

Diagnóstico por imagen del pie diabético

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Federica Cordido Henríquez, Elena Quílez Caballero, Emilio Agrela Rojas, Isabel Rozas Gómez, Adriana López Ruiz, Angel Bueno Horcajadas

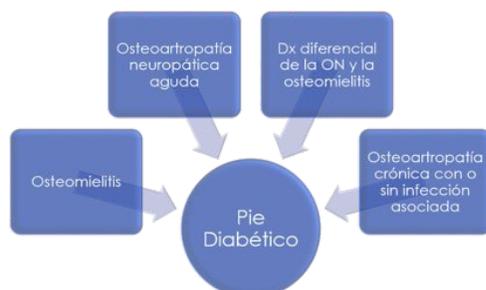
Objetivos Docentes

1. Conocer las indicaciones y utilidad de las distintas técnicas de imagen disponibles (radiografía simple, tomografía axial computarizada, resonancia magnética y medicina nuclear) para el diagnóstico y manejo de los pacientes con pie diabético y sus complicaciones.
2. Describir los principales hallazgos de imagen en resonancia magnética (RM) de la osteomielitis y la osteoartropatía neuropática (neuropatía de Charcot) aguda e identificar las características que las distinguen.
3. Identificar los hallazgos más significativos en RM de la osteoartropatía neuropática crónica asociada o no a infección.

Revisión del tema

El diagnóstico clínico y radiológico del pie diabético y sus complicaciones infecciosas y neuropáticas conlleva en ocasiones gran dificultad. El uso de las distintas técnicas de imagen (RX, TC, RM, MN) son claves para el diagnóstico y manejo de estos pacientes.

Dentro del diagnóstico de pie diabético se engloban varias entidades que debemos conocer y saber diferenciar por sus distintas implicaciones pronósticas y terapéuticas. Estas son: la osteomielitis, la osteoartropatía neuropática (también conocida como neuropatía de Charcot) aguda y la osteoartropatía neuropática crónica asociada o no a infección.



1. OSTEOMIELITIS (OM):

Se define como la infección del hueso que en estos pacientes se asocia generalmente a una úlcera o absceso de partes blandas. Se localiza en las zonas de apoyo o de mayor contacto del pie durante la deambulación. Estas zonas son:

- En el antepié: primeras articulaciones metatarsofalángicas, cabeza del quinto metatarsiano, falange distal del hallux, cara dorsal de las falanges (si existe deformidad en garra)
- En el retropié fundamentalmente el calcáneo
- La afectación de la parte media del pie no suele ocurrir a menos que haya deformidades del arco plantar (fases avanzadas de la osteoartropatía neuropática)

Diagnóstico por imagen en la OM:

El Colegio Americano de Radiología (ACR) recomienda la realización tanto de RX simple como de RM en el diagnóstico de pacientes diabéticos con sospecha de osteomielitis (OM):

- Los hallazgos más frecuentes en RX simple son: osteopenia regional, reacción perióstica, lisis focal, pérdida de la arquitectura ósea trabecular, esclerosis, neoformación de hueso, secuestro, etc. También podemos encontrar signos indirectos como: gas en tejidos blandos o cuerpos extraños. El principal inconveniente de esta técnica es que los hallazgos suelen tardar un mínimo de 10 a 15 días en aparecer.
- Medicina Nuclear: La gammagrafía ósea con Tecnecio 99 también es útil y posee una alta sensibilidad pero baja especificidad para osteomielitis. Se puede complementar con leucocitos marcados o GGO con Galio. [Fig. 2](#)
- La RM tiene una sensibilidad del 90 % y una especificidad del 85 % para el diagnóstico de OM. Es de gran utilidad para valorar el grado de afectación ósea y de partes blandas, así como la viabilidad de estos tejidos mediante la utilización de gadolinio. El principal hallazgo es la presencia de edema óseo en secuencias T1 y T2 adyacente a una úlcera cútanea o absceso de partes blandas con o sin afectación de la cortical.

2. OSTEOARTROPATÍA NEUROPÁTICA (ON) O NEUROPATÍA DE CHARCOT

Es un proceso degenerativo con destrucción progresiva de los huesos y las articulaciones asociado a fenómenos neuropáticos, vasculares y traumáticos. Ocurre entre la 5ta y 6ta década de la vida y se ve asociado a diabetes de larga evolución. Se afecta principalmente el mediopié y con menos frecuencia el antepié o el talón.

