

La botriomicosis se manifiesta clínicamente de modo muy similar al de los micetomas. Figura 4. Muchas veces la

diferenciación entre las dos entidades solo es posible a través del cultivo del agente causal.



Figure 4. Botriomicosis por *Staphylococcus aureus* con características similares a las de las figuras 2 e 3, pero con lesión tumoral mayor y bien delimitada. Paciente JCO

DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

La primera prueba de laboratorio en el diagnóstico presuntivo de micetomas y de botriomicosis es hecha a través de la observación del grano, sea al examen directo, después de clarificación con potasa (KOH 10%), sea en fragmentos de biopsia coloreados por Hematoxilina-eosina (HE) (PALESTINE & ROGERS, 1982).

Examen Directo

En los casos donde hay procesos fistulosos, el material que drena de las lesiones es rico en granos parasitarios, de tal modo que un simple examen al fresco, entre lámina y laminilla, permite examinar el material y determinar al posible agente causal de la enfermedad.

Micólogos con experiencia pueden distinguir al examen directo o histopatológico, granos de eumicetos de los de actinomicetos y eventualmente, estos últimos de los granos de botriomicosis. Se observa en la figura 5, en el grano actinomicótico, masa irregular blanco-amarillenta, sin presencia de hifas, sin embargo, en el eumicótico se puede evidenciar la presencia de hifas en grano de hongo demácio (*Madurella* sp). En el grano botriomicótico la masa es amorfa, lobulada, con características similares al grano producido por actinomicetos.

Figura 5. Examen directo de granos actinomicótico, eumicótico y botriomicótico (KOH 10%). Pacientes ODS, EAS y MJS respectivamente

Los exámenes macro y microscópico de los granos son de fundamental importancia para la diferenciación de los micetomas y de la botriomicosis. De esta forma, los granos observados al microscopio óptico, por filamentos micelianos septados, claros o castaños, indican que el agente causal es un hongo filamentoso, caracterizando, así un micetoma eumicótico. Entretanto, cuando los granos presentan estructuras filamentosas, bien finas, que se fragmentan en estructuras bacilares o cocoides, sugieren que el microorganismo causal sea una bacteria filamentosa, perteneciente al grupo de los actinomicetos (COSTA & BEZERRA, 1999).

Macroscópicamente, los granos de la botriomicosis presentan características muy similares a las de *Actinomyces israelii* y *Actinomadura madurae*, con coloración blanco-amarillenta y 1 a 3 mm de diámetro, pero microscópicamente son compuestos por masas amorfas no filamentosas.

LACAZ (1945), al describir los granos de los micetomas, particularizó las diferencias existentes entre los diversos agentes causales. Los granos eumicóticos se presentan constituídos por filamentos micelianos voluminosos, septados y con paredes bien definidas. Poseen clamidosporos (esporos formados por filamentos) y son desprovistos de clavos. Los granos actinomicóticos (actinomicetomas) son formados por entrelazado de filamentos muy finos, sin clamidosporos y muchas veces con clavos en la zona periférica radiada. Por otro lado, los granos de la botriomicosis son muy parecidos con los de *Actinomyces israelii* y *Actinomadura madurae*, pero microscópicamente son

lobulados y no presentan filamentos, lo que los diferencia de los granos actinomicóticos (DE LOS RIOS, 1998).

El color de los granos también ofrece subsidio importante para la identificación del agente, pues algunas especies tienen coloración característica (Cuadros 2, 3, 4). La determinación inequívoca del agente etiológico solo es posible a través del aislamiento en medios de cultivo específicos, utilizándose técnicas de laboratorio apropiadas (LACAZ et al., 1991).

