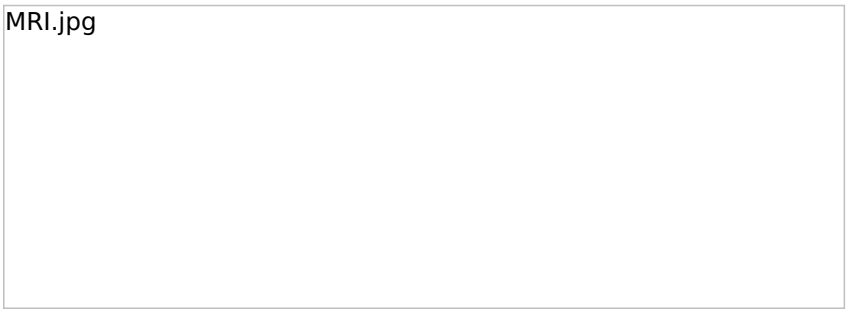
La Resonancia Magnética (RM)

Printed from https://www.cancerquest.org/es/para-los-pacientes/deteccion-y-diagnostico/resonancia-magnetica-rm on 11/17/2026



La Resonancia Magnética (RM) es una forma no invasiva para ver los órganos, tejidos, huesos, y otras estructuras dentro del cuerpo. Utiliza fuertes campos magnéticos y ondas de radio para producir imágenes internas del cuerpo. Al contrario de los rayos-X y las tomografías computarizadas, las máquinas de RM producen transversalmente imágenes en 3D del cuerpo sin hacer uso de la radiación. Los doctores usan frecuentemente la RM para ver partes del cuerpo que son difíciles de observar con otras técnicas para crear imágenes, tales como los rayos-X, el ultrasonido, o tomografías computarizadas (CT). La RM se usa para diagnosticar muchos tipos diferentes de enfermedades incluyendo enfermedades del corazón y vasculares, accidentes cerebrovasculares, trastornos musculares y esqueléticos (de los huesos) y cáncer.1, 2

Abajo se encuentra una lista de información incluída en esta sección:

- Instrumentos de RM
- Preparación y Precauciones para la RM
- Qué Esperar Durante una RM
- El Proceso del Examen de RM
- Resultados de la RM
- Beneficios y Desventajas de RM
- RM Específica del Cáncer: Cáncer de Mama

Instrumentos de RM

Una máquina de RM es grande, de forma cilíndrica que contiene un imán muy fuerte con forma de dona. Los imanes se miden por lo general usando gauss y un imán de IRM puede ser de hasta 20,000 gauss (los imanes de un refrigerador común están entre 10 gauss). Sin embargo, incluso un imán de 20,000 gauss no es dañino para humanos (imanes mucho más fuertes han sido probados con ningún efecto secundario). El paciente está en una cama que se mueve dentro y fuera de la máquina durante el proceso. La máquina está conectada a una computadora que recibe señales de la unidad de RM. La computadora interpreta las señales y genera imágenes en 3-D del cuerpo del paciente.1, 2

RM, al contrario que los Rayos-X y una tomografía computarizada, no usa radiación de ionización. En lugar, usa ondas de radio que interactúan con moléculas específicas en el cuerpo (protones, el núcleo de átomos de hidrógeno.3 Durante el examen, las señales de radio se prenden y apagan repetidamente. La energía en las ondas de radio es absorbida por diferentes átomos en el área objetivo y se reflejan de nuevo fuera del cuerpo. Cuando las ondas son reflejadas fuera de los tejidos del cuerpo del paciente, se generan señales que son detectadas por la máquina de RM. Estas señales se envían a la computadora de IRM, la que colecta las señales de la bobina y las combina para crear una imagen en 3-D.4

Preparación y Precauciones para la RM

La unidad de RM es un imán extremadamente fuerte, así que los pacientes deben evitar usar joyería y otros accesorios, pues podrían interferir con el campo magnético de la máquina. Los siguientes artículos **no** son permitidos en la sala:

- Joyería, relojes, tarjetas de crédito, aparatos auditivos (todos ellos se pueden dañar)
- Seguros, pasadores, cierres de metal, y artículos metálicos similares (pueden alterar las imágenes tomadas)
- Trabajo dental removible
- Plumas, navajas, lentes1

La mayoría del tiempo, la RM es segura para los pacientes que tienen implantes hechos de metal. Sin embargo, el médico debe saber si el paciente tiene aparatos médicos/electrónicos en su cuerpo, incluyendo:

- marcapasos
- implantes de puertos para infusión de medicamentos
- implantes de aparatos electrónicos
- miembros artificiales o prótesis
- implantes de estimuladores de nervios
- tornillos metálicos, placas, o grapas quirúrgicas 3

Si existe alguna duda acerca de la presencia de metal en el cuerpo del paciente, una radiografía de Rayos-X debe ser tomada.

