

RMN funcional (RMNf) – cerebro

La resonancia magnética funcional (fRMN) mide los pequeños cambios en el flujo sanguíneo que ocurren con la actividad del cerebro. Puede utilizarse para examinar la anatomía funcional del cerebro (determinando las partes del cerebro que están manejando funciones críticas), evaluar los efectos del derrame u otras enfermedades, o guiar el tratamiento cerebral. La fRMN puede detectar anomalías dentro de cerebro que no se pueden encontrar con otras técnicas por imágenes.

Hable con su doctor sobre cualquier problema de salud, cirugías recientes, 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 usted siempre debe dejarle saber al tecnólogo si tiene algún aparato o metal en su cuerpo.

Las normas sobre 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 y trate de mantener sus hábitos típicos con respecto al consumo de bebidas con cafeína (especialmente café). Por ejemplo, si usted normalmente toma café todas las mañanas, trate de no olvidarse de tomar café el día de su examen. Si usted raramente toma café, trate de evitar tomar café el día de su examen. Deje las joyas en casa y vista ropa suelta y cómoda. Se le podría pedir que se ponga una bata durante el examen. Si tiene claustrofobia o ansiedad, puede pedirle a su médico que le dé un sedante moderado antes del examen.



¿En qué consiste la RMN funcional (RMNf) - Cerebro?

La resonancia magnética nuclear (RMN) es un examen no invasivo utilizado para diagnosticar enfermedades.

La RMN emplea un campo magnético potente, ondas de radio y una computadora para crear imágenes detalladas de las estructuras internas del cuerpo. La RMN no utiliza radiación (rayos X).

Las detalladas imágenes por RMN permiten que los médicos puedan examinar el cuerpo y detectar enfermedades. De esta forma, las imágenes pueden ser examinadas en el monitor de una computadora. También se las puede transmitir electrónicamente, imprimir o copiar a un CD, o cargar en un servidor digital de la nube.

La resonancia magnética nuclear funcional (RMNf) es un procedimiento relativamente nuevo que utiliza imágenes de RM para medir los pequeños cambios en el flujo sanguíneo que ocurren en una parte activa del cerebro.

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

La RMNf se está convirtiendo en el método de diagnóstico preferido para averiguar el funcionamiento del cerebro normal, enfermo o lesionado, y para evaluar los posibles peligros de la cirugía u otros tratamientos invasivos del cerebro.

Los médicos llevan a cabo la RMNf para:

- Examinar la anatomía funcional del cerebro

- Determinar exactamente la parte del cerebro que está controlando funciones esenciales como el pensamiento, el habla, el movimiento y las sensaciones, proceso que se denomina mapeo cerebral.
- Evaluar los efectos de un derrame cerebral, trauma o enfermedad degenerativa (como el Alzheimer (<http://www.radiologyinfo.org/es/info/alzheimers>)) sobre el funcionamiento del cerebro.
- Controlar el crecimiento y funcionamiento de los tumores cerebrales (<http://www.radiologyinfo.org/es/info/braintumor>) .
- Guiar la planificación de una cirugía, terapia de radiación, u otros tratamientos invasivos del cerebro.

¿Cómo debo prepararme?

Es posible que tenga que ponerse una bata de hospital. O, podrían permitirle que lleve puesta su propia vestimenta si es suelta y no tiene cierres metálicos.

Las pautas acerca de las comidas y bebidas antes de un examen por RMN varían de acuerdo al tipo específico de examen y al centro de diagnóstico por imágenes. A menos que le indiquen lo contrario, coma y tome sus medicamentos como de costumbre.

