

RESONANCIA MAGNÉTICA DEL TOBILLO-PIE

Dr. X Perich. CRC-MAR. Hospital del Mar.

I. INTRODUCCION

A pesar de la comprobada utilidad de la RM en el estudio osteo-articular, su uso en el estudio de la patología del tobillo-pie no ha sido tan extendido como en otras localizaciones (rodilla, hombro y columna), probablemente por su complejidad anatómica y funcional y por que su patología suele tratarse más con métodos ortopédicos/conservadores que artroscópicos/quirúrgicos.

Sin embargo, el uso de la RM en el estudio del tobillo-pie es de gran utilidad, dada su:

- complejidad anatómica (múltiples interlineas articulares en diferentes orientaciones)
- importancia funcional (bipedestación/deambulación)
- diferentes patologías asociadas

II. ANATOMIA MORFOLOGICA POR RM

Hemos de tener en cuenta que el tobillo-pie es una región anatómica de mayor tamaño (>20 cm.) que el resto de articulaciones estudiadas habitualmente con RM, como hombro, rodilla o cadera, por lo que si lo queremos estudiar en su totalidad deberemos utilizar una bobina que pueda abarcar todo el tobillo-pie y un campo de visión (FOV) amplio (por ejemplo de 24 cm.). Otra solución es focalizar la exploración en una zona (según el cuadro clínico) y así utilizar campos de visión menores y así aumentar la señal-ruído.

Así, podemos dividir el tobillo-pie en dos zonas anatómicas: una posterior y otra anterior

PARTE POSTERIOR (tobillo + retropié):

- tobillo: epífisis de tibia y peroné, articulación tibio-peroneo-astragalina
- retropié: astrágalo, calcáneo, articulaciones subastragalinas, articulación de Chopart

PARTE ANTERIOR (mesopié + antepié):

- mesopié: escafoides, cuboides, cuñas, articulaciones de Chopart y de Lisfranc
- antepié: metatarsianos, falanges, articulaciones de Lisfranc, metatarsofalángicas e interfalángicas

III. TÉCNICA

• SECUENCIAS

- T1: imagen anatómica, señal ósea
- T2 (FSE T2 / TSE T2): colecciones, tendones y ligamentos
- T2 fat-sat (SPIR) o STIR: edema óseo o de partes blandas
- Eco-gradiente: interlíneas articulares, cartílago, trabeculación ósea
- 3D y secuencias especiales para cartílago
- T1 fat-sat (gadolinio): la administración endovenosa de contraste paramagnético se utiliza habitualmente en:
 - procesos inflamatorios (artritis, osteomielitis, pie diabético)
 - procesos tumorales (óseos y de partes blandas)
- artrografía por RM: inyección de gadolinio en articulación tibioastragalina. Indicaciones: lesiones ligamentosas, pinzamiento de los tejidos blandos y cuerpos libres.
- BOBINAS. Suele utilizarse la bobina de extremidad (rodilla) para un examen unilateral, aunque en ocasiones se utiliza una bobina mayor (bobina de cabeza) para exploraciones bilaterales.
- PLANOS DE CORTE
 - TOBILLO-RETROPIE
 - Sagitales: siguiendo el eje de la tibia y el astrágalo
 - Axiales: paralelos a la articulación subastragalina
 - Coronales: siguiendo el eje de la tibia y perpendiculares al astrágalo
 - MESO-ANTEPIE
 - Axiales (oblicuados): paralelos los metatarsianos
 - Sagitales: paralelos a los metatarsianos
 - Coronales: perpendiculares a los 5 metatarsianos

IV. VARIANTES NORMALES

Hemos de recordar algunas variantes anatómicas propias de esta región, como son:

- Músculos accesorios (soleo accesorio, peroneus tertius, peroneus quadratus): tienen señal igual a otros músculos, no confundir con tumoraciones de partes blandas.
- Huesos supernumerarios: muy frecuentes, recordar especialmente el trígono,
- Pseudodefecto posterior del astrágalo y de la epífisis tibial, visibles en cortes sagitales, no confundir con erosiones u osteocondritis.
- Líquido articular y vainas tendinosas: en condiciones normales se observa una ligera cantidad de líquido en algunas articulaciones (tibioperoneo-astragalina y subastragalina), así como en las vainas sinoviales de algunos tendones (en tendones internos, como el flexor del primer dedo).