Muy rara vez, los tintes de los tatuajes contienen metal que puede calentarse durante la RM, así que el paciente debe comunicar cualquier molestia a su médico.

Otras cosas que se tienen que tomar en cuenta cuando se realiza una RM:

- Los pacientes con claustrofobia o ansiedad pueden requerir un sedante leve de sus médicos.3
- Si una RM incluirá un agente contrastante, el paciente debe decir al médico sobre alguna alergia incluyendo la fiebre, urticaria, asma alérgica, o alergia a medicamentos o comida.5
- El radiólogo debe de ser informado también sobre problemas severos de salud del paciente, tales como problemas de riñon, o anemia falciforme porque puede afectar o no al agente contrastante cuando se usa la RM.
- A las mujeres que puedan o estén embarazadas se les puede pedir una muestra de orina antes ya que los riesgos de la RM para un feto son aún desconocidos. Las mujeres embarazadas no deben de realizarse una RM a menos del beneficio potencial que pueda tener la RM sea mayor que los riesgos potenciales posibles para el feto.1
- Continuar tomando medicamentos normales antes del examen a menos que su médico le indique lo contrario..

Aquellos que tengan un marcapasos, desfibrilador, o implantes de oídos no se pueden escanear en lo absoluto y se debe tener precaución de no introducirlos en el imán ya que puede ocasionar problemas severos.1

Qué Esperar Durante una RM

Durante un examen de RM, el paciente se coloca en una tabla que entra a la unidad de RM. Durante el examen, el radiólogo y médico dejarán la sala de RM a un cuarto que está a un lado de ella para observar.1

La prueba consiste usualmente en dos de 6 imágenes en "secuencia", cada secuencia con una duración de menos de 15 minutos. Dependiendo del tipo de imagen requerida, los pacientes pasan por una serie de escáneres para obtener imágenes de diferentes ángulos y perspectivas. Una sesión de RM puede producir cientos de imágenes del cuerpo; de lado a lado, de arriba a abajo, y de frente a la parte de atrás.4 Cuando las imágenes son combinadas por la computadora, una imagen detallada es creada que permite al radiólogo ver dentro de las diferentes áreas del cuerpo.

En algunos casos, un médico puede decidir usar un agente contrastante conocido como Gadolinio DTPA para ayudar a estimular la calidad de la imagen de la RM. Este agente contrastante no radiactivo mejora la fuerza y claridad de las imágenes al enfatizar las cualidades de los tumores de cualquier masa sospechosa. 5, 2 Pregunte a su médico sobre los efectos secundarios del material contrastante basado en Gadolinio si usted tiene problemas de riñón.

Si un agente contrastante es utilizado, una línea intravenosa (IV) se insertará en la mano o brazo del paciente, lo que permitirá al radiólogo inyectar la sustancia contrastante directamente al cuerpo del paciente en el momento indicado. El agente contrastante crea frecuentemente una sensación de enfriamiento en el sitio de inyección y a lo largo del cuerpo. El paciente también podría experimentar un poco de inconformidad en el sitio de inyección.1

El Proceso del Examen de RM

Durante una RM por escaneo el paciente escuchará sonidos fuertes que son generados dentro de la unidad del RM mientras las imágenes son producidas. El paciente usualmente puede pedir tapones para oidos para reducir el sonido del escáner de RM. Algunos de los nuevos escáneres tienen música para ayudar al paciente a pasar el tiempo. También pueden tener aire acondicionado y tener luces dentro.3

Aunque la mayoría de los pacientes pasan entre 30 y 60 minutos en la máquina de RM, tienen permitido tomar descansos entre secuencias para que no tengan que permanecer quietos todo el tiempo.1 A lo largo del examen el paciente puede hablar tanto con el radiólogo como con el tecnólogo, aunque ellos estarán en un cuarto adyacente para observar los resultados durante el proceso para crear imágenes. Además, algunas de las facilidades permiten

que un pariente o amigo cercano se quede cerca del paciente durante el examen.

