



## Ultrasonido focalizado guiado por RMN para fibromiomas uterinos

El ultrasonido focalizado guiado por RMN (MRgFUS, por sus siglas en inglés) utiliza pulsos ultrasónicos para calentar y destruir tumores fibroides (crecimientos anormales benignos en el útero una mujer). También conocido como cirugía con ultrasonido focalizado, el MRgFUS utiliza la guía por RMN para hacer blanco con precisión en el tejido del fibromioma evitando el tejido sano.



Hable con su doctor sobre cualquier problema de salud, cirugías recientes o alergias, y sobre si existe la posibilidad de que esté embarazada. El campo magnético no es dañino, pero puede causar el mal funcionamiento de algunos aparatos médicos. La mayoría de los implantes ortopédicos no presentan riesgo, pero siempre debe dejarle saber al tecnólogo si tiene cualquier aparato o metal en su cuerpo. Las instrucciones con respecto a las comidas y bebidas antes de su examen varían de acuerdo al centro de atención. A menos que se le diga lo contrario, tome sus medicamentos regulares de forma habitual. Deje las joyas en casa y vista ropa suelta y cómoda. Se le podría pedir que se ponga una bata. Si tiene claustrofobia o ansiedad, puede pedirle a su médico que le dé un sedante moderado antes del examen.

## ¿En qué consiste el ultrasonido focalizado de los fibromiomas uterinos?

El ultrasonido focalizado guiado por resonancia magnética nuclear (MRgFUS) es una técnica no invasiva, que no requiere incisión, utilizada para tratar crecimientos anormales benignos en el útero de una mujer llamados tumores fibroides o fibromiomas. Los fibromiomas uterinos son muy comunes, ocurren en aproximadamente una de cada cuatro mujeres, y generalmente no causan síntomas. Sin embargo, en algunos casos, pueden empeorar la calidad de vida causando síntomas tales como:

- sangrado menstrual excesivo
- períodos menstruales prolongados

- dolor y presión en la pelvis
- micción frecuente

El MRgFUS actúa mediante la administración una serie de pulsos ultrasónicos dirigidos, o sonicaciones, para calentar y destruir los fibromiomas. El procedimiento, también conocido como cirugía con ultrasonido focalizado o ablación con ultrasonido focalizado, se realiza bajo la guía por RMN para asegurar con precisión que el blanco sea el fibromioma, mientras se evita dañar el tejido sano adyacente.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es un examen médico no invasivo que los médicos usan para diagnosticar enfermedades.

La RMN emplea un campo magnético potente, pulsadas de radiofrecuencia y una computadora para crear imágenes detalladas de los órganos, tejidos blandos, huesos, y prácticamente el resto de las estructuras internas del cuerpo. La RMN no utiliza radiaciones ionizantes (rayos X).

Las imágenes detalladas obtenidas con la RMN les permiten a los médicos evaluar varias partes del cuerpo y determinar la presencia de ciertas enfermedades. De esta forma, las imágenes pueden examinarse en el monitor de una computadora, transmitirse electrónicamente, imprimirse o copiarse a un CD, o cargarse en un servidor digital de la nube.

## ¿Cuáles son algunos de los usos comunes de este procedimiento?

El MRgFUS es una opción sin incisión que ofrece una alternativa importante con respecto a tratamientos más invasivos tales como la histerectomía, la miomectomía y la embolización de fibromiomas uterinos (también conocida como embolización de las arterias uterinas), todas opciones que requieren de internación en el hospital. En la histerectomía (un tratamiento común para los fibromiomas) se saca el útero y la mujer nunca más podrá quedar embarazada. El MRgFUS ayuda a preservar el útero (y la potencial capacidad de una mujer para quedar embarazada) y se realiza en forma ambulatoria.

## ¿Cómo debo prepararme?

Antes del tratamiento se realizará una exploración por RMN para determinar si usted es buena candidata para el MRgFUS. Las mujeres con fibromiomas de tamaño manejable que no están rodeados por el intestino grueso, generalmente son consideradas como elegibles. La exploración por RMN también será utilizada para ayudar a planear su tratamiento.

