



IMAGENOLOGIA PARA EL SIGLO XXI RESONANCIA MAGNETICA

EDITORIAL

Los avances tecnológicos han permitido desarrollar métodos de diagnóstico por imagen cada vez más precisos para la evaluación de diferentes enfermedades.

Uno de los exámenes más avanzados en éste campo es la Resonancia Magnética, ésta produce una imagen anatómica perfecta que permite identificar cada uno de los componentes internos de los órganos, logrando establecer con exactitud las características y extensiones de las lesiones.

Esta ayuda diagnóstica es de gran importancia en el momento de decidir el tratamiento más adecuado para determinada patología.

El desarrollo de la Resonancia Magnética es muy prometedor hacia el futuro. Los diferentes campos de aplicación permiten augurar que es el examen diagnóstico predominante en la atención médica por los años por venir; además porque no presenta efectos biológicos perjudiciales en las personas.

Con el desarrollo del nuevo sistema de seguridad social es actualmente más fácil acceder a éstos métodos de diagnóstico de alta tecnología y alto costo. Sin embargo es importante destacar que ni aún estos nuevos y sofisticados exámenes pueden reemplazar el acertado concepto del médico tratante fundamentado en el examen clínico.

Es responsabilidad de todos el hacer un uso racional de esta herramienta diagnóstica.

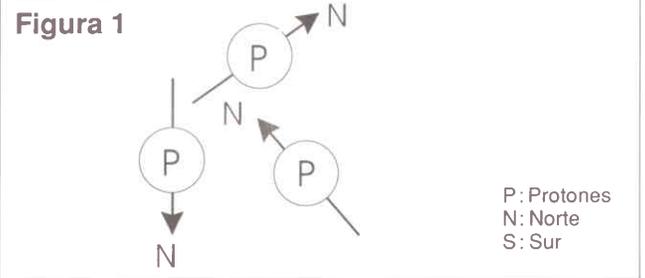
ORLANDO GOMEZ P., MD.
Jefe Unidad de Imágenes Diagnósticas
Fundación Clínica Valle del Lili

¿QUÉ ES LA RESONANCIA MAGNÉTICA?

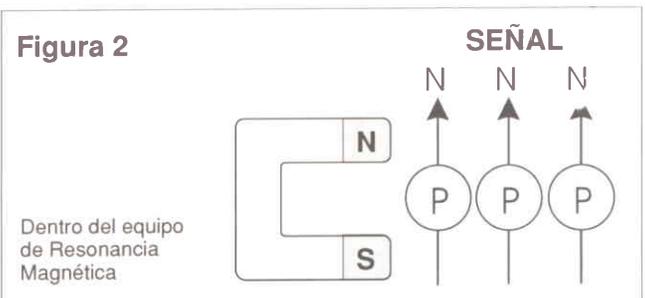
La resonancia magnética es una técnica para producir imágenes de diferentes regiones del cuerpo humano aprovechando los millones de pequeños magnetos (ó imanes) que se originan en los protones de los átomos de hidrógeno que tenemos distribuidos por todo el cuerpo.

¿CÓMO FUNCIONA LA RESONANCIA MAGNÉTICA?

Como todos sabemos, los imanes tienen un norte y un sur como lo tienen las brújulas. Esa cantidad innumerable de imanes diminutos dispersos en el organismo se encuentran desordenados, con su norte y sur dispuestos al azar. (Fig. 1.)



Pero si los introducimos dentro de un campo magnético gigante (como es el equipo de resonancia magnética), éste es capaz de organizarlos con sus nortes "mirando" a un solo lado (Fig. 2.).



De esta manera se suman fuerzas para producir una señal electromagnética en forma de ondas de radiofrecuencia (como

las de un radio) que es captada por una antena especial colocada en la zona anatómica del paciente que se está examinando.

