

LA ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA EN RESONANCIA MAGNETICA

**MARTA
RUIZ FIGUEIRAS**

SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO.
SECCIÓN DE RESONANCIA MAGNÉTICA.
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LEÓN.

 C/ Altos de Nava s/n.
24071. León. España.

 mruizfi@saludcastillayleon.es

Resumen

El servicio de Resonancia Magnética (RM) es una prueba de imagen diagnóstica no invasiva que emplea un campo magnético para generar imágenes de órganos y tejidos del cuerpo.

El personal de enfermería debe conocer unas nociones básicas en la obtención de la imagen diagnóstica a través de la Resonancia Magnética, la preparación específica de cada estudio, así como los cuidados durante y tras la realización de dicha prueba. Ha de estar plenamente capacitados para informar sobre la realización de la prueba y aclarar dudas al paciente. Previamente al acceso a la sala de RM hemos de realizar una entrevista detallada al paciente donde se recaba información sobre si el paciente es portador de marcapasos (contraindicación absoluta para RM), clips o prótesis quirúrgicas, presencia de cuerpos extraños metálicos en el organismo... si la respuesta es afirmativa debemos comprobar la compatibilidad con RM.

A continuación, el equipo de RM se dispondrá a la colocación y centrado del paciente, asegurando siempre el confort del paciente y la correcta manipulación del material de resonancia.

La prevención de riesgos es una de las funciones principales de enfermería con el fin de asegurar la

THE ACTING OF NURSING IN RESONANCE MAGNETIC

Abstract

The Magnetic Resonance Imaging (MRI) service is a non-invasive diagnostic imaging test that uses a magnetic field to generate images of organs and tissues in the body.

The nursing staff must know some basic notions in obtaining the diagnostic image through Magnetic Resonance, the specific preparation of each study, as well as the care during and after the performance of said test. They must be fully trained to report on the performance of the test and clarify doubts to the patient. Prior to accessing the MRI room, we must carry out a detailed interview with the patient where information is collected on whether the patient has a pacemaker (absolute contraindication for MRI), clips or surgical prostheses, presence of metallic foreign bodies in the body ... The answer is yes, we must check the compatibility with MRI.

Next, the MRI team will be ready to position and center the patient, always ensuring patient comfort and correct handling of the resonance material.

Risk prevention is one of the main nursing functions in order to ensure the integrity and safety of the patient during the diagnostic process.

The contrast of choice in MRI is intravenous Gadolinium, there are two types of contrast media according to their

integridad y la seguridad del paciente durante el proceso diagnóstico.

El contraste de elección en RM es el Gadolinio intravenoso, existen dos tipos de medios de contraste según su estructura química: lineal y macrocíclicas. Entre sus efectos adversos se encuentra la fibrosis sistémica nefrogénica (FSN), siendo este el efecto más grave, por lo que es importante conocer el filtrado glomerular para asegurar una correcta función renal del paciente previo al contraste.

La administración de contraste es responsabilidad del personal de enfermería quien debe canalizar una vía periférica permeable y conocer los métodos de administración (en bolo/mediante inyector).

chemical structure: linear and macrocyclic. Among its adverse effects is nephrogenic systemic fibrosis (NSF), this being the most serious effect, so it is important to know the glomerular filtration rate to ensure correct renal function of the patient prior to contrast.

Contrast administration is the responsibility of the nursing staff who must channel a patent peripheral line and know the administration methods (bolus / injector).

Palabras clave

resonancia magnética, enfermería, gadolinio, radiología

Keywords

magnetic resonance, nursing, gadolinium, radiology



Figura 1.
Aparato de resonancia magnética

INTRODUCCIÓN

Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM) es una técnica no invasiva de imagen para el diagnóstico. A través de ella se obtienen imágenes al someter al cuerpo a un imán capaz de generar un campo magnético de gran intensidad.

Las ondas magnéticas y de radio producen cambios en la posición de los núcleos de los átomos de hidrógeno del cuerpo alineándose con el campo magnético. Cuando los protones recuperan su po-

sición original de relajación liberan energía y emiten señales de radio. Esta señal se recoge y se procesa en un ordenador. Dando lugar a una imagen en la que su escala de grises depende de la intensidad de la señal que emite cada tejido.

Se colocan unos dispositivos (antenas), en el área que se vaya a estudiar para ayudar a enviar y recibir las ondas de radio mejorando con ello la calidad de las imágenes [figura 1](#).