Las instrucciones sobre las comidas y las bebidas antes de la exploración por RMN varían dependiendo del tipo específico de examen y también del centro de imágenes en particular. A menos que le digan lo contrario, debe seguir su rutina diaria regular, y comer y tomar medicamentos de forma habitual. El radiólogo, el tecnólogo, o el enfermero podrían preguntarle si sufre de asma o si tiene alergias de cualquier tipo tales como alergia al yodo o a los materiales de contraste, a medicamentos, a comidas, o a factores ambientales. El material de contraste más comúnmente utilizado para un examen por RMN contiene el metal llamado gadolinio. El gadolinio se puede utilizar en pacientes con alergia al contraste con yodo, pero podría requerir de la administración previa de un medicamento. Es mucho menos común

que un paciente tenga una alergia a los materiales de contraste con gadolinio utilizados para la RMN, que a los contrastes con yodo para la TAC. No obstante, incluso cuando se sabe que el paciente tiene una alergia al contraste con gadolinio, podría ser posible utilizarlo luego de la administración de los medicamentos adecuados. En dichas instancias se requerirá del consentimiento del paciente.

El MRgFUS requerirá de una inyección en el torrente sanguíneo de un material de contraste luego del procedimiento para confirmar que se haya tratado todo el fibromioma.

También debe dejarle saber al radiólogo si usted tiene algún problema serio de salud, o si ha tenido alguna cirugía recientemente. Algunas condiciones, tan graves como la enfermedad de los riñones, podrían hacer imposible que le administren contraste con gadolinio para la RMN: si usted tiene un historial de enfermedad de los riñones o de trasplante de riñón, será necesario hacerle un análisis de sangre para determinar si los riñones están funcionando adecuadamente.

Si es posible se deberían dejar en la casa las joyas y otros accesorios. Antes del examen, se le pedirá que se ponga una bata proporcionada por la clínica que lleva a cabo la RMN. Se debe quitar todas las joyas, incluyendo todos los aros en cualquier parte externa del cuerpo ("body piercings" en inglés), antes de la exploración por RMN por su seguridad y para obtener imágenes de mejor calidad.

En la mayoría de los casos, el examen por RMN es seguro para los pacientes con implantes metálicos. Sin embargo, las personas con los siguientes implantes no pueden ser exploradas y no deberían entrar al área de exploración por RMN:

- casi todos los tipos de implantes cocleares (oídos)
- algunos tipos de broches utilizados para los aneurismas de cerebro
- algunos tipos de bobinas metálicas instaladas dentro de los vasos sanguíneos
- varios artefactos electrónicos tales como desfibriladores cardíacos, marcapasos, y neuroestimuladores.

Si usted tiene artefactos médicos o electrónicos en su cuerpo, debe dejárselo saber al tecnólogo para que se pueda evaluar la seguridad de estos artefactos. Estos objetos podría interferir con el examen o potencialmente representar un riesgo para usted, dependiendo de la naturaleza y la fuerza del imán de RMN. Muchos artefactos implantados tendrán un folleto o tarjeta que explica los riesgos de la RMN para ese artefacto en particular. Si usted tiene un folleto o tarjeta, sería útil que se lo haga notar al tecnólogo o a la persona que le proporciona el turno antes del examen. Algunos artefactos implantados requieren de un período corto de tiempo luego de su instalación (generalmente seis semanas) antes de que sean seguros para un examen por RMN. Algunos ejemplos incluyen pero no están limitados a:

- válvulas artificiales de corazón
- puertos implantados para la infusión de medicamentos
- extremidades artificiales o prótesis metálicas de articulaciones
- estimuladores de nervios implantados
- broches metálicos, tornillos, placas, stents o grapas quirúrgicas

En general, los objetos metálicos utilizados en cirugías ortopédicas no representan un riesgo durante la RMN. No obstante, una articulación artificial recientemente instalada podría hacer que sea necesario utilizar otro procedimiento por imágenes. Si existe cualquier duda acerca de la presencia de estos objetos, se tomarán radiografías para detectar e identificar cualquier objeto metálico.

Los pacientes que pudieran tener objetos metálicos en ciertas partes de sus cuerpos, también podrían requerir de radiografías antes una RMN. Debería dejarle saber al tecnólogo o al radiólogo sobre cualquier bala de ametralladora, u otra pieza de metal que pudiera estar presente en su cuerpo debido a accidentes previos. Cuerpos extraños cerca, y especialmente alojados en los ojos, son particularmente importantes. Las tintas utilizadas en tatuajes podrían contener hierro y se podrían calentar durante la RMN, pero esto generalmente es un problema muy raro. Los empastes dentales y los aparatos dentales generalmente no son afectados por el campo magnético, pero podrían distorsionar las imágenes del área facial o del cerebro, de manera tal que su radiólogo debería estar informado sobre la presencia los mismos.

Consulte la página sobre Seguridad de la RMN para más información.