Cada región del cuerpo esta compuesta por piel, grasa, músculos, tendones, hueso y órganos específicos como pueden ser el cerebro, el hígado, los riñones, el páncreas, etc. Las señales que producen los protones (imanes) de cada una de las estructuras nombradas no son iguales entre sí, y gracias a que son *diferentes*, podemos obtener una imagen en la que es posible identificar por separado a cada una de ellas, y así determinar si los órganos tienen un aspecto normal o no, y emitir un diagnóstico.

¿PARA QUÉ SE UTILIZA LA RESONANCIA MAGNÉTICA?

La resonancia magnética se puede utilizar para estudiar cualquier parte del cuerpo, ya que necesita únicamente que haya una cantidad determinada de protones (imanes), para producir una señal lo suficientemente fuerte que le permita al equipo generar una imagen visible. Pero su utilización depende en gran parte de la capacidad que tenga este método para detectar la enfermedad específica que su médico esté sospechando, por ello es él quien debe determinar si está o no indicado realizar el estudio.

El equipo está formado por un imán que tiene forma de túnel abierto en los dos extremos, por donde se desliza la camilla con el paciente. Antes de introducir al paciente, se coloca un aditamento especial llamado antena sobre el área del cuerpo que se va a estudiar (por ejemplo la cabeza, la columna o una rodilla).

A continuación haremos una guía de las aplicaciones más comunes que tiene la resonancia magnética en las distintas partes del cuerpo humano

A. Sistema Nervioso Central

Nunca antes se había tenido la posibilidad de examinar al cerebro de una manera tan detallada y con tanta precisión para detectar en él todo tipo de enfermedades, hecho que ha revolucionado el campo de las ciencias neurológicas. La razón más importante de este avance radica en que, aparte de poder ver el cerebro desde cualquier ángulo de estudio deseado, podemos diferenciar con mayor facilidad las estructuras que lo componen gracias a que su contenido de hidrógeno varía entre ellas y así, el mapa anatómico que nos presenta es mucho más detallado que con otros métodos. Como una gran mayoría de procesos patológicos se acompañan de alteraciones en la proporción de hidrógeno, más elevado que en el tejido sano (porque contienen más agua), estos procesos saltan a la vista con mayor facilidad.

Por lo que acabamos de explicar, la resonancia magnética permite ver con gran precisión tumores, y además, gracias a la utilización del medio de contraste (Gadolinio) es posible detectar fácilmente las zonas con tejido tumoral y diferenciarlas de la inflamación que estas lesiones producen en su vecindad. Así definimos con mayor exactitud el tamaño y la extensión real del tumor.

Este mismo principio nos permite determinar la presencia de infecciones, lesiones inflamatorias del cerebro, meninges o nervios craneanos, en cuyo caso la administración de gadolinio las hace resaltar mejor que en cualquier otro examen diagnóstico por imágenes.

La resonancia magnética es el método imagenológico más preciso para la detección temprana de los casos de reducción del aporte de oxígeno al cerebro, como ocurre, por ejemplo, en la trombosis, pues se puede hacer el diagnóstico aproximadamente a las 6 horas de que ésta se haya iniciado (mucho antes que la scanografía o TAC).

En la definición precisa del tipo de malformaciones congénitas, las imágenes de múltiples planos que se pueden obtener con la resonancia magnética constituyen una herramienta insuperable.

Cuando han existido áreas de hemorragia, el metabolismo de los productos de la sangre, en especial la hemoglobina a causa del hierro que contiene, hace que el aspecto de dichas áreas en las imágenes de resonancia magnética sea muy característico. Esto hace posible identificar la gran mayoría de hemorragias y determinar si son recientes o antiguas.

Con las técnicas de angiografía por resonancia magnética, se aprovechan ciertos fenómenos que producen los protones cuando fluyen a través del campo magnético, para obtener imágenes de las arterias y/o venas intra o extracraneanas sin necesidad de recurrir a cateterismos o a utilizar medio de contraste. Así podemos ver la gran mayoría de aneurismas, obstrucciones o malformaciones vasculares.

Uno de los campos en el que hay más expectativa es el del estudio funcional del cerebro mediante unas nuevas técnicas de resonancia, con las que se puede observar las zonas del encéfalo que se activan cuando realizamos actividades determinadas, pensamos en ciertas cosas o sentimos algún estímulo.