V. SEMIOLOGÍA

Comentaremos brevemente los hallazgos semiológicos típicos que nos encontramos en la patología del tobillo-pie, en general, similares a los observables en otras regiones:

1. Hueso.

Edema óseo (inespecífico): mal definido, hiperintenso en T2 fat-sat o Stir, ligeramente hipointenso en T1, con trabeculación ósea conservada.

Otras lesiones que nos ayudarán en el diagnóstico: morfología, fracturas, geodas, necrosis, afectación condral, afectación de la cortical, tumores, huesos accesorios.

2. Ligamentos.

Grosor, señal, continuidad, contornos, inserciones, estructuras vecinas.

3. Tendones.

Grosor, señal, continuidad, derrame sinovial, estructuras vecinas, inserciones, situación.

4. Articulaciones.

Interlíneas articulares, cartílago, huesos subcondral (edema, geodas, osteofitos, erosiones), derrame articular, sinovial, cuerpos libres, espacio periarticular.

5. Partes blandas.

Morfología, señal, tumoraciones.

VI. SINDROMES CLINICOS Dividiremos este apartado según sea el cuadro clínico, es decir, el motivo de exploración.

1- **Traumatismo tobillo-retropié** (agudo/crónico).

En fase aguda hemos de buscar lesiones óseas (fracturas, contusiones), condrales y ligamentosas.

En fase subaguda y crónica buscaremos además lesiones ligamentosas crónicas, fracturas ocultas y signos de osteonecrosis, de algodistrofias y de pinzamiento de los tejidos blandos

1.1. Lesiones óseas (y condrales)

- Fracturas ocultas y fracturas de stress: edema óseo y en su interior una línea irregular

- Osteocondritis disecante: lesión condral y del hueso subcondral. Se clasifica en 4 grados (I y II son estables, III y IV inestables):

. grado I: edema óseo y condral

. grado II: defecto condral y fragmento osteocondral no separado

. grado III: fragmento osteocondral separado, no desplazado

. grado IV: fragmento osteocondral separado y desplazado

- Osteonecrosis (traumática o no): suele afectar al astrágalo. Se observa un patrón de edema óseo y luego aparecen unas imágenes hipo/hiperintensas serpiginosas que delimitan las zonas necróticas

- Algodistrofias: son entidades (distrofia simpática refleja, osteoporosis transitoria, osteoporosis migratoria) que cursan con dolor, edema óseo y de partes blandas, y habitualmente osteopenia en Rx. Se observan focos parcheados de edema óseo, asociados a edema de partes blandas, sin afectación articular, erosiones condrales ni lesiones subcondrales.

1.2 Lesiones ligamentosas. Suelen asociarse a lesiones óseas o condrales. Los ligamentos habitualmente lesionados son:

. Colateral externo (más el fascículo peroneoastragalino anterior, luego el fascículo tibiocalcáneo y luego el fascículo peroneoastragalino posterior)

. Colateral interno (deltoideo): habitualmente es una rotura parcial.

. Otros: tibio-peroneos, tarsianos y tarso-metatarsianos.

Las lesiones ligamentosas pueden ser:

aguda: extenso edema, pérdida de definición y líquido periligamentoso

crónica: engrosamiento ligamentoso, discontinuidad focal y fibrosis periligamentosa

Grados de lesión ligamentosa:

• grado 1 (< 50%): ligero engrosamiento e hiperseñal del ligamento

• grado 2 (>50 %): marcado engrosamiento e hiperseñal del ligamento

• grado 3 (completa): discontinuidad completa

1.3. Roturas tendinosas. Habitualmente afectan al Aquileo, al tibial posterior y a los peroneos. Las roturas tendinosas pueden ser traumáticas, aunque en muchos casos son secundarias a degeneración tendinosa previa. Casi siempre existe derrame en la vaina sinovial (excepto en el tendón Aquileo, que carece de vaina). Al igual que en otras zonas del cuerpo, hay que recordar el efecto "ángulo mágico".

- Rotura grado 1: engrosamiento e hiperseñal focal del tendón.

- Rotura grado 2: adelgazamiento e hiperseñal focal del tendón.

- Rotura grado 3 (completa): discontinuidad completa del tendón, edema/líquido en la zona de rotura, habitualmente con retracción tendinosa.

- Luxación. Suele afectar a los peroneos, y puede ser recidivante, lo que da lugar a cambios degenerativos en el maleolo peroneal.