## ¿Cómo es el equipo?

La unidad tradicional de RMN es un tubo grande con forma de cilindro rodeado por un imán circular con una camilla movable que se desplaza hacia el centro del imán. El MRgFUS se realiza en una unidad especializada que tiene un transductor de ultrasonido focalizado de alta energía instalado en la camilla, y que se pone en contacto con el abdomen inferior de la mujer. El transductor es un aparato con forma de copa adosado a un brazo móvil que está controlado en forma remota por un radiólogo que se encuentra en una habitación adyacente.

La computadora que procesa la información de las imágenes y permite al radiólogo operar el MRgFUS está ubicada en una habitación separada de la del escáner.

## ¿Cómo es el procedimiento?

Con el MRgFUS, el radiólogo puede focalizar la energía ultrasónica en un punto específico adentro del cuerpo sin dañar el tejido que lo circunda. El proceso es similar a la concentración de la energía solar con un lente para quemar y hacer un agujero en una hoja. Cada sonicación destruirá una pequeña área del fibromioma, y se repite el proceso hasta que se haya tratado todo el fibromioma.

A diferencia de los exámenes convencionales de rayos X y la exploración por tomografía computarizada (TC), la RMN no utiliza radiación ionizante. En cambio, los pulsos de radiofrecuencia realinean los átomos de hidrógeno que existen naturalmente adentro del cuerpo. Esto no causa ningún cambio químico en los tejidos. A medida que los átomos de hidrógeno regresan a su alineamiento habitual, emiten diferentes cantidades de energía dependiendo del tipo de tejido del cuerpo en el que se encuentren. El explorador de RMN captura esta energía y crea, en base a esta información, una fotografía de los tejidos explorados.

El campo magnético se produce al pasar una corriente eléctrica a través de las bobinas de cable de la mayoría de las unidades de RMN. Otras bobinas, ubicadas en la máquina y, en algunos casos, ubicadas alrededor de la parte del cuerpo que se explora, emiten y reciben ondas de radio, produciendo señales que serán detectadas por las bobinas. La corriente eléctrica no entra en contacto con el paciente.

Luego, una computadora procesa las señales y genera una serie de imágenes, cada una de las cuales

muestra una parte del cuerpo. Las imágenes luego pueden ser estudiadas desde diversos ángulos por el radiólogo encargado de la interpretación.

Frecuentemente, la diferenciación entre tejido anormal (enfermo) y tejido normal es mejor con la RMN que con otras modalidades de imágenes tales como rayos-X, TAC y ultrasonido.

## ¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

El MRgFUS se lleva a cabo como un procedimiento ambulatorio en una habitación de exploración por RMN. El proceso entero generalmente lleva varias horas. Debido que se utiliza una sedación suave, necesitará que alguien la lleve al centro de imágenes y de vuelta a su casa luego el procedimiento. En preparación para su procedimiento, tendrá que afeitarse el abdomen inferior, entre el hueso púbico y el ombligo.

Se tendrá que poner una bata antes del tratamiento. Se colocará una línea intravenosa en una de sus venas para inyectar material de contraste y para administrarle sus medicamentos para la relajación y el dolor.

También tendrá un catéter de Foley insertado en su vejiga para drenarla durante el tratamiento, ya que el llenado de la vejiga desplaza el útero y cambia la posición de los fibromiomas. Se podría utilizar un gel de ultrasonido para llenar el recto, separando el útero y los fibromiomas del intestino o del hueso antes de la sonicación. Además, se le pedirá que se ponga medias de compresión para prevenir la trombosis en las venas profundas (coágulos sanguíneos).

Se hace una prueba de embarazo de forma rutinaria antes del procedimiento para evitar dañar sin intención un feto en desarrollo.

Las mujeres siempre deben informar al médico o al tecnólogo si existe alguna posibilidad de que estén embarazadas. Sin embargo, la RMN ha sido utilizada para explorar pacientes desde los 80s sin reportes de ningún tipo de efectos secundarios adversos en mujeres embarazadas o en sus bebés que aún no han nacido. Es más, debido a que el MRgFUS incluye una inyección de un medicamento intravenoso con gadolinio, como así también de un medicamento para ayudar a reducir el dolor y la incomodidad durante el procedimiento, la mujeres embarazadas no deberían someterse a un MRgFUS.

Antes del tratamiento se le administrará un sedante suave para ayudarla a relajarse.

Una vez que esté en la sala de RMN, se acostará boca abajo en una camilla acolchonada con sus brazos extendidos hacia adelante y su cabeza apoyada en una almohada. Su pelvis se apoyará sobre una almohadilla de gel para establecer contacto directo con la piel. Se colocará una espiral sobre su pelvis para ayudar con la toma de imágenes.