Algunos exámenes de RMN utilizan una inyección de material de contraste. Le podrían preguntar si tiene asma o alergia a los materiales de contraste con yodo, a drogas, a comidas, o al ambiente, o si tiene asma. El material de contraste comúnmente utilizado para un examen de RMN se llama gadolinio. El gadolinio se puede usar en pacientes con alergias al contraste con yodo. Es mucho menos probable que un paciente tenga una alergia al material de contraste con gadolinio que al contraste con yodo. No obstante, incluso cuando se sabe que el paciente tiene una alergia al contraste con gadolinio, aún se podría utilizar el contraste con gadolinio luego de pre-administrar el medicamento adecuado. *Para más información (en inglés) acerca de las reacciones alérgicas a los medios de contraste a base de gadolinio, consulte el Manual ACR sobre Medios de Contraste (<https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>) .*

Informe al tecnólogo o al radiólogo si usted tiene problemas de salud graves o si le han hecho una cirugía recientemente. Algunas enfermedades, como la enfermedad grave del riñón, podría requerir del uso de tipos específicos de contrastes con gadolinio que se consideran seguros para los pacientes con enfermedad del riñón. Podrían tener que hacerle análisis de sangre para determinar si sus riñones están funcionando normalmente.

Las mujeres siempre deben hablar con sus médicos y tecnólogos si existe alguna posibilidad de que estén embarazadas. Se ha usado la RMN desde los '80 sin ningún informe de malos efectos en las mujeres embarazadas o en sus bebés que aún no han nacido. No obstante, el bebé estará sometido a un fuerte campo magnético. Por lo tanto, las mujeres embarazadas no deben hacerse este examen en el primer trimestre a menos que se asuma que el posible beneficio de la RMN supera con creces los posibles riesgos. Las mujeres embarazadas no deben recibir inyecciones de material de contraste con gadolinio a menos que sea absolutamente necesario. *Consulte la página de Seguridad en la RMN durante el embarazo (<http://www.radiologyinfo.org/es/info/safety-mri-pregnancy>) para más información.*

Si sufre de claustrofobia (miedo a los espacios reducidos) o ansiedad, puede pedirle a su médico que le recete un sedante suave antes de su examen.

Deje todas las joyas y otros accesorios en su casa o quíteselos antes de la exploración de RMN. Los metales y objetos electrónicos pueden interferir con el campo magnético de la unidad de RMN y están prohibidos en la sala de examen. Pueden causar quemaduras o transformarse en proyectiles dañinos adentro de la sala del explorador de RMN. Dichos artículos incluyen:

- Joyas, relojes, tarjetas de crédito y audífonos, todos pueden dañarse
- Broches, horquillas, cierres metálicos y artículos metálicos similares, que pueden distorsionar las imágenes de la RMN
- Aparatos dentales desmontables
- Lapiceras, navajas y anteojos
- Perforaciones en el cuerpo

- Teléfonos celulares, relojes electrónicos y aparatos de rastreo.

En la mayoría de los casos, el examen de RMN es seguro para los pacientes que tienen implantes de metal, a excepción de algunos tipos. Las personas con los siguientes implantes podrían no ser sometidas a una exploración y no deben ingresar al área de exploración de la RMN sin antes ser evaluados por cuestiones de seguridad:

- algunos implantes cocleares (del oído)
- algunos tipos de clips que se utilizan para los aneurismas cerebrales
- algunos tipos de bobinas colocadas dentro de los vasos sanguíneos
- algunos de los defibriladores y marcapasos cardíacos más antiguos

Hable con el tecnólogo si tiene algún dispositivo médico o electrónico en su cuerpo. Estos aparatos puede interferir con el examen o representar un posible riesgo. Muchos de los aparatos implantados vienen con panfletos explicando los riesgos con respecto a la RMN de este aparato en particular. Si usted tiene el panfleto, muéstrelo antes del examen a la persona que hace los arreglos para el examen. No se puede hacer una RMN sin la confirmación y la documentación sobre el tipo de implante y su compatibilidad con la RMN. También debe llevar al examen cualquier panfleto en caso de que el radiólogo o el tecnólogo tengan alguna pregunta.

Si existe alguna duda, una radiografía puede detectar e identificar cualquier objeto metálico. Por lo general, los objetos utilizados en las cirugías quirúrgicas no suponen ningún riesgo durante la RMN. Sin embargo, una articulación artificial colocada recientemente quizá requiera la utilización de otro procedimiento por imágenes.

