

Formación Continuada

Imagen híbrida en la patología del pie y tobillo

R. García Jiménez^{a,d}, F.J. García-Gómez^{b,d}, E. Noriega Álvarez^{c,d},
C. Calvo Morón^{b,d,*} y J.J. Martín-Marcuatu^{a,d}

^a Medicina Nuclear, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^b Medicina Nuclear, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

^c Medicina Nuclear, Hospital Universitario de Bellvitge, Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^d Grupo de Patología Músculo-Esquelética de la SEMNIM

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de junio de 2017

Aceptado el 9 de octubre de 2017

On-line el xxx

Palabras clave:

Pie
Tobillo
Imagen híbrida
SPECT/TC
PET/TC
PET/RM
Dolor de pie
Pie diabético

Keywords:

Foot
Ankle
Hybrid imaging
SPECT/CT
PET/CT
PET/RM
Foot pain
Diabetic foot

R E S U M E N

La patología del pie y tobillo es una de las más frecuentes del sistema musculoesquelético y de gran repercusión en la calidad de vida de los pacientes. El diagnóstico preciso supone un desafío clínico importante debido a que la compleja anatomía y la función del pie dificultan la localización del origen del dolor por un examen clínico de rutina. En el estudio de la patología del pie se han utilizado técnicas anatómicas (radiografía, resonancia magnética [RM], ultrasonido y tomografía computarizada [TC]) y funcionales (gammagrafía ósea [GO], tomografía de emisión de positrones [PET] y RM). La imagen híbrida combina las ventajas de los estudios morfológicos y funcionales de forma sinérgica, ayudando al clínico en la gestión de problemas complejos. En este artículo profundizamos en la anatomía y en la biomecánica del pie y tobillo y describimos las indicaciones potenciales de las técnicas híbridas actuales disponibles para el estudio de la patología del pie y tobillo.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMNIM. Todos los derechos reservados.

Hybrid imaging in foot and ankle disorders

A B S T R A C T

Disorders of the foot and ankle are some of the most frequent ones affecting the musculoskeletal system and have a great impact on patients' quality of life. Accurate diagnosis is an important clinical challenge because of the complex anatomy and function of the foot, that make it difficult to locate the source of the pain by routine clinical examination. In the study of foot pathology, anatomical imaging (radiography, magnetic resonance imaging [MRI], ultrasound and computed tomography [CT]) and functional imaging (bone scan, positron emission tomography [PET] and MRI) techniques have been used. Hybrid imaging combines the advantages of morphological and functional studies in a synergistic way, helping the clinician manage complex problems. In this article we delve into the anatomy and biomechanics of the foot and ankle and describe the potential indications for the current hybrid techniques available for the study of foot and ankle disease.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y SEMNIM. All rights reserved.

Introducción

La patología del pie y tobillo es una de las más frecuentes del sistema musculoesquelético y de gran repercusión en la calidad de vida de los pacientes. El diagnóstico preciso supone un desafío clínico importante debido a que la compleja anatomía y la función del pie dificultan la localización del origen del dolor por un examen clínico de rutina. Esto ha dado lugar a una subespecialidad ortopédica centrada en esta unidad funcional.

En consonancia con esta tendencia y dada la importancia del diagnóstico precoz para evitar daños permanentes, es necesaria la evolución de las técnicas de imagen. En el estudio de la patología del pie se han utilizado técnicas anatómicas (radiografía, resonancia

magnética [RM], ultrasonido y tomografía computarizada [TC]) y funcionales (gammagrafía ósea [GO], tomografía de emisión de positrones [PET]).

La radiografía puede ser normal en las primeras etapas. La ecografía es un buen método de evaluación de tejidos blandos, barato y no invasivo, pero inútil para evaluar las estructuras óseas. Por el contrario, la TC es importante en la evaluación ósea y de tejidos blandos, y la RM es eficaz para evaluar tejidos, ligamentos-tendones y médula ósea. Sin embargo, ambas tienen desventajas, como la mala calidad de imagen debido a implantes metálicos e incapacidad para detectar pequeños cambios estructurales. Tampoco determinan la actividad metabólica.

El corregistro de la imagen anatómica y funcional (imagen híbrida) combina las ventajas de los estudios individuales de forma sinérgica, ayudando al clínico en la gestión de problemas complejos. El valor de la imagen híbrida está bien establecido en la tomografía por emisión de positrones (PET/TC) para el manejo de diversas

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mariaac.calvo.sspa@juntadeandalucia.es (C. Calvo Morón).

enfermedades. La combinación de la tomografía computarizada de emisión de fotones y la TC (SPECT/TC) puede resultar una excelente técnica para la evaluación de patología ósea compleja del pie. No obstante, la RM sigue siendo en la actualidad la técnica más ampliamente utilizada para la evaluación del dolor crónico del pie.

En este artículo profundizamos en la anatomía y la biomecánica del pie y tobillo, y describimos las indicaciones potenciales de las técnicas híbridas actuales disponibles para el estudio de la patología del pie y tobillo.

Anatomía, biomecánica y patología ortopédica y quirúrgica del pie

La estructura funcional del pie y tobillo constituye la base de sustentación del aparato locomotor. La articulación del tobillo es una estructura compleja que funcionalmente trabaja junto con las articulaciones subastragalina y de Chopart.

El pie puede dividirse anatómicamente en tres unidades funcionales¹:

- Retropié: compuesto por el astrágalo, el calcáneo y el cuboideo, con las articulaciones subastragalina, calcaneocuboidea y talonavicular.
- Bóveda plantar: constituida por la totalidad de los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie, con tres puntos de apoyo fundamentales: la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y las tuberosidades posteriores del calcáneo.
- Antepié: formado por los cinco metatarsianos, falanges, articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas.