Una vez que el transductor de ultrasonido se haya colocado directamente debajo del fibromioma, se mueve la camilla hacia el interior del explorador de RMN. Su cabeza, brazos y hombros permanecerán afuera de la máquina.

El MRgFUS involucra sonicaciones repetidas bajo la guía por imágenes. Las imágenes por RMN permiten al radiólogo ver la ubicación precisa de un fibromioma uterino y la ubicación de las estructuras cercanas que se deben evitar, tales como el intestino. Mientras que la RMN monitorea el fibromioma en

cuestión y las estructuras circundantes, el transductor de ultrasonido focaliza las ondas sonoras en una pequeña área del fibromioma, elevando su temperatura lo suficientemente como para destruir las células del fibromioma sin dañar otros tejidos.

Cada sonicación dura aproximadamente entre 15 a 25 segundos, tiempo durante el cual el radiólogo monitorea el progreso y revisa las imágenes sensibles a la temperatura. Debido a que cada sonicación trata un área muy pequeña, el proceso se debe repetir hasta que se haya tratado el fibromioma entero. El procedimiento generalmente requiere de 50 o más sonicaciones y el completarlo puede llevar varias horas, dependiendo del tamaño y número de fibromiomas tratados.

Una vez que se hayan completado las sonicaciones, le administrarán una inyección de material de contraste de manera tal que el radiólogo pueda estudiar las imágenes de la RMN para asegurarse de que se haya destruido el fibromioma.

## ¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

Usted estará despierta pero levemente sedada durante el procedimiento.

Estará sola en la sala de exploración, pero su radiólogo y el equipo médico la estarán monitoreando a través de la ventana de vidrio de la sala de control contigua y tendrán un sistema de comunicación de ida y vuelta que incluye un micrófono y un parlante. El equipo también vendrá a la sala de exploración para controlarla periódicamente.

El radiólogo le informará cuando se hayan adquirido las imágenes de RMN y cuando usted esté recibiendo las sonicaciones.

Durante el tratamiento, es normal que sienta una sensación de calor en la región de la pelvis. También podría sentir un dolor similar a los retorcijones menstruales. Usted podrá detener inmediatamente el procedimiento en cualquier momento utilizando el botón manual de seguridad que se le dará. Además, se le preguntará si se siente cómoda durante el tratamiento de manera tal que se puedan modificar sus medicamentos o se puedan hacer otros cambios necesarios.

Luego de que se complete el procedimiento, usted descansará durante unas horas en la clínica mientras se le va la anestesia. Recién entonces podrá volver a casa. Debería poder reiniciar sus actividades diarias normales dentro de un día o dos después del tratamiento.

Podría sentir algo de dolor abdominal o pélvico durante los días siguientes al procedimiento. En la mayoría de los casos, esto se puede tratar con medicamentos de venta libre tales como el ibuprofeno (Advil, Motrin IB, y otros).

Ocasionalmente el MRgFUS puede causar el enrojecimiento de la piel en su abdomen, quemaduras de piel, sangrado y/o moretones inmediatamente luego el tratamiento. Estos efectos generalmente se resuelven dentro de una o dos semanas.

Podría haber un sangrado menstrual irregular durante unas pocas semanas luego del procedimiento.

A lo largo de los meses, o incluso años, su cuerpo absorberá gradual y naturalmente el tejido tratado.

La mayoría de los síntomas relacionados con los fibromiomas en mujeres mejoran significativamente dentro de los primeros seis meses luego del MRgFUS. Los pacientes debían continuar teniendo mejoras en los síntomas luego de los tres años de seguimiento.

## ¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?

El MRgFUS se hace en una clínica especializada y lo realiza un radiólogo de intervención o un radiólogo de diagnóstico especialmente entrenado. El radiólogo enviará un reporte firmado a su médico de cabecera o al radiólogo que la refirió, quien compartirá los resultados con usted. Tendrá un examen por RMN de seguimiento aproximadamente seis meses después del procedimiento (o más temprano si es necesario) para evaluar el tamaño del fibromioma.