Hable con el tecnólogo o radiólogo sobre cualquier granadas de metralla, balas u otras piezas de metal que pudiera tener en su cuerpo. Objetos extraños cerca y especialmente los alojados en los ojos, son muy importantes porque se pueden mover o calentar durante el examen y pueden causar ceguera. Los tintes que se utilizan en los tatuajes también podrían contener hierro y podrían calentarse durante una RMN. Es raro que suceda. Los empastes y aparatos dentales, sombras para ojos y otros cosméticos, por lo general, no se ven afectados por el campo magnético. Sin embargo, pueden distorsionar imágenes del área facial o cerebral. Hable con el radiólogo al respecto.

¿Cómo es el equipo?

La unidad de RMN tradicional es un gran tubo de forma cilíndrica rodeado por un imán circular. Usted deberá recostarse sobre la mesa de examen que se desliza hacia el centro del imán.

Algunas unidades de RMN, denominadas sistemas de diámetro interior corto, están diseñadas para que el imán no lo rodee completamente. Algunas máquinas más modernas de RMN tienen un diámetro más grande que puede resultar más cómodo para los pacientes de talla más grande, o para aquellos con claustrofobia. Las unidades de RMN "abiertas" están abiertas en los costados. Son particularmente útiles para examinar a los pacientes de talla más grande o para aquellos que sufren de claustrofobia. Las unidades de RMN abiertas pueden proporcionar imágenes de alta calidad para muchos tipos de exámenes. Ciertos tipos de exámenes no pueden realizarse con una unidad de RMN abierta. Para más información consulte a su radiólogo.

¿Cómo es el procedimiento?

A diferencia de los exámenes convencionales de rayos X y los de exploración por tomografía computarizada (TC), la RMN no utiliza radiación. En cambio, ondas 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 una fotografía utilizando esta información.

En la mayoría de las unidades de RMN el campo magnético se produce al pasar una corriente eléctrica a través de las bobinas de cable. Otras bobinas están ubicadas en la máquina y, en algunos casos, son ubicadas alrededor de la parte del cuerpo de la que se

están tomando imágenes. Estas bobinas emiten y reciben ondas de radio, produciendo señales que son detectadas por la máquina. La corriente eléctrica no entra en contacto con el paciente.

Una computadora procesa las señales y crea una serie de imágenes, cada una de las cuales muestra una fina tajada del cuerpo. Estas imágenes pueden ser estudiadas desde diversos ángulos por el radiólogo.

La RMN tiene una mejor capacidad para diferenciar entre el tejido enfermo y el tejido normal que la de los rayos-X, la TAC y el ultrasonido.

En un examen de RMNf, usted realizará una o varias tareas durante el proceso de diagnóstico, tales como golpetear los dedos de sus manos o pies, fruncir los labios, sacar la lengua, leer, mirar fotografías, escuchar una charla y/o jugar a simple juegos de palabras. Esto causará un aumento de la actividad metabólica en el área(s) del cerebro responsable(s) de dicha tarea(s). Esta actividad, que incluye la expansión de los vasos sanguíneos, los cambios químicos, y el suministro de oxígeno adicional, podrá registrarse mediante las imágenes de la RMN.

¿Cómo se lleva a cabo el procedimiento?

Las exploraciones por RMN pueden realizarse de forma ambulatoria.

Usted se sitúa en la mesa de examen móvil. Se podrían utilizar sujetadores y un cabezal para ayudarlo a permanecer inmóvil y mantener su posición.

Dispositivos que contienen las bobinas capaces de emitir y recibir ondas de radio podrían ser colocados adyacente al área del cuerpo que se está explorando.

Los exámenes por RMN generalmente incluyen varias corridas (secuencias), algunas de las cuales podrían durar varios minutos.

Para la RMNf, es probable que deba colocar su cabeza en un soporte diseñado para mantenerla inmóvil. Este soporte puede incluir una mascarilla creada especialmente para usted. Es probable que le entreguen unas gafas o audífonos especiales para que use, para poder administrar unos estímulos audiovisuales (por ejemplo, una proyección desde una pantalla de computadora o sonidos grabados) durante la exploración.