Examen histológico

El examen histológico, juntamente con el examen directo y el cultivo, se incluye entre los principales métodos diagnósticos de este grupo de dermatosis. El hallazgo del grano es esencial para el diagnóstico histopatológico. CASTRO et al (1993) relataron que en apenas cerca de 50% de las biopsias se consigue evidenciar granos, reduciendo en gran parte la eficacia del método. Las fístulas y eventualmente granos, pueden ser visualizados al examen histológico en material coloreado por la HE o por coloraciones específicas para hongos, como Grocott. (Figura 6)

Figura 6. Examen histopatológico de los granos: a) Actinomicetoma HE 20x. Se observa masa central basofílica y periferia eosinofílica con clavvas radiales, b) Botriomicosis HE 20x. Se evidencia masa amorfa rodeada por intenso infiltrado neutrofílico c) Eumicetoma Grocott 20x. Fragmento de grano coloreado por la plata constituido por filamentos micelianos

Aislamiento e Identificación del agente

Una gran variedad de microorganismos es capaz de producir micetomas. Ellos pueden ser identificados por las características de la textura, morfología y actividades biológicas en cultivo. Las pruebas de actividad biológica deben incluir temperatura óptima de crecimiento, actividad proteolítica, utilización de azúcares y de compuestos nitrogenados. Los granos son la fuente de cultivo y deben estar viables y libres de contaminantes. Los medios de cultivo mas utilizados son el Ágar Sabouraud y Agar chocolate (Figura 7). El aislamiento de los agentes frecuentemente fracasa, la técnica es trabajosa y la posibilidad de contaminación puede llevar a resultados falso-positivos. Además de eso, la identificación de los organismos requiere experiencia (FAHAL 2002).

Figura 7. Cultivo de *Madurella grisea* en ágar Sabouraud
Paciente ODS

Citológico

Los preparados citológicos de micetoma evidencian la presencia de granos rodeados por neutrófilos, linfocitos, plasmocitos, histiocitos, macrófagos y células gigantes de tipo cuerpo extraño. La preparación de la lámina es simple rápida y constituye una herramienta diagnóstica útil (EL HAG et al 1996).

La utilización de la PBA con aguja fina (PBAAF) para obtención de muestra para análisis citológico de los micetomas es reciente. Fue descrita por la primera vez por EL HAG et al (1996), con resultados animadores. En este trabajo, en 13 de 14 pacientes con micetoma de varias etiologías fue posible observar granos completos o fragmentados en las muestras citológicas simples. Los pacientes fueron sometidos a biopsia por aspiración con aguja fina y los frotis citológicos permitieron la diferenciación entre eumicetomas y actinomicetomas cuando los granos estaban presentes. Aquellos autores concluyeron que la técnica es simple, rápida, económica y de alta sensibilidad. Además de eso, puede

ser utilizada en el diagnóstico de rutina en áreas endémicas de micetoma y para obtención de material para cultivo.

Examen histopatológico en bloque celular (CELL-BLOCK)

El examen citológico en bloque celular es una técnica histopatológica convencional, optimizada por la centrifugación de la muestra obtenida, despreciándose el sobrenadante. El sedimento obtenido después de esta centrifugación o “concentrado celular” es embebido en parafina y cortado con microtomo, de la misma manera que las biopsias de piel.

Esta técnica permite el estudio de cantidades mínimas de material, como ocurre en los casos de PBA.

Los cortes son colocados en láminas y coloreados por la HE u otras coloraciones específicas para ser visualizados en el microscopio. Este procedimiento permite la conservación del material para coloraciones posteriores, así como rehidratación para inmunohistoquímica (KUNG I, et al 1989).

Serología

MAHGOUB & MURRAY (1973) utilizaron métodos serológicos para la identificación de los agentes etiológicos de los micetomas. En la ausencia de la clásica tríada del micetoma, la demostración de títulos significativos de anticuerpos puede tener valor diagnóstico. Los exámenes de serodiagnóstico más comúnmente usados en el estudio de los micetomas son la inmunodifusión (ID) y la contra-inmunolectroforesis (CIE). El examen de ID tiene baja sensibilidad y algunos pacientes pueden

presentar resultado falso negativo, principalmente en las fases iniciales de la enfermedad. La CIE es examen simple y económico, capaz de diferenciar eumicetoma de actinomicetoma y las diferentes especies de actinomicetos. Sin embargo la preparación de los antígenos lleva un tiempo considerable (FAHAL, 2002).

En la practica diaria estos exámenes raramente son utilizados, tanto por su baja especificidad, como por la superioridad de otros métodos diagnósticos mas confiables y rápidos.