Clasificación de Brodsky y Rouse:

En la ON se emplean múltiples clasificaciones. Una de las más utilizadas es la de Brodsky y Rouse que la divide según la zona anatómica afectada:

- Tipo 1: Mediopié
- Tipo 2: Retropié
- Tipo 3a: Tobillo
- Tipo 3b: Fractura patológica del calcáneo [Fig. 3](#)

(La Tipo 1 tiene mejor pronóstico que la afectación del retropié o la fractura del calcáneo).

Osteoartropatía Neuropática Aguda

La ON aguda se presenta como un proceso inflamatorio agudo con pie rojo y caliente que puede ser clínicamente indistinguible de otros procesos vistos con frecuencia en pacientes diabéticos como lo son la celulitis o la artritis séptica. [Fig. 4](#)

Diagnóstico por Imagen en la ON

La RX simple es la primera prueba de imagen a realizar según el ACR aunque tiene una baja S y E (<50%) en etapas precoces. Los hallazgos radiológicos según la clasificación de Eichenholtz se dividen en tres etapas de evolución variable:

- Etapa I: Osteopenia, fragmentación periarticular, fracturas y subluxaciones (enrojecimiento y calor del pie)
- Etapa II: Absorción de hueso, fusión ósea y esclerosis
- Etapa III: Remodelación ósea, deformidad y anquilosis [Fig. 5](#)

(Hoy en día también se habla de la etapa 0 en la cual existe edema e inflamación del pie sin alteraciones en la RX simple).

La RM tiene una S y E del del 90 % para el diagnóstico del pie diabético y sus complicaciones. Es la técnica más útil para detectar las alteraciones más precoces de la ON.

La TAC es útil para detectar fracturas pero no edema de médula ósea por lo que no está indicado en el diagnóstico del Charcot agudo.

Las técnicas de medicina nuclear en ausencia de úlcera cutánea pueden ser sugestiva de ON aguda pero no son específicas.

3. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL ENTRE OSTEOMIELITIS Y NEUROPATÍA DE CHARCOT AGUDA

HALLAZGOS EN RM	OSTEOMIELITIS	NEUROPATÍA DE CHARCOT AGUDA
Localización	Falanges, calcáneo, maleolo, cabeza MTS	Mediopié
Distribución	Focal	Afectación de múltiples articulaciones o huesos
Alteración de señal de médula ósea	Alrededor de úlceras y fístulas	Periarticular
Deformidad	No suele verse	Colapso del mediopié
Afectación de partes blandas	Inflamación, abscesos	Edema

4. OSTEOARTROPATÍA NEUROPÁTICA O NC CRÓNICO

En las etapas crónicas de la NC disminuyen o incluso desaparecen el enrojecimiento y el aumento de la temperatura del pie pero puede persistir el edema. Esta etapa se caracteriza por la deformidad articular, subluxación y dislocación de los metatarsianos lo que lleva a la típica deformidad en "mecedora" en la que el cuboide se convierte en una estructura de apoyo y soporte del peso. [Fig. 6](#)

La RX simple es una herramienta muy útil para evaluar los estadios crónicos. Los hallazgos se pueden

resumir en las 6 “D”:

- Distensión
- Destrucción
- Dislocación
- Desorganización
- Densidad (aumentada)
- Debris

Deformidades asociadas a ON crónica:

- Deformidad en lápiz o en copa de las falanges o los metatarsianos
- Afectación de las articulaciones tarsometarsianas (Lisfranc) [Fig. 7](#)
 - Colapso del arco longitudinal
 - Pie en mecedora
 - Aumento de la presión de apoyo sobre el cuboides (aparición de úlceras por presión)
- Dislocación de articulaciones subastragalina y tarsometatarsianas
 - Colapso del retropié
 - Fracturas del calcáneo [Fig. 8](#)

En esta etapa la TAC es una herramienta muy útil para valorar fracturas y el grado de fragmentación y desorganización de las articulaciones. [Fig. 9](#)

Principales Hallazgos en RM:

- Edema de médula ósea con realce tras gadolinio de distribución subcondral y periarticular [Fig. 10](#)
- Quistes subcondrales [Fig. 11](#)
- Proliferación ósea
- Fragmentos óseos intraarticulares
- Esclerosis muy frecuente (hipointensidad de señal en todas las secuencias)
- Subluxaciones y deformidades óseas

5. NEUROPATÍA DE CHARCOT CRÓNICA ASOCIADA A INFECCIÓN

En este tipo de pacientes es posible que sobre una NC avanzada se presente una osteomielitis. Las deformidades y la distribución anormal de la presión al apoyar el pie sumado a la neuropatía con pérdida de sensibilidad hacen al pie vulnerable a la formación de ampollas y úlceras por presión que a la larga pueden complicarse con osteomielitis. En RM encontraremos hallazgos propios de OM y deformidades del medio pie.