En el estudio de la columna, la resonancia magnética nos brinda una gran información sobre el estado de las vértebras, discos intervertebrales y articulaciones que la conforman ya que detecta con gran facilidad cambios en la composición del hueso como sucede en tumores, infecciones, lesiones por trauma o cambios por degeneración. Pero el gran potencial de este método radica en la habilidad que tiene para mostrar con detalle el canal raquídeo y su contenido: la médula espinal, sus raíces y el líquido que los rodea, dentro de su envoltura fibrosa. Por todas estas razones entendemos por qué la resonancia magnética es el sistema de elección para valorar lesiones tumorales, infecciosas, congénitas, y vasculares de la médula espinal. También aquí, la capacidad de hacer cortes desde todos los ángulos la convierte en una herramienta excepcional para estudiar hernias discales y todo el espectro de cambios que ocurren en los procesos degenerativos de la columna que son tan comunes.

B. Sistema musculoesquelético.

Mediante la resonancia magnética tenemos por primera vez la posibilidad de ver no solo el hueso, sino de visualizar con

excelente detalle estructuras como los tendones, el cartílago y los meniscos. Esto sumado al hecho de tener la capacidad de hacer cortes en cualquier plano deseado, nos permite examinar cualquier articulación.

La resonancia magnética tiene una excelente capacidad para detectar lesiones de los ligamentos y de los meniscos, que son muy frecuentes en toda clase de deportistas. Es además, un método muy útil para examinar precozmente los cambios producidos en los huesos por enfermedades tumorales, infecciosas o inclusive lesiones traumáticas antes de que sean evidentes en los rayos X. Esa capacidad de demostrar el estado de la mayoría de tendones y ligamentos la ha convertido en una herramienta muy útil para evaluar una gran variedad de lesiones deportivas (rupturas, inflamaciones, etc.) en el hombro, tobillo, mano, codo y cadera.

Como se mencionó anteriormente, al no utilizar radiación de ningún tipo, es un estudio ideal para los niños con problemas articulares de cualquier índole, sobre todo en la cadera.

C. Abdomen

La resonancia magnética estudia la mayoría de órganos abdominales con mucha precisión y sobre todo no depende exclusivamente de la utilización de medios de contraste como en la escanografía. Podemos examinar lesiones nodulares (como sospecha de metástasis, hemangiomas, etc.) o difusas del hígado (cirrosis por ejemplo). También se observa con gran detalle el páncreas y la vía biliar para definir si hay cálculos o tumores sin la necesidad de recurrir a procedimientos más invasivos.

Aunque el TAC (escanografía o tomografía axial computarizada) sigue siendo muy útil en la detección de enfermedades renales y de las glándulas suprarrenales, la resonancia magnética es un gran complemento cuando se desea definir con más precisión algunas de ellas. Es una excelente alternativa en aquellos pacientes con alergias al medio de contraste con yodo o con pobre función renal, ya que el gadolinio (medio de contraste usado en la resonancia magnética) no presenta riesgos alérgicos o de daño renal.

Las estructuras vasculares como la aorta, la vena cava inferior, las venas suprahepáticas y la vena porta son fácilmente estudiadas. Con los avances recientes en angiorresonancia podemos hacer "mapas" (angiografías) de algunos de estos vasos sin tener que recurrir a estudios más riesgosos e invasivos. Estos avances podrían ser de gran ayuda para examinar la aorta abdominal y sus ramas principales como las ilíacas, renales y mesentéricas, al igual que la circulación esplenoportal (del bazo al hígado), de tanta importancia en pacientes cirróticos.