EXAMENES DE IMAGEN

Rayos X

Los rayos X de la región comprometida fueron por mucho tiempo el principal método diagnóstico para evaluar el posible compromiso óseo en pacientes con micetoma, así como en el control de la evolución de la enfermedad (COSTA & BEZERRA, 1999).

El estudio radiográfico de las lesiones fue descrito por autores como LACAZ (1945), DAVIES (1958), AHMED et al (1997) y otros. De entre los aspectos radiológicos sugestivos de compromiso óseo están: pérdida de definición del margen cortical del hueso, reacción periosteal, generalmente espicular, por veces con aspecto en palizada, reacción endosteal, aspecto denso y heterogeneo de la medula ósea y reducción de la dimensión del hueso, con aumento del espacio articular (AHMED, et al 1997) Figura 8.

A pesar de los hallazgos ser sugestivos, los diagnósticos diferenciales son numerosos, incluyendo: lipoma, fibrolipoma, neurofibroma sólido, reacción a cuerpo extraño, tumor desmoide, tuberculosis, sarcoma de Kaposi y fibrohistiocitoma maligno entre otros tantos (LONGO, 1999).



Rayos X de eumicetoma	TAC de eumicetoma
RNM de actinomycetoma	
demostrando rarefacción ósea	presentando
reacción periosteal	se observa el
detalle	
de la cavidad	aún sin
fistulizar	

Figura 8. Ejemplo de exámenes de imagen utilizados en el estudio de los micetomas Rayos X , TC y RNM

Tomografía axial computarizada (TAC)

La TAC produce imágenes de alto padrón y libres de sobreposiciones, lo que permite definir con más exactitud la extensión y la estructura del miembro comprometido.

El aparato que emite los rayos-X y los detectores circundan el cuerpo a alta velocidad, captando 40 a 50 imágenes de corte en graduaciones de grises, con un espesor entre 1 e 2 mm. La TAC helicoidal y, últimamente, la TAC multiplanar, consiguen captar el área examinada mas rápidamente y sin intervalos. El médico puede aislar los huesos o los tejidos blandos en recortes designados ventanas, a través de la indicación de los respectivos parámetros. Los vasos pueden aun ser aislados a través de la inyección de un medio de contraste.

AHMED et al. (1997) demostraron la utilidad de la TAC en el diagnóstico de micetoma y su superioridad en comparación con los rayos X. Infelizmente se trata del método mas caro e inaccesible a la gran mayoría de los pacientes en países donde los micetomas son endémicos.

La TAC es útil tanto en el diagnóstico de posible compromiso óseo, como en el de compromiso de tejido blando. (CZECHOWSKI, 2001). Figura 8.

Resonancia Nuclear Magnética (RNM)

El examen del aparato locomotor constituye una de las mas importantes áreas de diagnóstico de la RNM. El alto contraste de los tejidos blandos y la posibilidad de representar el área examinada en cualquier plano de corte, la torna insuperable

en la evaluación de las finas estructuras de cartílago, ligamentos y tendones de las articulaciones del miembro comprometido.

A través de la aplicación de diferentes parámetros en las diversas secuencias de imágenes, ciertas regiones pueden ser aisladas. Al contrario de la TAC, en la RNM el factor esencial no es la densidad del tejido, sino la densidad de los núcleos de hidrogeno y su ligación química. Estos factores ayudan a realizar acumulaciones de líquido y estructuras patológicas. La administración adicional de un medio de contraste permite recoger informaciones complementarias. (KEMP et al 2000)

El principal limitante del uso de esta útil herramienta diagnóstica es el alto costo del examen y la dificultad de realización en áreas rurales donde el micetoma es endémico.

Raros relatos de pacientes con micetoma evaluados por la RNM aparecieron en la literatura en los últimos años (SHARIF, et al 1991; CZECHOWSKI, et al 2001). LONGO, en 1999, fue el primero en describir de forma sistematizada las características a la RNM de pacientes con micetoma, demostrando que este examen era útil tanto no diagnóstico, como en el acompañamiento evolutivo de la enfermedad (Figura 8). Llegó a describir estructuras llamadas de nódulos "M", que serian características de los micetomas a la RNM. Otra ventaja de la RNM en relación a los otros métodos de imagen es que ella permite el diagnóstico antes del surgimiento de fístulas. Posteriormente, CZECHOWSKI et al (2001) comparando la RNM, TC y rayos-X en la evaluación de los micetomas demostraron la superioridad de la primera.

