

Resolución del caso

DR. JUAN PABLO GHISI 

Argus Diagnóstico Médico

*Jefe del Servicio de Resonancia Magnética, Hospital General de Agudos “Dr. Juan A. Fernández”,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

DRA. CRISTINA VIDAL

*Médica de Planta, Servicio de Resonancia Magnética,
Hospital General de Agudos “Dr. Juan A. Fernández”,
Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

Presentación del caso en la página 229.

Dr. JUAN PABLO GHISI • jpghisi@gmail.com

Cómo citar este artículo: Ghisi JP, Vidal C. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2018;83(4):317-320. doi:10.15417/issn.1852-7434.2018.83.4.909

Diagnóstico

Micetoma (pie de Madura)

Discusión

En 1832, el británico John Gill, trabajando en Madurai (ex Madura), distrito indio del estado de Tamil Nadu, describió una enfermedad a la que llamó *foot tumor* (pie tumoral). Más adelante, en 1846, Colebrook informó la misma enfermedad bajo el nombre de “pie de Madura”. No fue sino hasta 1860 que Vandyke Carter demostró la naturaleza micótica de la enfermedad y describió varias de sus características, como su evolución, las partes del cuerpo más afectadas, el color de los “granos” o “gránulos” (en particular, los de color negro), la destrucción del hueso, su mayor incidencia en los hombres y la amputación quirúrgica como opción de tratamiento. Fue él quien llamó a esta enfermedad micetoma (tumor producido por hongos), término por el que se la conoce en la literatura médica.

El micetoma del pie es una infección granulomatosa destructiva de la piel, el tejido subcutáneo, el músculo, las fascias y, en casos severos, el hueso. Su evolución es crónica y lentamente progresiva. En relación con su etiología, puede ser ocasionada por hongos verdaderos (en tal caso se denomina eumicetoma) o actinomicetos aerobios (actinomicetoma) (Tabla). Estos microorganismos se consideran contaminantes del suelo, sobre todo, en áreas tropicales. La puerta de entrada es a través de traumatismos en la piel y suelen infectarse individuos de zonas rurales, que no utilizan calzado como consecuencia de su situación socio-cultural.

Clínicamente se caracteriza por una tumefacción subcutánea no dolorosa con nódulos que desarrollan y drenan —a través de tractos fistulosos— una exudación de contenido purulento y granos que contienen las colonias del agente causal. Sin embargo, las características clínicas pueden variar de acuerdo con los diferentes microorganismos causales. Si el agente determinante pertenece al grupo de los actinomicóticos, por ejemplo, *Nocardia brasiliensis*, la formación de granulomas fistulosos en la piel suele ser mayor. También, tienden a ser lesiones más inflamatorias que los eumicéticos y muestran un grado mayor de invasión hacia los planos profundos.

La localización más frecuente es en los miembros inferiores, con predominio de los pies, y menor compromiso de las piernas. La incidencia lesional disminuye a medida que nos acercamos al sector proximal. No obstante, aunque con menor frecuencia, se han descrito casos en miembros superiores, tronco, cuello y cabeza.

Histológicamente, un micetoma típico consiste en un área de infiltración granulomatosa con un centro purulento, que se rodea por una gruesa cápsula fibrosa que contiene los granos característicos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

Tabla. Etiología y características del pie de Madura

Agente	Frecuencia	Color del grano	Tamaño aproximado
Actinomicetomas			
<i>Actinomadura madurae</i>	++++	Blanco-rosado	0,5-5 mm
<i>Streptomyces pelletieri</i>	+++	Rojo	0,3-0,5 mm
<i>Streptomyces somaliensis</i>	+++	Amarillo	0,5-2 mm
<i>Nocardia brasiliensis</i>	++++	Blanco-amarillento	<0,5 mm
<i>Nocardia asteroides</i>	++	Amarillento	25-150 µm
<i>Nocardia caviae</i>	++	Blanco-amarillento	
Eumicetomas			
<i>Madurella mycetomatis</i>	++++	Marrón-negruzco	70 mm
<i>Madurella grisea</i>	++	Negro	0,3-0,6 mm
<i>Leptosphaeria senegalensis</i>	++	Negro	0,5-2 mm
<i>Leptosphaeria tompkinsii</i>	++	Negro	0,5-2 mm
<i>Pyrenochaeta romeroi</i>	++	Negro	
<i>Exophiala jeanselmei</i>	+	Negro-amarillado	0,2-0,3 mm
<i>Pseudoallescheria boydii</i>	++	Blanco	
<i>Neotestundia rosatti</i>	+	Blanco-amarillado	0,5-1 mm

La reacción inflamatoria de micetoma no es específica, pero la aparición de granos es de gran ayuda para identificar el agente causal. Si no hay senos con drenaje puede ser difícil diferenciar clínicamente entre tumores benignos o malignos de tejidos blandos, abscesos fríos o granulomas.