OBJETIVO

Este artículo pretende aportar conocimientos básicos sobre

la Resonancia Magnética, el papel esencial del personal de enfermería en la realización de este proceso diagnóstico detallando las funciones específicas de dicho colectivo.

Competencias propias de enfermería del Servicio

1. Informar al paciente sobre la prueba

A la llegada a la unidad de RM el personal de enfermería debe informar en que consiste la prueba. Trataremos de tranquilizar al paciente, insistiendo en que la prueba no supone ningún

esfuerzo físico ni es una prueba dolorosa, para ello es imprescindible que durante la realización de la misma el paciente permanezca quieto y respire tranquilamente. En caso de sufrir claustrofobia se le recomendará acudir a su médico para recetarle un ansiolítico que deberá tomar previo a la realización de la prueba.

Es importante indicar al paciente la duración aproximada de la prueba la cual dependerá de la zona anatómica, la patología específica a estudiar y la colaboración del paciente. También se

El maquillaje puede contener partículas metálicas, especialmente el maquillaje de ojos por lo que se recomienda en estudios de cráneo su retirada previa para evitar el desplazamiento de partículas que puedan lesionar la conjuntiva y la córnea

debe informar de que la RM aumenta ligeramente la temperatura corporal, siendo normal notar más calor durante la realización de la prueba. Se valorará la realización de la misma en caso de fiebre y situaciones de deshidratación severa.

Deberá retirarse la ropa de la zona anatómica a estudiar, facilitándole un camisón o una bata. Se ha de dejar fuera de la sala de RM todos los objetos metálicos que puedan interferir con el imán (joyas, prótesis extraíbles, gafas...)

Enfermería debe confirmar la correcta preparación del paciente según el estudio que se le realiza. Esta preparación puede incluir la administración de medicación evacuante o enemas durante el día previo a la realización de la prueba si el estudio lo requiere; asistir con 4-6 horas de ayunas en resonancia del aparato digestivo, pelvis o resonancias que precisen contraste.

2. Entrevista y consentimiento informado

Recoger todos los datos clínicos de relevancia entre los que se encuentra la pre-

sencia de marcapasos cardíaco, prótesis articulares o cardiovasculares (comprobar la compatibilidad), objetos extraños en el organismo (metralla, limaduras metálicas), operaciones previas, alergias conocidas, si está dando lactancia materna, la posibilidad de embarazo y la correcta función renal del paciente.

Tras informar al paciente del procedimiento solicitaremos el consentimiento al paciente o tutor legal.

3. Prevención de riesgos

Los objetivos van destinados a controlar y disminuir los riesgos asociados a la RM

El personal de enfermería se encarga de valorar los riesgos asociados a la realización de la RM y establecer una serie de medidas preventivas que aseguren la protección del paciente.

• **Objetos metálicos**

La RM trabaja con un campo magnético por lo que es imprescindible la retirada de cualquier objeto metálico que pueda ser atraído por la máquina

(elementos ferromagnéticos) causando daños al propio paciente, el personal sanitario y al material de RM.

Para separar el objeto metálico del imán se necesita desconectar la RM (quench) con ello se libera el gas refrigerante y se anulan las propiedades magnéticas de la máquina. Restaurar estas propiedades supone un gasto económico elevado.

• **Riesgo de quemaduras**

La radiofrecuencia emitida por la RM provoca un incremento de la temperatura asociado al aumento de la absorción de energía de los tejidos expuestos a estudio.

Esto supone un riesgo de lesiones hísticas (quemaduras). Se utilizarán medidas de barrera (ropa, almohadillas...) que impidan la conductividad térmica en el contacto directo del paciente con la camilla y las paredes del túnel de RM.

• **Objetos extraños en el organismo**

Debemos conocer la pre-

sencia de objetos extraños metálicos alojados en el organismo tales con limaduras metálicas en los ojos, esquirlas metálicas, restos de metralla... En estos casos se recomienda consultar radiografías recientes para evaluar la localización y tamaño de dichos objetos. Se pondrá en conocimiento del paciente los posibles riesgos de movilización del objeto metálico, así como el aumento de la temperatura en la zona localizada. Ante lo cual si la localización lo permite se realizará un vendaje compresivo para evitar que se mueva y dañe los tejidos adyacentes.

• **Clips y prótesis quirúrgicas**

Los clips quirúrgicos (grapas de sutura, clips de hemostasia) son compatibles con RM.