Ultrasonografía (US)

Hasta 1997, cuando FAHAL et al. describieron el aspecto de 57 micetomas a la USG, este examen parecía no tener utilidad en el estudio de los micetomas. Según estos autores fue posible hacer el diagnóstico diferencial entre esta enfermedad y otras tumoraciones del pie, ya que a la USG los micetomas presentan características absolutamente inéditas y patognomónicas, caracterizadas por múltiples cavidades de paredes gruesas o finas, rellenas por múltiples imágenes hiperecoicas, cuyas características permiten diferenciar entre etiología eumicótica y actinomicótica. Estas imágenes hiperecoicas, que corresponden a los granos, pueden estar separadas y dispersas en el interior de las cavidades en el caso de los eumicetomas, o agrupadas en la porción inferior de la cavidad en los actinomicetomas, formando una imagen que recuerda una puesta de sol. Cuadro 5.

El factor limitante para el método es la gran cantidad de fibrosis que a veces dificulta la observación de la cavidad.

CUADRO 5. CARACTERÍSTICAS ULTRASONOGRÁFICAS DE LOS MICETOMAS DESCRITAS POR FAHAL ET AL (1997)

CARACTERÍSTICA ULTRASONOGRÁFICA	EUMICETOMA	ACTINOMICETOMA
Cavidades	Múltiples	Pocas, de menor tamaño
Paredes	Gruesas	Gruesas

<p align="center">Imagenes hiperecoicas (correspondientes a los granos)</p>	<p align="center">Grandes, dispersas en la cavidad</p>	<p align="center">Finas, depositadas en el fondo de la cavidad</p>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

PUNCIÓN BIOPSIA GUIADA POR LA ULTRASONOGRAFIA

Existen varios trabajos sobre la utilización de la PBA con aguja fina (PBAAF) en el diagnóstico de tumores primarios o metastáticos de la piel. En 1986 SLATER comparó prospectivamente diagnósticos citológicos de 60 pacientes con el diagnóstico clínico y con la biopsia convencional. Entre las ventajas que observó, están el procesamiento rápido y menos traumático de las muestras comparado con la biopsia convencional, la utilidad en la distinción de procesos linfoproliferativos malignos y benignos además de otros; sin embargo, el diagnóstico no fue exitoso en la mitad de los pacientes, lo que llevó al autor a concluir que este método no puede sustituir el diagnóstico histológico convencional.

CALSIN (2000) describió la aplicación de la técnica de PBAAF en lesiones cutáneas, haciendo una correlación clínico-patológica en 55 pacientes con lesiones nodulares, que incluían afecciones cutáneas infecciosas como paracoccidioidomicosis, histoplasmosis, criptococosis, leishmaniasis, tuberculosis y en un paciente con micetoma, observando la presencia del grano.

Para aquellos interesados en informaciones mas pormenorizadas sobre la utilización de la PBAAF, sugerimos el libro de BENNINGTON (1983).

La PBA guiada por la USG (PBAGU) es un método bien conocido por diversas especialidades médicas, a pesar de no hacer parte de la rutina propedéutica del dermatólogo. Es ampliamente utilizada para diagnóstico de una gran variedad de procesos patológicos, siendo considerada método seguro y sensible, especialmente útil en los casos de evaluación de pacientes con cáncer de mama o de tiroides (Figura 9). (RAUSCH et al 2001).Numerosos estudios demostraron que la eficacia de la PBA aumenta considerablemente cuando la punción es realizada guiada por la USG, comparada con aquella orientada por la palpación. (DANESE, et al 1998; COCHAND, et al 1994; HATADA, et al 1998)



Figura 9. Punción-biopsia de lesión tumoral mamaria

(imagen obtenida en

<http://www.tennesseebreastcenter.com>)