La RM normalmente es un proceso sin dolor que no requiere de un periodo de recuperación posterior. Algunas veces los pacientes sufren de efectos secundarios por el contraste de material como náuseas y dolor local, y muy, muy rara vez los pacientes pueden tener una reacción alérgica al agente que resulta en urticaria y picazón en los ojos. Las madres lactantes deben evitar la lactancia materna por 36-48 horas después de someterse a un escaneo de RM usando el agente de contraste.5 Aquéllos con problemas de riñones deben evitar materiales de contraste basados en gadolinio. La mayoría de las personas que tienen un escaneo de IRM son capaces de regresar a sus actividades normales y a su dieta inmediatamente después de su examen.1

Resultados de la RM

La Resonancia Magnética ayuda a identificar tumores mediante la magnificación de las diferencias en el contenido del agua y flujo de sangre entre tejidos. Los tumores malignos crecen en su propia red de los vasos sanguíneos vía angiogénesis; esto le da una reserva de sangre más grande que la del tejido cercano. El material de contraste resalta la concentración de sangre en los vasos sanguíneos para ayudar a marcar los crecimientos malignos.1

Cuando el agente contrastante no es usado en una RM se puede ver:

- La forma, el tamaño, la apariencia, y la localización de órganos, huesos y articulaciones
- La presencia de crecimientos anormales
- Signos de inflamación o infección3

Cuando el agente contrastante es utilizado se puede ver:

- Tamaño y localización de crecimientos benignos o malignos
- Agrandamiento de los ganglios linfáticos
- Cambios en el flujo de la sangre
- Volumen extracelular 1, 5

Tan útil como la RM puede resultar, ésta no puede diferenciar exactamente entre lesiones cancerígenas de las no-cancerígenas. Como ejemplo la RM no puede detectar microcalcificaciones, los que pueden ser indicadores de la etapa primaria del cáncer de mama. 4 Así que es muy importante que los pacientes consulten a sus médicos acerca del método de escaneo que más les convenga.

Beneficios y Desventajas de RM

Beneficios de la IRM:

- La IRM es no invasiva y no usa radiación.
- La IRM no incluye radiación.
- El agente contrastante de la RM es menos probable que produzca una reacción alérgica que pueda ocurrir cuando las sustancias de base de yodo son usadas para los rayos-X y las tomografías computarizadas.
- La IRM da imágenes extremadamente claras y detalladas de las estructuras de los tejidos suaves que otras técnicas para ver imágenes no pueden lograr.
- LaI RM puede crear fácilmente cientos de imágenes desde casi cualquier dirección y en cualquier orientación.
- Al contrario de otras técnicas que examinan las partes pequeñas del cuerpo (p.e. ultrasonido o mamografía), la IRM puede cubrir partes más grandes del cuerpo.
- La IRM puede determinar si un cáncer se ha extendido, y ayuda a determinar el mejor tratamiento.

Desventajas de la IRM:

- La IRM es costosa ($1000-$1500 dls).
- La IRM no será capaz de encontrar todos los cánceres (p.e. los cánceres de mama indicados por microcalcificaciones).
- La IRM no siempre puede distinguir entre tumores malignos o enfermedades benignas (como fibroadenomas del busto), lo que puede llevar a resultados falsos-positivos.
- La RM no es dolorosa, pero el paciente debe permanecer quieto en una máquina encerrada, lo que puede ser un problema para pacientes claustrofóbicos
- Un implante metálico sin detectar en el cuerpo de un paciente puede ser afectado por el fuerte imán de la unidad de la RM
- Hay un riesgo pequeño de que el paciente pueda desarrollar una reacción alérgia al agente contrastante, o que una infección de la piel se desarrolle en el sitio de la inyección
- Si un paciente decide ser sedado durante el escaeno, existe un pequeñísimo riesgo asociado con el uso del medicamento para sedar

RM Específica del Cáncer: Cáncer de Mama

Actualmente se está conduciendo una investigación sobre los beneficios de la IRM como una herramienta de escaneo para la detección del cáncer de mama (acompañado de la mamogrfía, ultrasonido, y otras técnicas).