La enfermedad es endémica en las regiones tropicales (entre las latitudes 15° Sur y 30° Norte) y desérticas, aunque también se han reportado casos en áreas de climas templados (Figura 8). Una mayor incidencia se observa en México, Venezuela, Brasil, norte de la Argentina, algunos países de Centro América, Sudán, Senegal, Somalia, India y Pakistán. Además, se detectan casos esporádicos en otros países de Sudamérica, Estados Unidos, Arabia Saudita, Yemen y Europa. El principal agente etiológico en la Argentina es *Nocardia brasiliensis*.

Es más frecuente en hombres que en mujeres: la mayoría de los autores coinciden en una relación 3:1 y se cree que este predominio del sexo masculino se debe a la mayor exposición al contagio.

Se han descrito numerosos hallazgos del micetoma por radiología convencional, que se enumeran, por orden de frecuencia: reacción perióstica, esclerosis ósea, reacción endostal, erosiones corticales, lesiones focales líticas, destrucción articular, patrón apolillado, osteoporosis y lisis ósea. Algunos autores han esbozado clasificaciones en estadios. Sin embargo, las características en la radiología convencional son poco específicas, aun cuando se demuestren signos de osteomielitis crónica; esto es, lesiones líticas, esclerosis y remodelación de los huesos afectados, en el 50% de los casos. La tomografía computarizada y la RM son más útiles para visualizar la destrucción ósea, la reacción perióstica y la participación de los tejidos blandos. Aun así, los hallazgos tomográficos tampoco son específicos y no es posible diferenciar la infección por micetoma de osteomielitis bacteriana crónica, granulomas, tumores de tejidos blandos, tuberculosis ósea y abscesos fríos.

Se ha comunicado que los granos de micetoma, su cápsula y el granuloma inflamatorio que lo acompaña tienen apariencia característica por ecografía. Algunas publicaciones indican, además, que las imágenes ecográficas pueden diferenciar entre eumicetoma y actinomicetoma, y aun entre micetoma y lesiones de otra etiología. Así, las lesiones por eumicetomas se visualizan como múltiples cavidades de paredes gruesas, sin refuerzo acústico posterior y con imágenes hiperecogénicas en su interior, que son compatibles con los granos de color negro. En las lesiones por actinomicetomas, los resultados son similares, pero los granos son menos hiperecogénicos –posiblemente debido a su menor tamaño y consistencia– y típicamente están agrupados en el fondo de la cavidad.

El diagnóstico ecográfico de micetoma es más preciso y exacto en la evaluación de las lesiones sin senos. El tamaño y la extensión de las lesiones pueden determinarse con precisión por ecografía y es útil para planificar las técnicas quirúrgicas

y los procedimientos intervencionistas. Las publicaciones enfocadas en la ecografía suelen provenir de países africanos, donde el micetoma es endémico y hay menor acceso de la población a las técnicas de mayor complejidad, como la tomografía computarizada y RM.

La RM es el mejor estudio por imágenes para evaluar el grado de destrucción ósea, la formación de reacción perióstica y el compromiso de tejidos blandos. También, es cierto que, en las primeras etapas, los hallazgos no suelen ser específicos y, nuevamente, indistinguibles de los ocasionados por otras osteomielitis crónicas, e inclusive, por tumores de tejidos blandos. Sin embargo, hay una imagen que se considera prácticamente patognomónica del micetoma por RM que consiste en una lesión redondeada u ovoide de alta señal con un foco hipointenso en su interior: es el llamado signo del “punto dentro de un círculo” (Figuras 2-7), que se observa en el 80% de los casos, según la descripción original de Sarris y cols. Estos autores hicieron una correlación histológica de los componentes del signo del punto dentro del círculo y encontraron que la imagen focal hiperintensa visible en la RM representa el granuloma inflamatorio, los pequeños focos hipointensos dentro de los granulomas representan las bolas de hongos o granos y el tejido de baja intensidad que rodea a estas lesiones está caracterizado por matriz fibrosa (Figura 9). Otros investigadores también estudiaron la histología de las lesiones enfocando la correlación con la imagen de RM y han argumentado que la hipointensidad en T1 y T2 del foco central se debe a la susceptibilidad magnética de los productos metabólicos dentro de los granos.