Investigadores de Sudán, país con el mayor número registrado de casos de micetoma, utilizaron la PAAF para análisis citológica de micetomas, con resultados animadores (EL HAG et al, 1996). En este estudio fueron comparados hallazgos citológicos obtenidos por PBAAF de 19 pacientes con micetomas causados por diversos agentes. Los autores demostraron que se trata de una técnica simple, económica, rápida y de buena sensibilidad para el diagnóstico de micetoma. Los autores se vieron obligados a excluir 5 de los 19 pacientes por no haber sido capaces de obtener muestras adecuadas, hecho que puede ser explicado por el no uso de la USG, herramienta a ser utilizada por nosotros, para aumentar la sensibilidad diagnóstica.

La PBAGU puede demostrar ser una herramienta diagnóstica simple, poco invasiva, económica y con buena sensibilidad, así como bien tolerada por los pacientes con micetoma. La confirmación de estas previsiones haría con que este método evitase gastos innecesarios con exámenes útiles, pero de alto costo, como la RNM o la TAC y también que se evite la necesidad de realizar biopsia quirúrgica, disminuyendo la morbilidad de los exámenes diagnósticos.

No encontramos en la literatura ningún relato sobre la utilización de la PBA en el diagnóstico de botriomicosis, ni tampoco caracterización ultrasonográfica, de TAC o de RNM. Pensamos que esto se debe a la rareza de la enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMED A; AL-ALI M; TAHIR Q.; et al. Radiological manifestations of Madura foot in the eastern province of Saudi Arabia. **Annals of Saudi Medicine**, 1997;17(3),p.298-301.

AHMED A, MUKHTAR M, KOOLS M et al. Development of a Species-Specific PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis Procedure for Identification of *Madurella mycetomatis*. **J Clin Microbiol**. 1999;37(10):3175-3178.

BARROETA S. Bases clínicas para el diagnóstico de micetomas. In: BARROETA, S., ed. Micetomas. Memorias del Primer Simposio Internacional. Barquisimeto-Venezuela. 1978; **Barquisimeto**, Editorial Venezolana:23-29.

BELDA JR W; CUCÉ L; DIAS M; LACAZ C. Eumicetoma de grãos pretos por *Madurella grisea*. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**; 1989;31(3):195-199.

BENNINGTON J. Thin Needle Aspiration Biopsy. **Philadelphia**. 1983.

BONIFAZ A; CARRASCO E. Botryomycosis <Review> **Int J Dermatol**. 1996; 35(6):381-388.

BRUNKEN RC, LICHON-CHAO N, BROEK HV. Immunologic abnormalities in botryomycosis. A case report with review of the literature. **J Am Acad Dermatol** 1983; 9:428-434.

CALSIN F. Punción aspiración con aguja fina en el diagnóstico dermatológico de afecciones nodulares. **Derm Peruana**. 2000; 10, 1: 1-15.

CARTER HV. On a new striking form of fungus disease principally affecting the foot and prevailing endemically in many parts of India. **Tans Med Phys Soc Bombay** 1860, 6: 104-142.

CASTRO, LGM; BELDA JR W; SALEBIAN A; CUCÉ LC. Mycetoma: a retrospective study of 41 cases seen in São Paulo, Brazil, from 1978 to 1989. **Mycoses**.1993;21:121

CASTRO LGM. Micetoma por *Madurella mycetomatis*. Estudio de 2 pacientes do nordeste brasileiro. (Correspondência). **Med Cut ILA**. 1993;21:278-279.

CASTRO LGM; VALENTE NYS, GERMANO JAM, HEINS-VACCARI EM, LACAZ CS. Actinomycetoma in an HIV infected patient. **Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo**. 1999;54(5):169-171.

CASTRO LGM. Diagnostic problems with imported cases of mycetoma in the Netherlands. (letter) **Mycoses**. 1993;36:341-342.

COCHAND-PRIOU B, GUILLAUSSEAU PJ, CHAGNON S, HOANG C, et al. The diagnostic value of fine-needle aspiration biopsy under ultrasonography in nonfunctional thyroid nodules: a prospective study comparing cytologic and histologic findings. **Am J Med**. 1994;97:152-157.