Aunque la IRM no es recomendada como sustituta para la mamografía, un estudio realizado en 2004 encontró que en las mujeres con una susceptibilidad hereditaria de cáncer (la historia de cáncer de mama en la familia), la RM demostró ser más sensible que la mamografía en la detección de tumores.6

Otro estudio del 2001 encontró que la IRM para busto era capaz de encontrar cáncer de mama con una sensibilidad de 94%-100%. Además, de 196 mujeres que estaban en riesgo de desarrollar cáncer por herencia, la IRM fue capaz de encontrar seis etapas I de cánceres invasivos, la mamografía encontró dos, y la exploración médica identificó dos. Este estudio proporcionó evidencia de que la mamografía puede ser menos sensible que la RM detectando cáncer de mama para las mujeres que tienen las mutaciones BRCA1 y BRCA2.7

Hartman et al. realizaron un estudio en 2004 en el que compararon la IRM con la mamografía en mujeres que tenían un gran riesgo genético de adquirir cáncer de mama. También encontraron que la IRM de busto era capaz de detectar el carcinoma ductal de alto grado iin situ (CDIS) y lesiones de alto riesgo que la mamografía no detectaba. Lesiones malignas fueron encontradas por la RM en 3 de 41 mujeres mientras que la mamografía no detectó alguna.8 Estos estudios indican que en algunas mujeres, la IRM es un mejor método de escaneo que la mamografía. Es importante recordar que la baja especifidad de la IRM (que en la mayoría de los estudios está entre 50%-70%) es una desventaja mayor porque resulta en procedimientos posteriores innecesarios.9
En los últimos 10 años, la tecnología de la IRM ha ayudado significativamente a mejorar el rendimiento de la resolución de las imágenes y a mejorar el potencial de las biopsias. Debido a que los médicos han adquirido más experiencia con la IRM de busto, ahora son más hábiles a la hora de interpretar las imágenes.

Además, en el pasado, han habido casos en los que los médicos sospecharon que la metástasis de sus pacientes se originaron inicialmente de un cáncer de mama. Sin embargo, si los médicos eran incapaces de detectar el tumor con un exámen físico o mamografía, los pacientes tenían que realizarse masectomías. La disponibilidad de imágenes con una mayor resolución de la IRM significa que estos tumores primarios pueden ser encontrados con mayor facilidad, y los bustos de las pacientes pueden ser conservados.10

---

1 [abcdefghijk] "MRI of the Body (Chest, Abdomen, Pelvis)." Radiology Info (accessed on 01-27-08) [http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=bodymr&bhcp=1]

2 [abc] Barentsz J, Takahashi S, Oyen W, Mus R, De Mulder P, Reznek R, Oudkerk M, and Mali W. "Commonly used imaging techniques for diagnosis and staging." Journal of Clinical Oncology. 2006 Jul 10;24(20):3234-44. [PUBMED]

3 [abcde] "Imaging (Radiology) Tests." American Cancer Society (accessed on 08-03-2010) [http://www.cancer.org/docroot/PED/content/PED_2_3X_Imaging_Radiology_Tests.asp?sitearea=PED]

4 [abc] Margolis D., MD, Hoffman J., MD, Herfkens R., MD, Jeffrey R., MD, Quon A., MD, and Gambhir S., MD, PhD . "Molecular imaging techniques in body imaging." Radiology. 2007 Nov;245(2):333-56. [PUBMED]

5 [abcd] Bellin, MF. "MR contrast agents, the old and the new." European Journal of Radiology. 2006 Dec;60(3):314-23. [PUBMED]

6 Kriege, M. et. al. "Efficacy of MRI and Mammography for Breast-Cancer Screening in Women with a Familial or Genetic Predisposition." N Engl J Med. 2004 Jul 29;351(5):427-37. [PUBMED]

7 Warner, E. et. al. "Comparison of Breast Magnetic Resonance Imaging, Mammography, and Ultrasound for Surveillance of Women at High Risk for Hereditary Breast Cancer." Journal of Clinical Oncology. 2001 Aug 1; 19(15): 3524-31. [PUBMED]

8 Hartman, AR. et al. "Breast magnetic resonance image screening and ductal lavage in women at high genetic risk for breast carcinoma." Cancer. 2004 Feb 1;100(3):479-89. [PUBMED]

9 Macura, K.J. "Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls." Radiographics. 2006 Nov-Dec;26(6):1719-34; quiz 1719. Review. [PUBMED]

10 Buchanan, C. L. et al. "Utility of Breast Magnetic Resonance Imaging in Patients with Occult Primary Breast Cancer." Ann Surg Oncol. 2005 Dec; 12(12): 1045-53. Epub 2005 Oct 25. [PUBMED]