

Aspectos técnicos de la Resonancia Magnética de Mama. ¿Está todo dicho?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Leire Álvarez Pérez, Vicente Martínez De Vega Fernandez, Diana Mollinedo Xx, Susana Linares Gonzalez, Isaac Daimiel Naranjo

Objetivos Docentes

- Detallar los requerimientos técnicos básicos de los equipos de Resonancia Magnética (RM) para la realización de RM mamaria
- Describir las secuencias básicas de RM mamaria.
- Revisar las controversias existentes sobre las secuencias básicas de RM

Revisión del tema

El cáncer de mama (CM), es el tumor sólido maligno más frecuentemente diagnosticado en mujeres estimándose actualmente que el riesgo de padecer cáncer de mama a lo largo de la vida es de 1 de cada 8 mujeres.

Actualmente se considera aceptado que la Resonancia Magnética (RM) de mama es el método de imager más sensible para el diagnóstico del CM, la cual se basa en la detección de la capacidad angiogénica de los tumores mamarios.

RECEPCIÓN DE LAS PACIENTES:

Los estudios de RM mamaria se deben realizar en las mujeres premenopausicas, siempre y cuando sea posible, entre los días 6 y13 del ciclo menstrual.

El éxito a la hora de realizar una RM mamaria con una técnica adecuada, comienza desde la recepción de las pacientes, ya que las pacientes que se van a realizar un estudio de RM mamaria, suelen ser pacientes con un estado de ansiedad alto, debido normalmente a que en estudios de imágenes previos se han visualizado imágenes sospechosas, o bien ya tienen un diagnóstico anatomopatológico de CM. Para disminuir este estado de ansiedad y tranquilizar a las pacientes, se debe proporcionar la mayor cantidad de información posible sobre la prueba y explicar los diferentes sonidos que se escucharán a lo largo de la misma, posibles molestias derivadas de la posición etc.

También es muy importante que las pacientes proporcionen información respecto a sus antecedentes personales y familiares, historia de cirugías previas y motivo de consulta. También es fundamental que las pacientes aporten estudios de imágenes previos, siempre y cuando no se disponga de los mismos.

EQUIPO Y POSICIONAMIENTO DE LAS PACIENTES:

La RM mamaria, se realizará en máquinas de alto campo magnético (1,5 o 3T), y se utilizará una antena

específica de mama, en la que la paciente se coloca en decúbito prono, introduciendo las mamas sir comprimir en los orificios diseñados para tal fin. Las antenas existentes actualmente en el mercado, son antenas multielemento de entre 2 y 32 canales, que proporcionan una mejor relación señal-ruido y tienen la ventaja de poder adquirir imágenes en paralelo.

Otra ventaja que tienen este tipo de antenas, es que ayudan a disminuir los movimientos respiratorios de las pacientes, debido a la posición en decúbito prono.

SECUENCIA T2 SIN CONTRASTE

Esta secuencia, es útil para visualizar estructuras que no realzan tras la administración de contraste, y que sin embargo se correlacionan con hallazgos mamográficos o anomalías palpables, como pueden ser los quistes simples o complejos, las dilataciones ductales, o la hemorragia o edema tisular. También se podrá identificar la señal característica en T2 que tienen determinadas lesiones como los fibroadenomas mixoides o los carcinomas coloides.

El estudio T2, se puede realizar con o sin saturación grasa. Si se elige la realización con saturación grasa, se obtendrá una mejor visibilidad de los fluidos, mientras que si no se realiza una saturación grasa, se visualizará mejor la arquitectura mamaria, así como la morfología de las lesiones estudiadas.

SECUENCIA T1 SIN CONTRASTE

El estudio T1, al igual que el estudio T2 sin contraste, también se puede realizar con o sin saturación de la grasa. En este caso, se optará por la opción de realizarlo sin saturación grasa siempre y cuando el estudio dinámico posterior se realice con saturación grasa.

Esta secuencia aporta información sobre la composición de la mama, sobre detalles morfológicos de lesiones que posteriormente realzarán como pueden ser los ganglios linfáticos intramamarios, necrosis grasa, hamartomas etc, y sobre todo, es especialmente útil en el caso de pacientes operadas, para detectar principalmente la presencia de necrosis grasas postquirúrgicas, y diferenciarlas de posibles recidivas.

ESTUDIO DE DIFUSIÓN

En esta secuencia, la imagen obtenida representa el movimiento aleatorio de las moléculas de agua en los tejidos, ya que en los procesos patológicos existe una alteración en la movilidad de las moléculas de agua respecto al tejido sano.

Para obtener dichas imágenes, se envían varios pulsos de radiofrecuencia o gradientes, teniendo en cuenta que la intensidad de la señal con cada pulso disminuye de manera proporcional a la cantidad de agua libre existente en el tejido. Una vez obtenidas las imágenes necesarias, se podrá calcular el coeficiente de difusión aparente (ADC) de los tejidos, que mide el grado de difusión de las moléculas de agua, existiendo diferencia en los valores de ADC entre lesiones benignas y malignas.