En cuanto a las fijaciones de huesos a partir de la 6-8 semanas posteriores a la intervención no son desplazados por el imán por lo que no hay contraindicación para la realización de la RM.

El material ferromagnético

compatible puede provocar un artefacto en las imágenes obtenidas, pero no suponen un riesgo para el paciente.

- **Tatuajes y maquillaje**

Cuando la zona de estudio presenta un tatuaje permanente, este puede contener pigmentos ferromagnéticos que artefacten sutilmente la imagen obtenida, así como provocar inflamación en la piel y quemaduras leves debido al aumento de temperatura. Estas reacciones adversas se dan en muy pocas ocasiones, pero deben estar en el conocimiento del paciente. Para evitarlas podemos colocar un vendaje sobre el tatuaje evitando el contacto directo sobre las antenas.

El maquillaje puede contener partículas metálicas, especialmente el maquillaje de ojos (mascara de pestaña, eyeliner...) por lo que se recomienda en estudios de cráneo su retirada previa para evitar el desplazamiento de partículas que puedan lesionar la conjuntiva y la córnea.

- **Molestias acústicas**

Se proporcionarán cascos para disminuir las molestias asociadas al ruido producido por la radiofrecuencia.

- **Implantes en el oído y prótesis auditivas extraíbles.**

Los implantes cocleares situados en el oído medio están activados electrónicamente y posee un imán interno viéndose afectado su correcto funcionamiento y pudiendo ser desplazado al contacto con el campo magnético (cuanta mayor intensidad del campo magnético mayor riesgo). Para evitarlo se retirará el equipo externo, se coloca una tarjeta de cartón sobre la ubicación del receptor interno del implante y se realizará un vendaje elástico de compresión que sujete el cartón.

Los audífonos deben retirarse siempre, ya que en caso de contacto con las ondas magnéticas se alteraría su funcionamiento.

- **Dispositivos oculares**

Las lentillas no provocan ningún daño al paciente

al no estar compuesta por metales. Solo será necesaria su retirada en estudios de orbitas.

En el caso de prótesis oculares se deberá comprobar la compatibilidad. Los implantes oculares de Troutman están completamente contraindicados.

- **Marcapasos y desfibriladores implantable**

Está totalmente contraindicado la realización de una RM a un paciente portador de marcapasos o desfibrilador automático implantable (DAI)

La exposición al campo magnético produciría una alteración en el funcionamiento del dispositivo provocando arritmias graves.

Únicamente se podrá realizar la prueba al desconectar del generador de pulso cardíaco para lo que se necesita monitorización y vigilancia médica especializada. Se debe comprobar la compatibilidad del equipo de monitorización de signos vitales (electrodos, pulsioxímetro, esfigmomanómetro, monitor

cardíaco, baterías...) con la resonancia magnética.

- **Prótesis valvulares cardíacas**

Las válvulas biológicas son compatibles con la RM, en el caso de las válvulas metálicas se ha de comprobar la compatibilidad siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- **Embarazo**

Dado que durante el primer trimestre de gestación las células se encuentran en un proceso de división susceptible de lesión por agentes físicos no se recomienda la exposición al campo magnético.

Esta medida se tomará de forma preventiva ya que no se han evidenciado efectos adversos de la RM sobre los tejidos y órganos fetales debido a que los estudios experimentales realizados no constan de casos suficientes que permitan sacar conclusiones demostradas.

- **Accesibilidad**

Asegurar la accesibilidad a la sala mediante la presen-

cia de material adaptado a personas con déficits motores (evitar escaleras si no fuera posible estas han de ser con peldaños anchos y bien indicados, buena iluminación, sillas de ruedas y camillas de aluminio, material de movilización para personas encamadas) reduciendo con todo ello el riesgo de caídas [figura 2](#).

• **Riesgos asociados al contraste**

El contraste de elección en la realización de una RM es el Gadolinio el cual presenta una incidencia baja de reacciones alérgicas a pesar de ello debemos disponer de un protocolo de actuación ante una reacción alérgica. El personal de enfermería se encargará de comprobar la disponibilidad y la caducidad de la medicación y el material necesario.

Los efectos secundarios más frecuentes son las náuseas-vómitos, disgeusia, urticaria y convulsiones (muy poco común) Estas reacciones adversas se dan con prevalencia entre el 0,17 %-2,4 %.