Si se utiliza un material de contraste, un médico, un enfermero o un tecnólogo le insertará un catéter intravenosa (línea IV) en una vena de su brazo o de su mano que se utilizará para inyectar el material de contraste.

A usted se lo ubicarán adentro del imán de la unidad de RMN. El tecnólogo hará el examen mientras trabaja en una computadora ubicada afuera de la sala.

Cuando se haya completado el examen se le pedirá que espere mientras el radiólogo revisa las imágenes, en caso de que se necesiten más imágenes.

Le quitarán la línea intravenosa una vez terminado el examen.

Por lo general, el examen se finaliza en una hora.

La espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN), que proporciona información adicional acerca de los productos químicos presentes en las células del cuerpo, también puede llevarse a cabo durante el examen de RMN. Esto podría agregar 15 minutos más al tiempo total del examen.

¿Qué experimentaré durante y después del procedimiento?

La mayoría de los exámenes de RMN son indoloros. Sin embargo, algunos pacientes sienten que es incómodo permanecer

inmóviles. Otros podrían sentir encierro (claustrofobia) mientras están adentro del explorador de RMN. El explorador puede resultar ruidoso. Se puede administrar sedación para los pacientes que sufren de ansiedad, pero menos de uno cada 20 pacientes la necesita.

Es normal sentir que el área del cuerpo a estudiar esté ligeramente templada, pero si esto le incomoda, infórmele al radiólogo o tecnólogo. Es importante que permanezca completamente inmóvil mientras se graban las imágenes, que por lo general son unos segundos o unos pocos minutos por vez. Para algunos tipos de exámenes, posiblemente se le pidan retener el aliento. Usted se dará cuenta cuando están grabando las imágenes porque escuchará unos golpecitos o ruidos sordos cuando se encienden las bobinas que generan las pulsadas de radiofrecuencia. Podrá relajarse entre las secuencias de imágenes, pero se le pedirá que en lo posible mantenga su posición.

Usted normalmente estará solo en la sala de examen durante el procedimiento por RMN. Sin embargo, el tecnólogo podrá ver, escuchar y hablar con usted en todo momento mediante un interfono bidireccional. Muchos establecimientos que realizan RMN permiten que un amigo o pariente permanezca en la habitación con tal que también estén escudados para seguridad en el ambiente magnético.

Quizás se lo ofrezcan o puede solicitar tapones para reducir el ruido del escáner de RMN, que produce zumbidos y golpecitos fuertes durante la exploración. Los escáneres de RMN son climatizados y están bien iluminados. Algunos escáneres tienen música que lo ayuda a pasar el tiempo.

Cuando se inyecta el material de contraste, es normal sentir frío y acaloramiento durante uno o dos minutos. La aguja intravenosa puede causarle cierta molestia al ser insertada y una vez que es extraída, quizá aparezca algún hematoma. Asimismo, existe una probabilidad muy pequeña de que se irrite o infecte la piel en la parte donde se inyectó el tubo IV.

Si no se ha usado sedación, no es necesario ningún período de recuperación. Puede reanudar sus actividades cotidianas y una dieta normal inmediatamente después del examen. Muy pocos pacientes experimentan efectos secundarios del material de contraste, incluyendo náuseas y dolor local. Muy raramente, los pacientes son alérgicos al material de contraste y padecen de urticaria, ojos que pican u otras reacciones. Si usted experimenta síntomas alérgicos, un radiólogo u otro médico estará disponible para ayuda inmediata.

¿Quién interpreta los resultados y cómo los obtengo?

Un radiólogo, un médico entrenado para supervisar e interpretar los exámenes radiológicos, analizará las imágenes. El radiólogo enviará un informe firmado a su médico de cabecera o médico remitente, quien compartirá los resultados con usted.

¿Cuáles son los beneficios y los riesgos?

¿Beneficios?