Cuello

Gracias a la resonancia magnética podemos ver a nuestro paciente desde cualquier ángulo que escojamos. Por ello es una excelente alternativa para estudiar las enfermedades que se originan en las estructuras del cuello y de la cara, pues hay la posibilidad de examinarlo desde abajo hacia arriba, de lado o de frente y determinar si hay tumores, quistes, inflamaciones, compresiones sobre la vía aérea, etcétera. El método de

angiografía por resonancia hace que tengamos imágenes muy certeras de las arterias y las venas del cuello sin tener que inyectar absolutamente nada. Es muy útil para detectar zonas de estrechez de las carótidas o de las arterias vertebrales.

Tórax

Esta es un área anatómica que se estudia fácilmente con radiografías simples o escanografía, pero aquí también la resonancia ofrece una serie de alternativas interesantes para la zona denominada mediastino, en donde se localizan el corazón y las grandes arterias y venas que salen del mismo, la tráquea, y el esófago. Por la excelente diferenciación entre éstas y la grasa que normalmente las rodea, podemos detectar si hay lesiones que se están originando dentro de este espacio, o si se trata de enfermedades del pulmón que se extienden al mediastino.

Como hemos mencionado previamente, también es posible realizar estudios angiográficos del corazón y de los grandes vasos que hay en el tórax. Se están haciendo grandes esfuerzos por desarrollar innovaciones para, en un futuro cercano, obtener imágenes detalladas y confiables del funcionamiento cardíaco, de las arterias coronarias y de las venas pulmonares, como una alternativa o complemento al cateterismo.

¿EN QUÉ CASOS NO SE DEBE HACER RESONANCIA MAGNÉTICA?

Definitivamente no se debe realizar el estudio en pacientes que posean un marcapaso cardíaco, implantes cocleares o estimuladores medulares para el control del dolor ya que el campo magnético del resonador distorsiona completamente el funcionamiento de estos elementos (como lo haría también con un reloj, un buscapersonas, o un teléfono celular).

Tampoco se debe realizar en pacientes a los que se les haya colocado una grapa (o clip) quirúrgico para un aneurisma cerebral, a menos que su neurocirujano certifique que se utilizó un tipo de grapa (metálica) que no se desplaza por el campo magnético.

Tampoco está indicado un examen con resonancia si usted tiene un fragmento metálico intra-ocular (por accidente, claro está), pues éste podría desplazarse por efecto del campo magnético y lesionar aún más su ojo.

Las personas que sufren de claustrofobia pueden sentir ansiedad al ser introducidas dentro del imán, pero la mayoría de ellas logran controlar su miedo al comprobar que hay suficiente espacio y luz en el interior del equipo, junto con la relativa brevedad de la mayoría de exámenes en la actualidad (20- 30 minutos). En ocasiones tomar un calmante antes del examen puede ser de gran utilidad.

No se han visto efectos nocivos de la resonancia magnética en aquellos pacientes que tengan otros elementos metálicos en su cuerpo como prótesis articulares, placas ortopédicas, elementos de ortodoncia o grapas quirúrgicas diferentes a las mencionadas.

¿SE PUEDE HACER RESONANCIA A NIÑOS O MUJERES EMBARAZADAS?

Aunque no se han demostrado efectos biológicos adversos con la utilización de la resonancia magnética en seres humanos o en animales, con la potencia de los equipos actuales, es preferible, como medida preventiva, no hacer el examen durante los tres primeros meses de gestación ya que corresponden al período en el que se están formando la mayoría de órganos en el feto. En el caso de que el beneficio para la paciente fuera muy grande, se justificaría realizar el estudio según el criterio de su médico tratante, y seguramente no tendría repercusiones para el bebé.

El estudio es completamente inofensivo para niños de cualquier edad. Sin embargo los más pequeños no comprenden la necesidad de permanecer inmóviles durante la realización del examen por lo cual es preferible darles alguna sedación, por lo general, con medicamentos en forma de jarabe.

¿QUÉ SE SIENTE DURANTE EL EXAMEN?

Durante el estudio el paciente va a oír una serie de sonidos repetitivos, de una intensidad moderada, similares a un tren, a los cuales se acostumbra a los pocos segundos de iniciados. Vale la pena recalcar que la resonancia magnética no utiliza radiación y es indolora.

¿SE REQUIERE DE MEDIO DE CONTRASTE?