HALLAZGOS EN RM	NC NO INFECTADA	NC ASOCIADA A INFECCIÓN
Formación de abscesos o fístulas	Ausente	Presente
Colecciones de tejidos blandos	Pequeñas	Grandes
Señal del tejido celular SC	Normal	Afectada
Realce de partes blandas	Limitado a partes blandas yuxtaarticulares	Extenso

Edema de MO	Periarticular/subcondral	Extenso a lo largo de toda la MO
Cortical ósea	Conservada	Erosionada
Quistes subcondrales degenerativos/cuerpos intraarticulares	Presentes	Desaparecen en el seguimiento

Imágenes en esta sección:



Fig. 1: Pie diabético y sus complicaciones

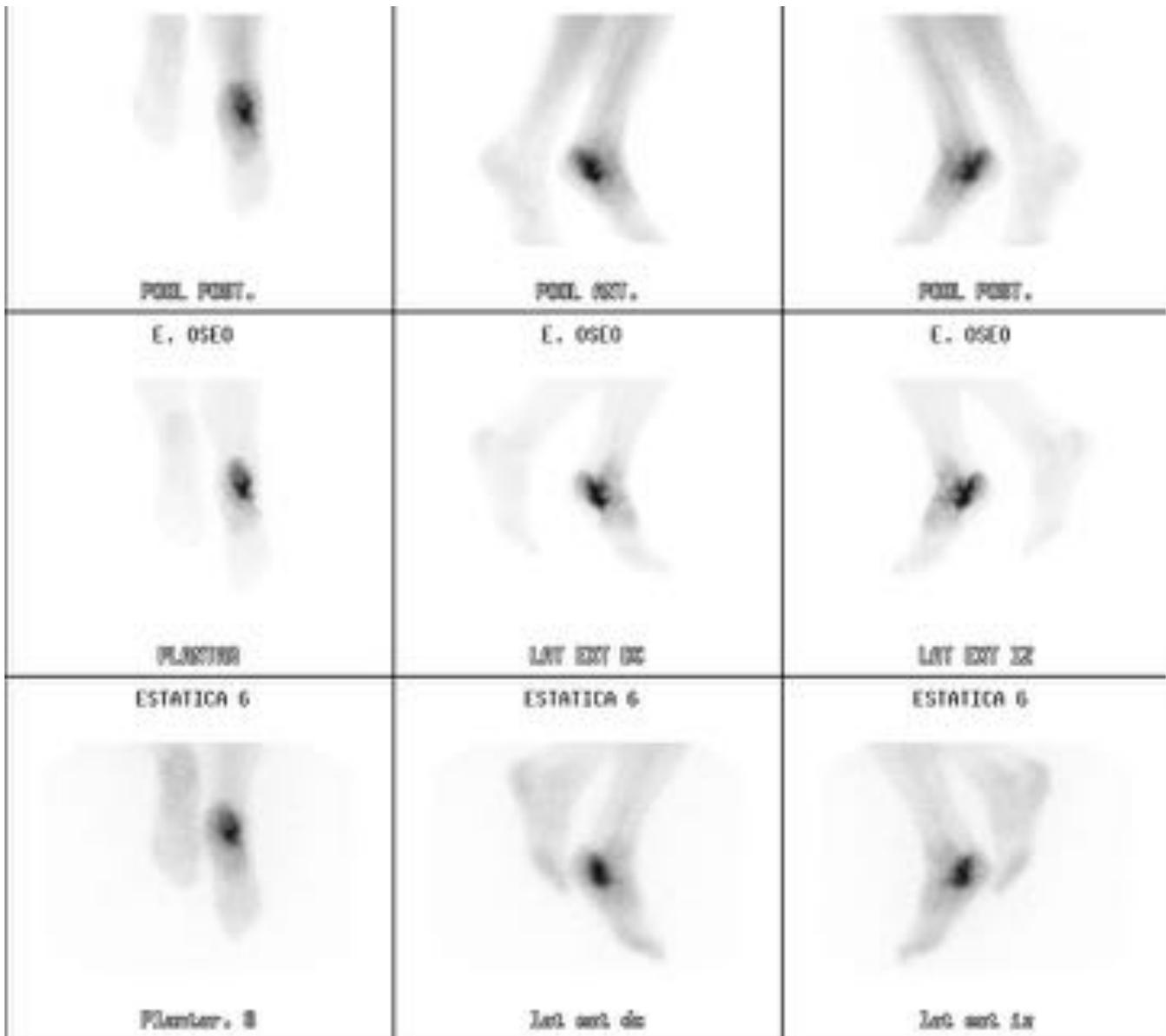


Fig. 2: GGO con Tecnecio 99. Hallazgos compatibles con osteomielitis del calcáneo con extensión al cuboides y al astrágalo