COSTA J; BEZERRA J. Fundamentos clínicos e laboratoriais da micologia médica. 1999, **Rio da Janeiro**. Ed Guanabara Koogan:137-141.

CZECHOWSKI J; NORK M; HASS D, et al. MR and other imaging methods in the investigation of mycetomas. **Acta Radiologica**. 2001; 42:24-26,

DANESE D, SCIACCHITANO S, FARSETTI A, ANDREOLI M, PONTECORVI A. Diagnostic accuracy of conventional versus sonography-guided fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules. **Thyroid**. 1998;8:15-21.

DAVIES AGM. The bone changes of Madura foot: observations on Uganda Africans. **Radiology** 1958;70:841-7.

DE LOS RIOS E. H. Importancia del reconocimiento de fistulas y granos en micetomas. **Rev. argent. Dermatol**. 1998; 79(4):216-218.

DESTOMBES P, MARIAT F, ROSATI L, SEGRETAI G. Mycetoma in Somalia - results of a survey done from 1959 to 1964. **Acta Trop**. 1977 Dec;34(4):355-73.

DIENG MT, SY MH, DIOP BM, NIANG SO, NDIAYE B. Mycétomes:130 cas. **Ann Dermatol Venereol** 2003 ; 130 : 16-9.

EL HAG I.A; FAHAL A.H; GASIM E.T.A. Fine needle aspiration cytology of Mycetoma. **Acta cytol**. 1996; 40(3):461-464.

FAHAL A.H; HASSAN M.A; Mycetoma. **Br. J. Surg.** 1992;79:1138-1141.

FAHAL AH; EL TOUM EA; EL HASSAN AM.; MAHGOUB ES.; GUMAA SA. The host tissue reaction to *Madurella mycetomatis*: new classification. **J. Med. Vet. Mycol.**1995;33:15-17.

FAHAL AH; SHEIK H E; HOMEIDA MMA; et al. Ultrasonographic imaging of mycetoma. **Br. J. Surg.** 1997; 84(8): 1120-1122

FAHAL AH. Mycetoma Update. Mycetoma Research Centre <<Review>> 2002. INTERNET: <http://www.mycetoma.org>

HATADA T, OKADA K, ISHII H, ICHII S, UTSUNOMIYA J. Evaluation of ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy for thyroid nodules. **Am J Surg.** 1998;175:133-6.

HEINS VACCARI E; LACAZ C; RODRIGUES E. Forma micetomatóide de infecção por *Scedosporium apiospermum*: registro de um caso. **An. bras. dermatol**; 1990;65(4):193-195.

HEVIA Y; PINO J; PÉREZ R; ALVAREZ M; RONDÓN A; ALBORNOZ, M. Micetoma podálico por *Actinomadura*: reporte de 4 casos **Dermatol. venez**; 1986;24(1):11-15.

IGNATIUS T.M; KUNG R; YUEN C. Optimal formalin fixation and processing schedule of cell blocks from fine needle aspirates. **Pathology.** 1989;21:143-145.

KARTHIKEYAN K, THAPPA D, JEEVANKUMAR B. Cutaneous botryomycosis in an agricultural worker. **Clin Exp Dermatol.** 2001;26(5):456-457.

KEMP C; RATHJEN W, OPSCHONDEK R. Debaixo da Pele. Uma viagem através do corpo humano. Exposição de 6 de Junho de 2000 a 31 de Janeiro 2001 no Pavilhão do Conhecimento – Ciência Viva.

http://www.pavconhecimento.mct.pt/docs/expo/d_pele.pdf

KUNG I; YUEN R; CHAN J. optimal formalin fixation and processing schedule of cell blocks from fine needle aspirates. **Pathology.** 1989;21:143-145.

LACAZ C.S. Distribuição geográfica dos micetomas no Brasil. **An. Bras. Dermatol.** 1981;56:281-284.

LACAZ C; PORTO E; MARTINS J. Micologia médica: hongos, actinomicetos e algas de interesse medico. 1991.8ed. **São Paulo**, Ed Sarvier.