Las lesiones de tobillo suelen estar producidas por mecanismos indirectos (caídas, práctica deportiva. . .) que lo fuerzan en rotación, abducción o aducción, originando desde un esguince a una fractura luxación. En ello influyen desde la edad del sujeto y la calidad ósea, hasta la posición del pie en el momento de la lesión. Existen diferentes clasificaciones de fracturas de tobillo, entre las que destacan la de Pott (fracturas unimaleolares, bimaloleares o bimalolear con fractura tibial posterior asociada)². Se observa una mayor incidencia en varones (mayor del 95%) con edad comprendida entre los 19 y los 33 años en el 65% de los casos.

Por su parte, las lesiones del pie pueden tener lugar durante la fase de desarrollo, como el pie plano, el pie zambo, el metatarso varo congénito, el pie en serpentina y el pie cavo, entre otras². En el adulto, dentro de las patologías que frecuentemente afectan al pie y tobillo tenemos lesiones postraumáticas (fracturas óseas agudas, esguinces, roturas tendinosas y lesiones por sobrecarga —fracturas de estrés y lesiones osteocondrales—), artropatías, síndromes de pinzamiento, patologías infecciosas/inflamatorias (osteomielitis, tendinitis de Aquiles, fascitis. . .), el pie diabético, así como la patología tumoral³.

Utilidad de la técnica híbrida (SPECT/TC y PET/TC) en patología del pie y tobillo

El objetivo de la imagen híbrida es obtener una imagen única con toda la información proporcionada por diferentes modalidades de imagen (metabólica, funcional y anatómica).

La técnica SPECT/TC se reconoce en estos últimos años como una prometedora herramienta diagnóstica en ortopedia⁴⁻⁷. La ventaja de la SPECT/TC sobre la GO planar o la SPECT reside en su mayor especificidad y sensibilidad para la detección de patología ósea y articular, especialmente en estructuras anatómicas complejas como el pie⁴⁻⁶, debido a la combinación de los datos anatómicos precisos que proporciona la TC de resolución y la información sobre

el metabolismo óseo anormal obtenido con la SPECT. La SPECT/TC a menudo demuestra patología antes de que se detecten anomalías en radiografías, en la TC o en la RM⁴⁻⁶. La clave es si la imagen de SPECT/TC puede beneficiar al cirujano ortopédico en el manejo de este tipo de pacientes para establecer un diagnóstico más precoz, certero y coste-efectivo.

Revisaremos los principios básicos de la toma de imágenes de SPECT/TC, la evidencia actual, sus posibles aplicaciones clínicas y de otras técnicas híbridas como la PET/TC en el estudio de la patología del pie y tobillo, tratando de forma especial el problema del pie diabético.

Imágenes SPECT/TC

El SPECT/TC se define como gammagrafía tomográfica donde las imágenes tridimensionales que muestran la distribución del trazador se fusionan mediante un software de corrección con las imágenes de TC, preferiblemente adquiridas con protocolo de baja dosis (exposición del paciente: 2-5 mSv)⁸.

A los pacientes se les inyectan por vía intravenosa 370-740 MBq (10-20 mCi) de difosfonatos marcados con ^{99m}Tc, cuya distribución depende del flujo sanguíneo regional, de la actividad osteoblástica y de la eficiencia en la extracción por parte del hueso. Las imágenes dinámicas de perfusión se obtienen en los 60 segundos iniciales postinyección seguidos de imágenes de *pool* en los 2-5 min posteriores. La SPECT se realiza a las 3-5 h, seguida inmediatamente por una TC con el paciente en la misma posición. Las condiciones de adquisición recomendadas por el comité de procedimientos de la SEMNIM⁹ son:

- Colimador paralelo de baja energía y alta resolución.
- Ventana: 20% en 140 keV.
- Órbita circular de 360°, con 60 o 120 imágenes.
- Matriz de 64 × 64 o mayor.
- 10-40 segundos por imagen.

No es posible definir unos parámetros específicos para los estudios óseos, ya que la adquisición depende de las características de la TC que incluya el equipo; no obstante, una adquisición con 140 kV y 2,5 mA es suficiente para la corrección de atenuación y la localización anatómica. En cuanto al grosor de corte, si se trata de una TC no diagnóstica es suficiente con el mismo grosor que las imágenes SPECT. Los datos reconstruidos se muestran en planos transaxiales, coronales, sagitales, TC o SPECT/TC combinados.

La interpretación diagnóstica de la imagen SPECT/TC es similar a las exploraciones óseas convencionales y al SPECT. El patrón y la intensidad de la captación del trazador en las diferentes fases proporcionan información decisiva. En nuestra experiencia, recomendamos que se complemente con la reconstrucción 3D de las imágenes híbridas.

Aplicaciones clínicas

En la [tabla 1](#) se relacionan las aplicaciones clínicas potenciales de la SPECT/TC en la patología del pie y tobillo.

Necrosis óseas. Lesiones osteocondrales

La osteonecrosis ([fig. 1](#)), también conocida como necrosis avascular, se refiere a la muerte de células dentro del hueso causada por una falta de circulación. Se ha documentado en huesos de toda la economía. En el pie, la osteonecrosis se observa más comúnmente en el astrágalo, en el primer y segundo metatarsianos y en el navicular. En la GO, el aumento del flujo sanguíneo y de la actividad osteoblástica indica remodelación ósea, dando pruebas objetivas del trastorno. La SPECT/TC nos permite valorar la actividad

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8825749>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8825749>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)