Fig. 3: Fractura patológica del calcáneo

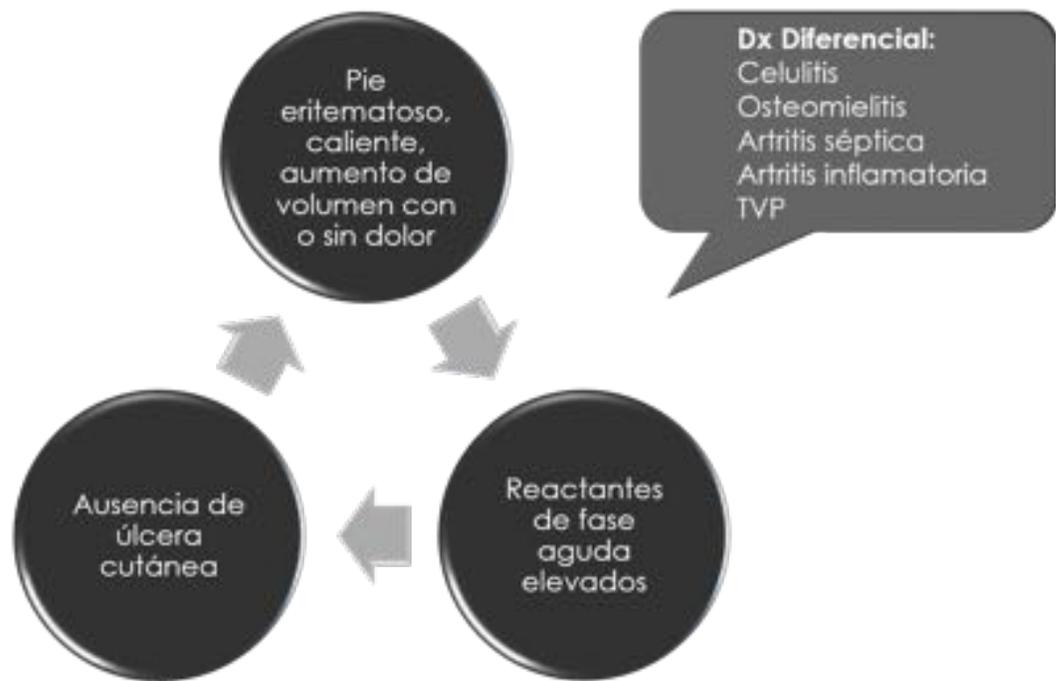


Fig. 4: Osteoartropatía neuropática aguda



Fig. 5: Deformidad, fusión y anquilosis



Fig. 6: Pie en "mecedora"