1.4. Pinzamiento de los tejidos blandos. Se trata de un atrapamiento de tejido blando anormal en el interior de una articulación, habitualmente post-traumático o post-quirúrgico. Se asocia a una lesión ligamentosa previa y produce dolor mecánico focalizado en un compartimento. Las localizaciones más frecuentes son: sindesmosis tibio-peronea, anterolateral y posterior. Puede dar lugar a un tobillo inestable crónico.

2- Dolor tobillo (no traumático).

Supone un elevado número de exploraciones, aunque es importante recordar que el antecedente traumático puede existir y en cambio ser mínimo, o no considerarlo reseñable. Por ello, ante un dolor de tobillo hemos de tener en cuenta las lesiones descritas en el apartado anterior, y además:

2.1. Patología ósea: se presenta habitualmente con el patrón de edema óseo, de causa:

- Fracturas y contusiones ocultas o por sobrecarga.
- Algodistrofias: puede faltar el antecedente traumático.
- Osteomielitis: se asocia a irregularidad cortical, secuestros, abscesos,
- Artritis, sinovitis: edema óseo asociado a las alteraciones articulares.
- Osteocondritis, osteonecrosis
- Tumores óseos: pueden presentarse con edema óseo, como el osteoma osteoide.
- Alteraciones biomecánicas
 - Coaliciones tarsianas (congénitas)
 - Artropatía neuropática (habitual en el pie diabético)
 - Mal apoyo, pie plano, pie cavo,... Suponen una causa frecuente.

2.2. Patología articular

- Artrosis: en muchos casos post-traumática, con hallazgos similares a otras localizaciones.
- Artritis infecciosa: similar a la no infecciosa, excepto por la presencia de abscesos.
- Artritis no infecciosa: se observa derrame, engrosamiento sinovial, erosiones y edema óseo, así como afectación extraarticular (bursas, tendones, fascias, entesopatías y otras estructuras de partes blandas). Entre las artritis inflamatorias destacan: artritis reumatoide, gota, sinovitis villonodular, condromatosis sinovial,...

2.3. Patología tendinosa. Tipos de lesión:

- Tendinitis aguda: engrosamiento y edema difuso del tendón, con edema peritendinoso
- Tendinitis/tendinosis crónica: engrosamiento difuso, focos de hiperseñal
- Tenosinovitis: líquido en la vaina sinovial rodeando completamente al tendón
- Peritendinosis: edema mal definido alrededor del tendón
- Rotura parcial: foco de hiperseñal y engrosamiento focal del tendón,
- Rotura completa: discontinuidad completa del tendón, edema/líquido en la zona de rotura, habitualmente con retracción tendinosa
- Bursitis: colección líquida en la inserción tendinosa
- Entesopatía: edema óseo en la inserción tendinosa

Tendones:

- aquileo: peritendinitis, tendinitis, tendinosis, roturas. Carece de vaina sinovial.
- tibial posterior; tendinitis, tendinosis, roturas. Se asocia a pie plano.
- peroneos: tendinitis, tendinosis, roturas, luxaciones
- tibial anterior: tendinitis y tendinosis
- flexores de los dedos: tendinitis y tendinosis. Discreto derrame fisiológico. Las lesiones del flexor del primer dedo se asocian al síndrome de la encrucijada posterior

2.4. Patología ligamentosa. Como ya se ha dicho, suele ser postraumática (roturas ligamentosas crónicas, pinzamiento de los tejidos blandos).

2.5. Tobillo inestable crónico. Habitualmente secundario a traumatismo recidivante, suele tener una etiología multifactorial (laxitud, diastasis, algodistrofia, luxación tendinosa, artrosis postraumática, cuerpos libres intraarticulares, síndrome del seno del tarso, pinzamiento de los tejidos blandos).

3- Talalgia (dolor en el talón). La subdividiremos en:

3.1. TALALGIA SUPERIOR

- Síndrome de la encrucijada posterior (síndrome del. hueso trigonal)
- Patología del tendón aquileo
- Síndrome de Hadlung (tendinitis aquilea + bursitis retroaquilea y retrocalcánea)
- Lesiones del calcáneo
- Artropatía tibioperoneoastragalina o subastragalina posterior

3.2. TALALGIA INFERIOR

- Patología de la fascia plantar: fascitis, fibromatosis, entesopatía, rotura
- Periostitis de calcáneo
- Fractura de calcáneo
- Síndrome del túnel tarsiano

4- Dolor plantar.