Si bien el signo es claramente visible en imágenes que ponderan en T2 con supresión grasa o sin ella, también es visible en las imágenes con supresión grasa en T1 luego de administrar gadolinio por vía intravenosa, tal como se muestra en las imágenes de la presentación de los casos.

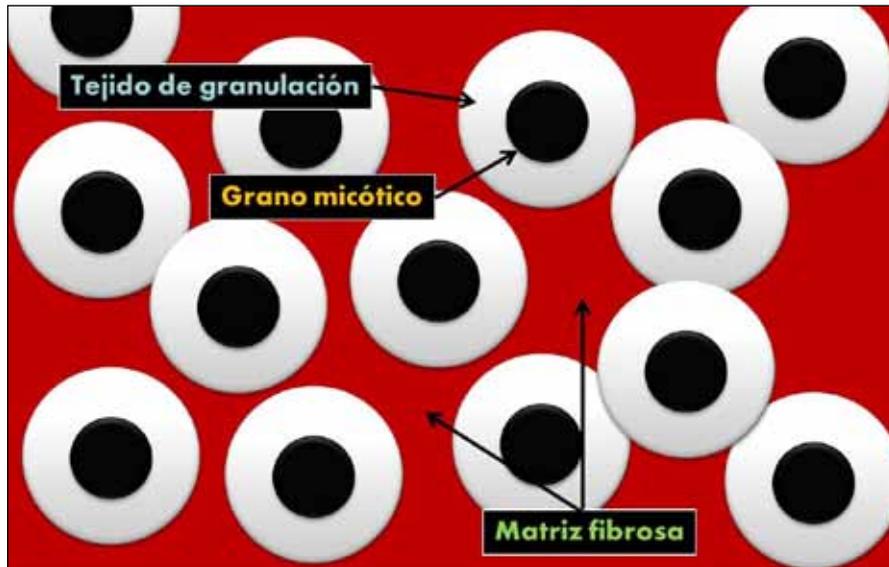
Los granos de los diferentes agentes causales tienen distintas características morfológicas y de tamaño. De esta manera, la capacidad de ver los granos por RM puede ayudar a la identificación preliminar de un microorganismo. Así, por ejemplo, *Nocardia brasiliensis* provoca gránulos pequeños (50-150 µm) en forma de riñón que pueden ser difíciles de observar en las imágenes. En cambio, *Actinomyadura madurae* forma gránulos redondos u ovalados, cuyo tamaño varía entre 1 y 10 mm.

No obstante, la capacidad de visualizar los granos en la RM depende de otros factores y no sólo del tamaño de grano, como la calidad de imagen (potencia del campo magnético) y los parámetros de las secuencias utilizadas. En otras ocasiones, las imágenes no pueden identificarse en todos los granulomas, presumiblemente a causa de su tamaño variable, más allá de la resolución del equipo de RM.

Al igual que otros autores, en nuestra casuística, hemos encontrado el signo del “punto dentro del círculo” en localizaciones extrapodales del micetoma (Figuras 6 y 7).



▲ **Figura 8.** Distribución geográfica del micetoma.



▲ **Figura 9.** Esquema que muestra los diferentes componentes del signo del “punto dentro del círculo”.

Conclusión

El micetoma debe ser parte del diagnóstico diferencial en todo caso de tumefacción del pie, especialmente si hay nódulos y fistulas. Cuando el micetoma sólo compromete los tejidos blandos del pie, la terapia antimicrobiana, muchas veces, es curativa. Cuando hay compromiso óseo, la antibioticoterapia suele ser ineficaz y puede ser necesario recurrir a la resección parcial o la amputación. Por tal motivo, la RM es el mejor método por imágenes para el diagnóstico precoz y la pesquisa de compromiso óseo del micetoma, esenciales para un adecuado manejo clínico.