Fig. 7: Fractura-luxación de Lisfranc

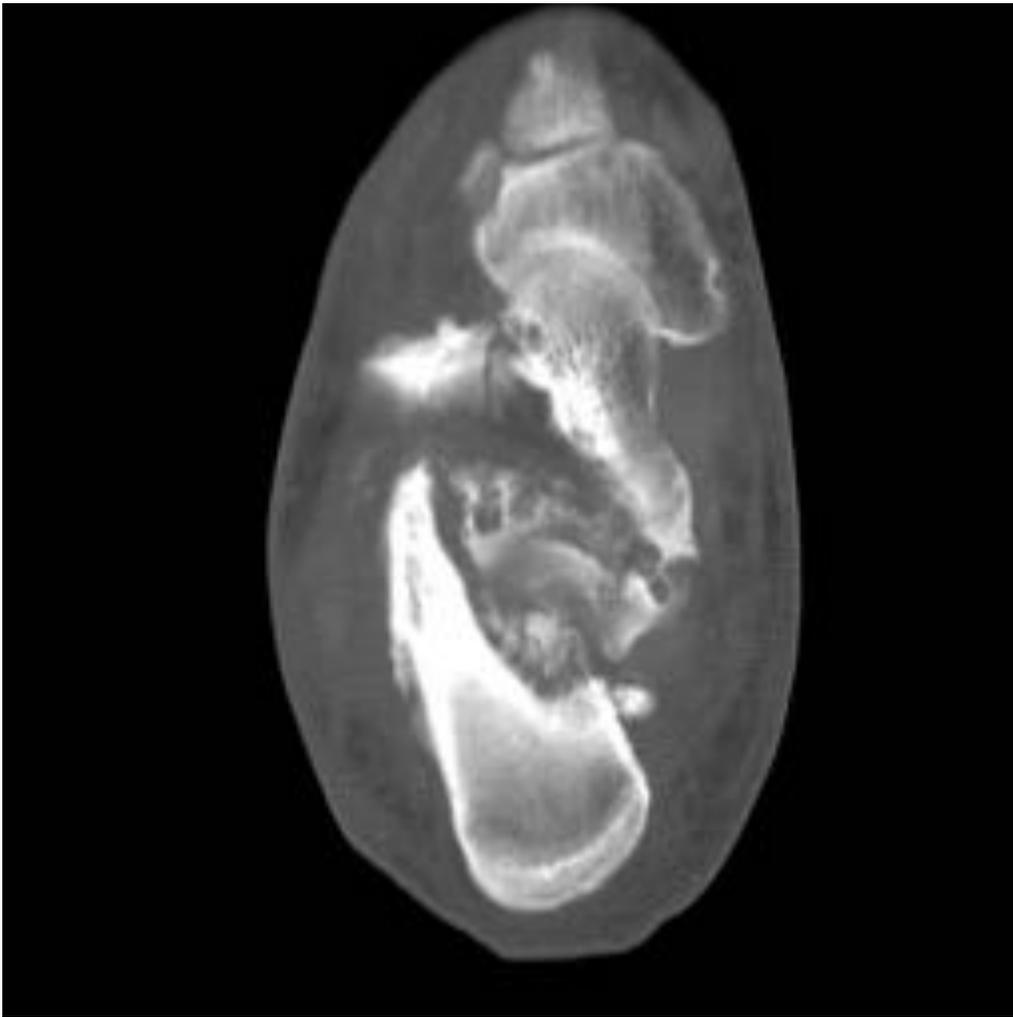


Fig. 8: Fractura y fragmentación del calcáneo



Fig. 9: Fracturas del retropié



Fig. 10: Edema de médula ósea de distribución subcondral y periarticular.

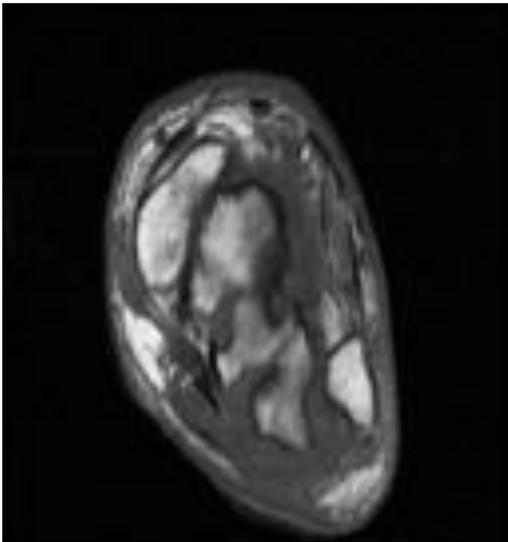


Fig. 11: Quistes subcondrales y edema de médula ósea

Conclusiones

Las técnicas de imagen en la actualidad son imprescindibles para el diagnóstico de las entidades que constituyen el pie diabético.

Técnicas básicas como la RX simple pueden ser normales en etapas iniciales de la osteomielitis y la osteoartropatía aguda pero resultan una herramienta de suma importancia para valorar la evolución en la osteoartropatía crónica.

La RM tiene una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico del pie diabético infectado, así como en el manejo sus complicaciones, además de jugar un papel fundamental en el reconocimiento de la neuropatía de Charcot en sus fases iniciales.

Bibliografía / Referencias

1. Baker JC, Demertzis JL, Rhodes NG. Diabetic musculoskeletal complications and their imaging mimics. *Radiographics* 2012; 32:1959-1974.
2. Boulton AJM, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet* 2005; 366 (9498):1719-1724.
3. Andersen CA, Roukis TS. The diabetic foot. *Surg Clin North Am* 2007; 87 (5):1149-1177.
4. Russell JM, Peterson JJ, Bancroft LW. MR imaging of the diabetic foot. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2008;16(1):59-70.
5. Concepcion T, Rodríguez O, Illada L. Artropatía de Charcot. Importancia del diagnóstico en fase aguda. *Rehabilitación* 2011;45(1):75-77.