## ¿Cuáles son los beneficios y riesgos?

### Beneficios

- El MRgFUS puede causar una mejoría rápida de los síntomas asociados con los fibromiomas uterinos sin la necesidad de una cirugía invasiva.
- El MRgFUS ofrece un tiempo de recuperación breve y podría permitir una rápida vuelta a las actividades normales luego del procedimiento.
- El MRgFUS presenta un bajo riesgo de complicaciones.
- El MRgFUS podría restaurar la fertilidad en ciertos casos. Cierta número de mujeres han tenido embarazos exitosos luego del tratamiento para los fibromiomas uterinos. Sin embargo, los efectos a largo plazo del MRgFUS en la capacidad de una mujer para quedar embarazada y de llevar a término el embarazo, están aún siendo estudiados. Debido a que no se ha utilizado el MRgFUS por un período tan prolongado como el de otros tratamientos para fibromiomas, existen menos datos a largo plazo disponibles con respecto a su seguridad y efectividad, y sus efectos sobre la fertilidad y el embarazo.
- La RMN es una técnica de exploración no invasiva que no implica exposición a la radiación ionizante.
- El material de contraste utilizado en los exámenes de RMN tiene menos probabilidades de producir una reacción alérgica que los materiales a base de yodo, utilizados para rayos X convencionales y exploraciones por TC.

### Riesgos

- El examen de RMN casi no supone riesgos en el paciente medio si se siguen las pautas de seguridad apropiadas.
- Si se ha usado sedación, puede haber riesgos de exceso de sedación. No obstante, el tecnólogo o el enfermero controlarán sus signos vitales para minimizar el riesgo.
- Si bien el potente campo magnético no es perjudicial en sí mismo, los dispositivos médicos implantables que contienen metales pueden funcionar mal o causar problemas durante el examen de RMN.

- La fibrosis sistémica nefrógica es actualmente una complicación reconocida pero rara de la RMN, que se cree que es causada por la inyección de altas dosis del material de contraste a base de gadolinium en los pacientes con disfunción renal severa. La evaluación cuidadosa de la función de los riñones antes de considerar una inyección de contraste, minimiza el riesgo de esta complicación que de por sí es muy rara.
- Existe un leve riesgo de que se produzcan reacciones alérgicas al inyectar el material de contraste. Dichas reacciones por lo general son benignas y de fácil control mediante la medicación. Si usted experimenta síntomas alérgicos, un radiólogo u otro médico estará disponible para ayuda inmediata.
- El MRgFUS podría causar quemaduras en la piel o en su abdomen inferior y posiblemente causar la formación de cicatrices.
- El procedimiento conlleva un posible, pero raro, riesgo de daño intestinal.
- El MRgFUS podría resultar en el daño temporario o permanente de nervios y causar entumecimiento, debilidad muscular, o pérdida de sensación.
- Se podrían formar coágulos sanguíneos debido al procedimiento.

## ¿Cuáles son las limitaciones del ultrasonido focalizado de los fibromas uterinos?

El MRgFUS podría no ser una buena opción para algunos pacientes, incluyendo:

- mujeres con múltiples cicatrices abdominales
- mujeres con varios fibromiomas o con fibromiomas muy grandes

Al igual que con otros tratamientos para fibromiomas, el MRgFUS podría no resultar efectivo para tratar algunos fibromiomas. Usted podría llegar a necesitar de otros tratamientos si volviera a presentar síntomas.

No todas las compañías de seguro cubren el MRgFUS. Pregúntele a su proveedor de seguro médico para más información.

### Condiciones de uso:

Todas las secciones del sitio fueron creadas bajo la dirección de un médico experto en el tema. Toda la información que aparece en este sitio web fue además revisada por un comité de ACR-RSNA formado por médicos peritos en diversas áreas de la radiología.

Sin embargo, no podemos asegurar que este sitio web contenga información completa y actualizada sobre ningún tema particular. Por lo tanto ACR y RSNA no hacen declaraciones ni dan garantías acerca de la idoneidad de esta información para un propósito particular. Toda la información se suministra tal cual, sin garantías expresas o implícitas.

Visite el Web site de RadiologyInfo en <http://www.radiologyinfo.org/sp> para visión o para descargar la información más última.

**Nota:** Las imágenes se muestran para fines ilustrativos. No trate de sacar conclusiones comparando esta imagen con otras en el sitio. Solamente los radiólogos calificados deben interpretar las imágenes.



## Copyright

Las versiones PDF imprimibles de las hojas de los diversos procedimientos radiológicos se suministran con el fin de facilitar su impresión. Estos materiales tienen el copyright de la Radiological Society of North America (RSNA), 820 Jorie Boulevard, Oak Brook, IL 60523-2251 o del American College of Radiology (ACR), 1891 Preston White Drive, Reston, VA 20191-4397. Se prohíbe la reproducción comercial o la distribución múltiple por cualquier método tradicional o electrónico de reproducción o publicación.

Copyright © 2018 Radiological Society of North America (RSNA)