SECUENCIA DINÁMICA T1

Es la secuencia principal, y la más importante del estudio de RM mamaria. Se realizará siempre un estudio antes de la administración de contraste intravenoso (CIV) y posteriormente en los primeros 60-120 seg tras la administración de CIV, continuando durante 4-8 minutos.

Para obtener imágenes diagnósticas adecuadas, se debe mantener el equilibrio entre la resolución temporal y la resolución espacial. Esto es así ya que la diferenciación entre el realce de las lesiones malignas y el tejido glandular de fondo es mejor en las fases precoces postcontraste (60-120 seg), pero para obtener una adecuada caracterización morfológica se necesita al menos una resolución en plano de 1mm con un grosor de corte de 3mm, necesitando mayor tiempo de adquisición para obtener imágenes de alta resolución.

El estudio dinámico, deberá hacerse de manera bilateral, para detectar posibles asimetrías que indiquen la presencia de un proceso patológico. Para ello, se puede realizar la adquisición de imágenes con orientación sagital o bien con orientación axial.

En ambos casos se puede visualizar con claridad la orientación ductal del tejido mamario. En el estudio sagital, se puede obtener una mayor resolución en plano ya que se necesita un menor field of view (FOV) para cubrir toda la mama, pero esto se ve penalizado ya que para adquirir una imagen bilateral se necesita un mayor tiempo de adquisición, ya que se realizan un gran número de cortes. En el estudio axial, para obtener la misma resolución en plano que en la orientación sagital, se necesita utilizar un mayor FOV, pero esto se ve compensado ya que en esta orientación se realiza un menor número de cortes. Por lo tanto, con equipos de RM de alto campo, y la utilización de antenas multicanal, la orientación del estudio dinámico en axial o sagital, depende principalmente de la preferencia del radiólogo, ya que en ambos casos se puede obtener una resolución en plano similar, en el mismo tiempo de exploración, ajustando correctamente la matriz y el FOV.

Otra característica imprescindible en la secuencia dinámica T1 con contraste, es que debe existir algún tipo

de supresión grasa, ya que de lo contrario, las lesiones que realzan tras la administración de contraste pueden quedar enmascaradas al ser isointensas respecto a la grasa adyacente. La supresión grasa se puede realizar de manera activa, con un pulso de radiofrecuencia que anula la señal grasa, o bien realizando secuencias en la que existe una excitación selectiva del agua. En ambos casos se necesita un mayor tiempo de adquisición así como un campo magnético homogéneo. También existe una manera pasiva de realizar una supresión grasa, que consiste en sustraer las imágenes posteriores a la administración de contraste de la realizada previamente. Este tipo de supresión grasa está muy influenciado por los movimientos de la paciente, por lo tanto el método de supresión grasa recomendado es la supresión activa.

Imágenes en esta sección:

Aspectos técnicos de la Resonancia Magnética de Mama. ¿Está todo dicho?

Requisitos técnicos de la máquina de RM. Secuencias básicas de RM: descripción, análisis y aspectos prácticos. Preparación de la paciente

Fig. 1:

Equipo necesario

- Máquinas de alto campo magnético
 - 1,5T
 - 3T
- La relación señal-ruido disminuye de manera proporcional a la intensidad del campo magnético

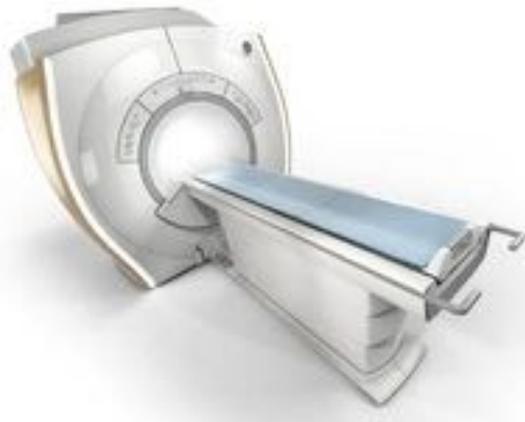


Fig. 2:

Posicionamiento de pacientes

- Antena específica de mama
 - Decúbito prono
 - 2 orificios se introducen las mamas sin comprimir
 - 2-32 canales. Antenas multielemento proporcionan mejor relación señal-ruido y tienen la ventaja de poder adquirir imágenes en paralelo
- Disminución de movimientos respiratorios



Fig. 3:

Secuencia T2 sin contraste

- Visualizar estructuras que no realzan tras contraste y se correlacionan con hallazgos mamográficos o anomalías palpables
 - Quistes simples/complejos
 - Dilataciones ductales
 - Hemorragia / edema tisular
- Señal característica de diferentes lesiones
 - Fibroadenomas mixoides
 - Ca. coloides
- Con o sin saturación grasa
 - Con: mejor visibilidad de los fluidos
 - Sin: mejor visualización de la arquitectura mamaria y morfología de las lesiones