El excelente contraste que da la resonancia magnética entre un órgano y otro hace innecesaria la utilización de medio de contraste endovenoso en forma rutinaria. Existen algunas enfermedades en las cuales es bueno utilizar el medio de contraste porque el grado de captación de dicho medio nos ayuda a determinar con mayor precisión el tipo de patología y la extensión de la misma; pero eso depende del criterio del radiólogo o del médico tratante según cada caso individual.

El medio de contraste que utilizamos para este método de estudio es el gadolinio, una sustancia que ha demostrado tener una incidencia de reacciones adversas leves en menos del 1% de los usuarios, y por ello es un medio mucho más seguro que el que se utiliza en los estudios de escanografía (TAC) u otros estudios radiológicos. A pesar de que esta sustancia se elimina por los riñones, no tiene efectos tóxicos sobre ellos y es ideal, por lo tanto, para pacientes con falla renal.

¿QUÉ PREPARACIÓN PREVIA SE DEBE TENER?

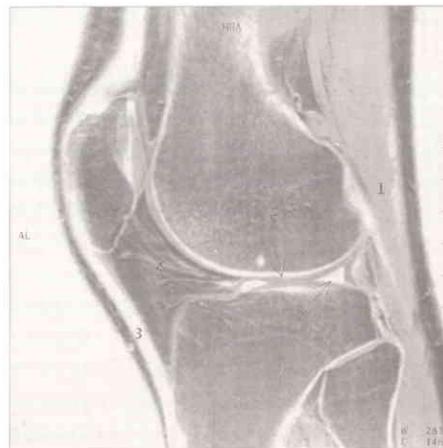
Quizás la única preparación es la de guardar unas cuatro horas de ayuno, y eso solamente en pacientes a los cuales se planea administrar medio de contraste o que estén programados para exámenes de abdomen.

Es necesario no utilizar maquillaje (recuerde que a nosotros nos interesa más cómo se ve por dentro) ya que éste puede contener pigmentos metálicos que distorsionan la imagen.

Eso sí, si no quiere que el magneto le borre sus tarjetas de crédito o de cajeros automáticos, o dañe su reloj, buscapersonas, celular, etc., mejor déjelos en casa o entréguelos a alguna persona de confianza antes de entrar al recinto donde está el equipo.

¿QUÉ VENTAJAS TIENE LA RESONANCIA SOBRE OTROS MÉTODOS PARA IMÁGENES DIAGNÓSTICAS?

Aparte de la calidad y el detalle que se logran en el tipo de imágenes obtenidas, la resonancia magnética tiene la gran ventaja de no utilizar rutinariamente medio de contraste, tampoco utiliza radiación ionizante (como los rayos X o el TAC), no tiene efectos adversos conocidos y lo único que usted como paciente debe hacer es permanecer quieto durante el tiempo del estudio.



1. Músculo
2. Menisco
3. Tendón
4. Grasa
5. Cartílago articular

Dr. Mauricio Mejía González
Radiólogo
Unidad de Imágenes Diagnósticas
Fundación Clínica Valle del Lili

Comité Editorial:

- Dr. Martín Wartenberg
- Dr. Eternán G. Rincón
- Dr. Hernán Córdoba
- Dr. Jairo Sánchez
- Dr. Adolfo Congote
- Dr. Edgard Nessim
- Dra. Yuri Takeuchi
- Dra. Ma. Carolina Gutiérrez
- Enfermera Patricia Echeverry
- Sra. Claudia de Piedrahita

"Esta publicación pretende mejorar su formación en temas de la salud. Las inquietudes que se relacionen con su salud personal, deben ser consultadas y resueltas con su médico".

Dirección: Carta de la Salud - Fundación Clínica Valle del Lili Cra. 98 # 18-49 Tel.: 3317474 Fax: 331 7499 Santiago de Cali
En Internet: www.clinicalili.com.co

Esta publicación es cortesía de



El gran papel de un gran pueblo

Y

EL PAIS

El Diario de nuestra gente