LACAZ CS, PEREIRA AD, CASTRO LGM, NUNES RS, HEINS-VACCARI EM, FREITAS RS, ARRIAGADA GLH. Eumicetoma podal por *Acremonium kiliensi*. Relato de um caso. **An bras Dermatol.** 1999;74(6):591-595.

LAVALLE P, PADILLA M, PEREZ J, RIVERA I, REYNOSO S. Micetomas por *Actinomadura madurae* en México. **Rev Cent Dermatol Pascua.** 2000;9(1):19-24.

- LEVITES J. Micetoma por *Madurella mycetomatis*, estudo de dois pacientes do nordeste brasileiro. **São Paulo**. São Paulo, 1990. Tese (Mestrado)
- LIGNIERES J, Spitz G. Contribution à l'étude des affections communes sous le nom d'actinomycose. **Arch Parasitol** 1903 ; 7 :428.
- LONGO CH. Contribuição da ressonância magnética ao estudo dos micetomas. **São Paulo**, 1999 Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado)
- LÓPEZ-MARTINEZ R, Méndez tovar L, Lavalle P, et al. Epidemiología del micetoma en México: estudio de 2105 casos. **Gac Med Mex** 1992; 128:477-481.
- MAGANA M. Mycetoma. **Int J Dermatol**. 23(4):221-36, 1984 May.
- MAGRAU J. Les formes actinomycotiques du staphylocoque. **Ann Inst Pasteur** 1919 ; 35 :344-374.
- MAHGOUB ES; MURRAY IG. **Mycetoma**. London, 1973. William Heinemann Medical Books.
- MAITI PK; RAY A; BANDYOPADHYAY S. Epidemiological aspects of mycetoma from a retrospective study of 264 cases in West Bengal. **Trop Med Int Health** 2002; 7(9):788-792
- PALESTINE R; ROGERS R. Diagnosis and treatment of mycetoma. **J Am Acad Dermatol**. 1982;6(1):107-111.
- QUEIROZ C; LIMA D. O laboratório de Citopatologia, aspectos técnicos e operacionais. **Salvador**. 2000 Ed. UFPE:147-177.

- RAUSCH P, NOWELS K, JEFFREY RB. **Ultrasonographically guided thyroid biopsy: a review with emphasis on technique.** J Ultrasound Med 2001;20:79–85.
- RIPPON J.W. **Medical mycology. The pathogenic fungi and actinomycetes.** 1988. 3ed. Philadelphia, W.B. Saunders.
- RIVOLTA S. Del micelio e delle varietà e specie di discomiceti patogeni. **Giornale di Anat Fisiol e Patol d'Animali** 1884; 16:181-198.
- SAMPAIO SAP; RIVITTI EA. Dermatologia. 2000; **São Paulo**;2ed. Ed Artes Medicas.
- SEVERO L; VETORATTO G; OLIVEIRA F; et al. Eumycetoma by *Madurella grisea*: report of the first case observed in the Southern Brazilian Region. **Rev. Inst. Med. Trop.** 1999;São Paulo;41(2):139-142.
- SHARIF H; CLARC D; AABED M; et al. Mycetoma. Comparison of MR imaging with CT. **Radiology**; 1991;178:865.
- SILVA M; FERNANDES O; OLIVEIRA L; et al. Eumycetoma por *Madurella grisea*: relato de caso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**; 1991;24(1):51-54.
- SLATER DN. Fine needle aspiration cytology in the dermatology: a clinicopathological appraisal. **Br J Dermatol** 1986; 115: 317-27.
- WELCH O. Mycetoma. Current Concepts in Treatment. **Int J Dermatol**; 1991;30(6):387-397.

WINSLOW DJ. Botryomycosis. **Am J Pathol** 1959; 35:153-176.

YAZBEK A. K. Dos micetomas. Subsídio para o seu estudo. **São Paulo**. São Paulo, 1920. Tese (Doutorado)

ZAITZ C; LACAZ C; SALEBIAN A; RUIZ L; HEINS VACCARI, E;
MELO N. Eumicetoma podal por *Acremonium falciforme*:
registro de um caso. **An. bras. Dermatol**; 1988; 63(5):413-418.