- La RMN es una técnica de exploración no invasiva que no requiere de exposición a la radiación.
- La RMN puede ayudar a los médicos a evaluar tanto la estructura de un órgano como su funcionamiento.
- La RMN puede detectar anomalías que podrían quedar ocultas por los huesos cuando se utilizan otros métodos de exploración.
- La RMNf permite la detección de anomalías cerebrales, así como la evaluación de la anatomía funcional normal del cerebro, que no puede lograrse con otras técnicas de diagnóstico por imágenes.

¿Riesgos?

- El examen de RMN prácticamente no presenta riesgos para el paciente típico si se siguen las pautas de seguridad adecuadas.
- Si se ha usado sedación, existe el riesgo de utilizar demasiada. No obstante, se controlarán sus signos vitales para minimizar los riesgos.

- El potente campo magnético no es perjudicial. Sin embargo, puede hacer que los dispositivos médicos implantables funcionen mal o que causen distorsiones de las imágenes.
- La fibrosis sistémica nefrótica es una complicación reconocida, pero rara, de la RMN relacionada con la inyección de contraste de gadolinio. Generalmente ocurre en pacientes con disfunción renal grave. Su médico evaluará cuidadosamente la función de sus riñones antes de considerar una inyección de contraste.
- Existe un leve riesgo de que se produzcan reacciones alérgicas cuando se utiliza un material de contraste. Dichas reacciones por lo general son benignas y de fácil control mediante la medicación. Si usted tiene una reacción alérgica, habrá un médico disponible para ayudarlo inmediatamente.
- Los fabricantes de contraste IV indican que las madres no deben amamantar a sus bebés durante la 24-48 horas siguientes a la administración del medio de contraste. No obstante, el más reciente Manual sobre Materiales de Contraste del Colegio Americano de Radiología (ACR) reporta que los estudios muestran que la cantidad de contraste absorbido por el niño durante el amamantamiento es extremadamente bajo. *Para obtener más información (en inglés), consulte el Manual de ACR sobre medios de contraste (<https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>) (<https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>) y sus referencias.*

¿Cuáles son las limitaciones de la RMNf cerebral?

Las imágenes de alta calidad dependen de su habilidad para permanecer completamente inmóvil y seguir las instrucciones para contener la respiración mientras se graban las imágenes. Si siente ansiedad, confusión o tiene mucho dolor, le será muy difícil permanecer inmóvil durante la exploración.

Puede ocurrir que las personas de talla muy grande no quepan en ciertos tipos de máquinas de RMN. Los exploradores tienen límites con respecto al peso.

Los implantes y otros objetos metálicos pueden dificultar la obtención de imágenes claras. El movimiento del paciente puede causar el mismo efecto.

Un latido del corazón muy irregular puede afectar la calidad de las imágenes. Esto se debe a que algunas técnicas espacian las imágenes en base a la actividad eléctrica del corazón.

Por lo general, la RMN no se recomienda para pacientes gravemente heridos. Sin embargo, esta decisión se basa en una evaluación clínica. Esto se debe a que los dispositivos de tracción y muchos equipos de asistencia vital pueden distorsionar las imágenes por RMN. Como consecuencia, se los debe mantener lejos del área a explorar. No obstante, algunos pacientes con trauma podrían necesitar de una RMN.

A pesar de que no existe razón alguna para creer que la RMN daña el feto, las mujeres embarazadas no deben hacerse exámenes de RMN durante el primer trimestre, a menos que sea necesario.

Por lo general, la RMN es más costosa y tarda más tiempo en llevarse a cabo que otros métodos. Hable con su proveedor de servicios médicos si tiene preguntas con respecto al costo de la RMN.

La RMN funcional es una técnica que aún se encuentra en desarrollo y evolución. Si bien parece tener tanta exactitud para ubicar la actividad cerebral como cualquier otro método, en general, hay menos experiencia con la RMNf que con muchas otras técnicas de RMN. Su médico puede recomendarle pruebas adicionales para confirmar los resultados de la RMNf si hubiera que tomar decisiones críticas (como en la planificación de una cirugía cerebral).

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 muestra 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 © 2021 Radiological Society of North America (RSNA)