4.1. - Fascia plantar. Lo más frecuente es su inflamación (fascitis plantar), aunque también podemos encontrar roturas, fibromatosis y entesopatías en su inserción calcánea.

4.2. - Patología del túnel tarsiano: produce dolor plantar y en cara interna del mesopié. Se produce por compresión del nervio tibial posterior o de sus ramas debido a ocupación de dicho espacio por: alteraciones biomecánicas que provocan hipertrofia del retináculo flexo, causas musculares (músculos accesorios, hipertrofia del abductor largo del primer dedo), varices (frecuente), artritis, tenosinovitis, gangliones, quistes, tumores.

4.3. - Síndrome del seno del tarso. Puede dar dolor plantar o bien dolor en la cara externa del mesopié. Habitualmente es secundario a lesión (traumática) del ligamento interóseo, en ocasiones es secundaria a artropatía y suele asociarse a patología del tendón tibial posterior. En la RM se observa ocupación de la grasa del seno del tarso, lesión del ligamento interóseo e incluso afectación ósea subastragalina

4.4. - Pie plano. Es una causa frecuente de dolor plantar. Debemos recordar la posibilidad de sinostosis tarsianas

4.5. - Procesos inflamatorios cutáneos y subcutáneos. Aquí hay que recordar la posibilidad de cuerpos extraños que producen un proceso inflamatorio crónico plantar.

5- Metatarsalgia. Causa frecuente de solitud de RM.

Generalmente secundarias a alteraciones biomecánicas del antepié (síndrome de sobrecarga), en la que se observa: edema óseo/partes blandas, sinovitis metatarso-falángica, tenosinovitis de flexores y bursitis intermetatarsiana. Existen otras causas de metatarsalgias:

- Articulares: artritis, sinovitis, artrosis.
- Óseas: fracturas de stress, osteonecrosis (Freiberg), tumores.
- Partes blandas: neuroma de Morton (nódulo hipointenso en T1 y T2, que capta contraste), bursitis intermetatarsianas, tumores.
- A distancia: ciatalgias, síndrome del túnel tarsiano, síndrome de Raynaud.

6- **Pie diabético.** Suele ser un motivo frecuente de estudio por RM. El pie diabético es difícil de explorar ya que coexisten diversas entidades: la vasculopatía, la neuropatía y la infección, por lo que se estudia habitualmente en un capítulo aparte.

- Artropatía neuropática: áreas mal definidas de edema óseo, fragmentación ósea y articular, lesiones tendinosas, edema de partes blandas (todo ello habitualmente en mesopié).

- Vasculopatía: infartos óseos (poco frecuentes)

- Infecciones: de origen cutáneo, se observan úlceras, abscesos, osteomielitis, tenosinovitis

Así tanto el edema óseo como de partes blandas puede tener un origen multifactorial. Además, las lesiones por neuroartropatía y las infecciosas pueden mostrar captación de contraste. Nos orientará a etiología infecciosa: afectación ósea adyacente a una úlcera cutánea, rotura mal definida de la cortical y presencia de abscesos o secuestros intraóseos. De todos modos, la RM tiene un elevado valor predictivo negativo (si la señal es normal, podemos excluir la osteomielitis).

7- Tumores óseos.

Representan el 2-3% de los tumores óseos. Como en otras localizaciones, el papel de la RM estriba en su detección (habitualmente se detectan mediante Rx), localización (la localización exacta puede ser difícil mediante Rx dadas las superposiciones óseas), estadiaje y por último establecer un diagnóstico diferencial. Hemos de recordar la dificultad de la RM en la detección del calcio (matriz tumoral, septos, calcificaciones de partes blandas).

8- Tumores de partes blandas.

Suelen diagnosticarse mediante examen físico. El papel de la RM reside en su confirmación (recordar que el tumor de partes blandas más frecuente en el pie es la patología inflamatoria), localización, estadiaje y diagnóstico diferencial. También aquí hay que remarcar la dificultad en la visualización del calcio y de cuerpos extraños (causa frecuente de proceso inflamatorio plantar).

VII. CONCLUSIONES

Al efectuar una exploración por RM del tobillo-pie deberemos tener en cuenta:

- Realizar secciones en los tres planos
- Valorar un posible antecedente traumático
- Recordar la biomecánica del pie
- Pensar en procesos concomitantes
- Pensar en una posible etiología multifactorial
- Valorar todas las estructuras