

# ESTUDIO MÚSCULO-TENDINOSO DEL PIE EN RESONANCIA MAGNÉTICA

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y C. ORTOPÉDICA  
HOSPITAL NTRA. SRA. DE ARANZAZU. SAN SEBASTIÁN

J. BLÁZQUEZ

La historia y la exploración clínica de las enfermedades y traumatismos del pie nos van a orientar en un tanto por ciento muy alto en el diagnóstico de la afección.

De las pruebas complementarias, quizás la radiografía es la principal; pero no debemos olvidar la Ecografía, Gammagrafía y Resonancia Magnética que en determinada patología nos orientará para ratificar la sospecha de un diagnóstico.

Centrándonos en la Resonancia Magnética, aunque sus indicaciones son limitadas, es importante resaltar una serie de premisas.

## BASES FÍSICAS ELEMENTALES

El principio de la Resonancia Magnética está basado primero en la propiedad que poseen algunos núcleos atómicos de orientarse en un campo magnético, y segundo de emitir una señal cuando son sometidos a una onda electromagnética de frecuencia apropiada. El fundamento de esta técnica es el envío de una señal sonora sobre un objeto imantado.

El factor esencial para las imágenes T1-T2 depende de las propiedades físico-químicas de cada tejido. Los valores T1 varían con la movilidad de las moléculas del medio. Las pequeñas moléculas como el agua tienen movimientos rápidos y las de tamaño medio como los lípidos, presentan movimientos más lentos.

Los valores T2 dependen más de la estructura del medio que contiene protones. En un sólido la posición de átomos y moléculas es más rígida, al contrario de lo que ocurre en los líquidos con movimiento molecular rápido.

Cada tejido tiene un T1 y un T2 determinado.

Para la intensidad de la señal en ponderación T1-T2 de distintos tejidos, sirva este esquema:

|          | <u>T1</u> | <u>T2</u> |
|----------|-----------|-----------|
| Agua     | +         | +++       |
| Grasa    | +++       | +         |
| Sangre   | ++        | ++        |
| Fibrosis | +         | +         |

Las secuencias ponderadas en T1 proporcionan una información escasa sobre las anomalías intrínsecas de una estructura, ya que sus controles son poco acusados, predominando así la información sobre las referencias anatómicas.

Las secuencias ponderadas en T2, como complemento de la secuencia anterior, permite seguir el realzamiento de la señal patológica que destaca con la pérdida de contraste de las estructuras normales adyacentes.

Como resumen, las secuencias T1 proporcionan información anatómica, mientras que la T2 consigue una aproximación a la caracterización histológica.

## SEÑALES HÍSTICAS

El comportamiento de los tejidos según la concentración protónica y los valores de los tiempos de relajación, va a generar las señales que permiten la identificación y estudio de los distintos componentes del sistema músculo-esquelético.

## SEÑALES HÍSTICAS FISIOLÓGICAS

Tejido adiposo: Hiperseñal en todas las secuencias T1. En la imagen el color blanco es indicativo de alta intensidad de señal, el negro presenta vacío

o una señal leve, los grises reflejan todas las señales intermedias.

**Tejido óseo:** La cortical ósea presenta señal nula debido a su escaso contenido protónico. La esponjosa hiperseñal por el contenido graso. La médula grasa presenta hiperseñal en la mayoría de las secuencias.

A partir de los dos años la médula roja hematopoyética desaparece (y más en los pies y manos) y sólo aparece médula grasa.

**Cartílago articular:** Presenta señal intermedia afectada en ocasiones por fenómenos de desplazamiento químico.

**Tendones, ligamentos y meniscos:** Presentan muy baja señal en todas las secuencias, dado que el colágeno que poseen tiene menor contenido protónico y menor capacidad hidrofílica.

**Músculos:** Presentan una baja señal (intermedia, gris) aunque menos que los tendones y ligamentos.

**Arterias y venas:** Dependen de la velocidad de flujo. Las arterias vacío de señal y las venas en T2 hiperintensas debido a su flujo lento.

## SEÑALES HÍSTICAS PATOLÓGICAS

**Calcificaciones:** Vacío de señal. No son detectables mediante este examen.

**Fibrosis:** Baja señal en T1 y T2, sujeta a variaciones según el grado de edema.

**Edema:** Por la retención acuosa ofrecerá un aumento de señal o brillo en T2 sobre la estructura que se localiza.

**Hematomas:** Variable según la evolución temporal. Si es agudo o reciente no se diferencia de otras colecciones hemorrágicas. Si es subagudo hiperseñal parecida al tejido adiposo, aunque algo más larga modificada por la formación de metahemoglobina (sustancia con fuerte poder paramagnético).

## CORRELACIÓN FISIOPATOLÓGICA-IMAGEN RESONANCIA MAGNÉTICA

Si se efectúa una división en cinco grupos de los mecanismos etiopatogénicos responsables de las características músculo-esqueléticas puede establecerse una correlación entre su fisiopatología y las imágenes en Resonancia Magnética.

Estos grupos son:

Isquemia.

Inflamación-infección.

Degeneración.

Traumatismo.

Neoformación-malformación.

**Isquemia:** Ausencia o disminución de señal a tenor de la progresión hacia la muerte ósea provocada por la interrupción del aporte sanguíneo. También se detecta con baja señal la reacción esclerosa con inicio de la reosificación que se produce en el límite del hueso sano con el hueso necrótico. En los casos en que la osteonecrosis se presenta de forma difusa o en forma de edema intramedular, la señal será hiperintensa en T2, es indistinguible en la algodistrofia.

**Infección-inflamación:** En las osteomielitis y artritis hay señal difusa en T1 que contrasta con la alta señal de la médula normal e hiperseñal de la zona afectada en T2.

La afección de partes blandas es más llamativa en T2 donde el edema aumenta con el brillo de los tejidos o la presencia de colecciones abscesificadas en forma de focos hiperintensos.

**Derrames sinoviales:** alta intensidad de señal en T2, aunque no se puede tipificar su contenido.

La sinovitis vellonodular supone una proliferación de tejido de granulación muy vascularizado, rico en pigmentos férricos. En T1 hay señal intermedia que corresponde a la sinovial hipertrofiada que con frecuencia erosiona el hueso. En T2 predomina la hiperseñal del derrame.

**Degeneración:** Es el final común de un buen número de procesos infecciosos e isquémicos. Por otra parte existe una relación estrecha entre factores degenerativos, traumáticos y degeneración activa que hace difícil identificar las características propias.

**Traumatismos:** En las roturas tendinosas se observa una solución de continuidad asociada a edema y hemorragia con señal intensa en T2.

En las lesiones crónicas varía dependiendo de la fibrosis.

**Neoformación:** Hipo-señal en T1 e hiperseñal en T2. En los tumores óseos, la extensión intramedular es fácil verla en T1. La extensión a partes blandas se detecta mejor en la secuencia ponderada en T2.