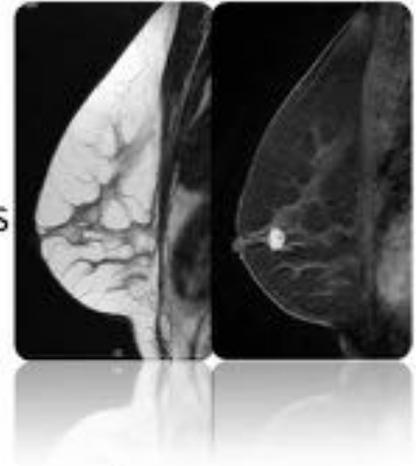


Fig. 4:

Secuencia T1 sin contraste

- Sin saturación grasa, si el estudio dinámico T1 se realiza con saturación grasa
 - Composición de la mama
 - Detalles morfológicos de lesiones que posteriormente realzan
 - Ganglios linfáticos
 - Necrosis grasa
 - Hamartomas etc.
 - Pacientes operadas

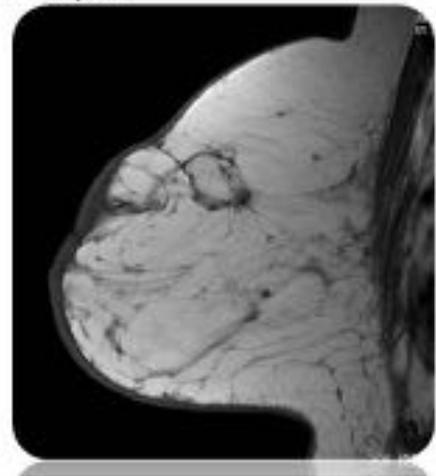


Fig. 5:

Difusión

- Representa el movimiento aleatorio de las moléculas de agua en los tejidos
 - Alteración en la movilidad de las moléculas de agua por procesos patológicos
- Varios pulsos de radiofrecuencia (gradientes)
 - La intensidad de la señal con cada pulso disminuye de manera proporcional a la cantidad de agua libre presente en el tejido
- Cálculo del valor de ADC
 - Mide el grado de difusión
 - Valores distintos en lesiones benignas y malignas

Fig. 6:

Secuencia dinámica T1

- La más importante
- Antes e inmediatamente después de administrar civ
 - 1ª 60- 120 seg. Continuar durante 4-8min
- Resolución temporal: La diferenciación entre el realce de las lesiones malignas y el tejido de fondo es mejor en las fases precoces postcontraste: 60-120 seg
- Resolución espacial: Imágenes con alta resolución espacial consumen mucho tiempo
 - Mínimo: Resolución en plano 1mm; grosor de corte 3mm



Fig. 7:

Secuencia dinámica T1

- Estudio bilateral: Detectar posibles asimetrías

Orientación sagital	Orientación axial
<ul style="list-style-type: none">• Organización ductal• Mayor resolución en plano (menor FOV)• Imagen bilateral: > tiempo adquisición	<ul style="list-style-type: none">• Organización ductal• Menor resolución en plano si = matriz (mayor FOV)• <Nº de cortes

Fig. 8:

Secuencia dinámica T1

- Supresión grasa: Imprescindible; tras contraste realce puede ser isointenso a la grasa adyacente

Activa	Sustracción
<ul style="list-style-type: none">• Pulso de radiofrecuencia que anula la señal grasa• Secuencias con excitación selectiva del agua• > tiempo de adquisición• Campo magnético homogéneo	<ul style="list-style-type: none">• Influenciada por movimiento del paciente

Fig. 9:

Conclusiones

- La realización de una técnica correcta comienza desde la recepción de la paciente
- Es fundamental realizar estudios bilaterales con alta resolución morfológica
- Hay que lograr un equilibrio perfecto entre los criterios morfológicos y funcionales adaptando el FOV y el número de cortes al equipo de RM donde se realice la exploración
- La saturación grasa en la secuencia dinámica T1 es imprescindible para una mejor detección de realces patológicos

Bibliografía / Referencias

Weinstein S, Rosen M. Breast MR imaging: current indications and advanced imaging techniques. Radiol Clin North Am. 2010 Sep;48(5):1013-42

Westra C, Dialani V, Mehta TS, Eisenberg RL. Using T2-weighted sequences to more accurately

characterize breast masses seen on MRI. AJR Am J Roentgenol. 2014 Mar;202(3):W183-90 Uematsu T, Kasami M, Yuen S, Igarashi T, Nasu H. Comparison of 3- and 1.5-T dynamic breast MRI for visualization of spiculated masses previously identified using mammography. AJR Am J Roentgenol. 2012 Jun;198(6):W611-7 Telegrafo M, Rella L, Stabile Ianora AA, Angelelli G, Moschetta M. Unenhanced breast MRI (STIR, T2-weighted TSE, DWIBS): An accurate and alternative strategy for detecting and differentiating breast lesions. Magn Reson Imaging. 2015 Oct;33(8):951-5