La fibrosis sistémica ne-

frogénica (FSN) presenta una prevalencia de 0,04 - 0,07% siendo uno de los efectos más graves.

Hemos de tener especial cuidado en paciente con insuficiencia renal (nefrototoxicidad) y trasplantados de hígado (hepatotoxicidad)

Los contrastes de Gadolinio se eliminan por vía renal de forma prácticamente completa a las 24 horas por lo que se recomienda la ingesta abundante de agua para su eliminación si la patología del paciente no lo contraindica.

El gadolinio intravenoso no se recomienda administrar en mujeres embarazadas ya que atraviesa la barrera fetoplacentaria.

En el caso de la lactancia, la eliminación del contraste se realiza por las secreciones mamarias durante las primeras 24 horas por lo que se recomienda la interrupción de la lactancia materna durante al menos las 24 horas posteriores al estudio.

4. **Administración de contraste**

El contraste de elección en la realización de una resonancia magnética será el Gadolinio (Gd) ya que tiene propiedades paramagnéticas, con lo que aumenta la intensidad de señal en lesiones con vascularización alterada. Existen dos tipos medios de contraste basados en gadolinio (MCBG) según su estructura química: lineal y macrocíclica.

Los agentes aprobados por La Agencia Europea del Medicamento (EMA) son:

- Agentes lineales: ácido gadoxético (Primovist®) y gadobenato de dimeglumina (MultiHance®). Permanecen disponibles exclusivamente para estudios hepáticos.
- Agentes macrocíclicos: ácido gadotérico (Dotarem/ Clariscan®), gadobutrol (Gadovist®) y gadoterido (Prohance®).

La cantidad de Gadolinio dependerá del peso, la edad, la patología del paciente y el tipo de estudio que realizaremos, todo ello contando con la prescripción que rea-

lice el radiólogo. Siendo la dosis habitual 0.2 mL/kg de peso del paciente para el uso Dotarem® y el Prohance® y de 0.1 mL/kg de peso para el Gadovist® y el Primovist®.

La elección del contraste adecuado se verá determinada por la función renal del paciente. En el caso de pacientes con función renal alterada se ha de considerar el uso de los contrastes que menos frecuentemente producen Fibrosis sistémica nefrogénica (FSN). Se recomienda no emplear contrastes basados en gadolinio a pacientes con una tasa de filtrado glomerular (FG) <30 mL/min/1.73m².

El Comité de Medicamentos de Uso Humano (CHMP) de la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) ha establecido tres categorías sobre el riesgo de desarrollar FSN provocado por los distintos tipos de Gd: riesgo: alto, medio y bajo riesgo.

- Contrastes de gadolinio de riesgo alto: gadoversetamida (OptiMARK®), gadodiamida (Omniscan®), gadopentato de dimeglumina (Magnevist®). Están contraindicados en pacientes que sufren insuficiencia renal grave. Por lo



Figura 2.
Silla compatible para resonancia



Figura 3.
Bomba de Infusión

que la EMA a suspendido su comercialización en la comunidad europea.

- Contrastes de gadolinio de riesgo medio gadofosveset trisódico, ácido gadoxético (Primovist®), gadobenato de dimeglumina (MultiHance®).
- Contrastes de gadolinio de riesgo bajo: Gadobutrol (Gadovist®); Gadoterato de meglumina (Dotarem®) y Gadoteridol (Prohance®).

En los últimos estudios se ha determinado que pequeñas cantidades de gadolinio pueden quedarse retenidas en el tejido cerebral, siendo esta retención mayor con la utilización de los agentes lineales que con los agentes macrocíclicos. Por lo que La Agencia Europea del Medicamento (EMA) y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) recomiendan limitar el uso de agentes de contraste con gadolinio únicamente en aquellos casos que no se pueda obtener información esencial para el diagnóstico con imágenes sin contraste y siempre empleando la menor dosis posible.

La administración de

contraste se realiza por vía intravenosa para lo cual se ha de canalizar una vía periférica, siendo preferible un calibre de 20-22 que asegure el acceso venoso óptimo. En el caso de paciente ingresado que ya portan una vía periférica se ha de comprobar su permeabilidad.

La administración de gadolinio se puede realizar mediante el uso de bolo directo o usando un inyector de contraste en el caso de estudios dinámicos que precisen una sincronización entre la secuencia del estudio y el flujo de entrada del contraste.

El inyector de contraste consistente en un sistema electromecánico con una jeringa que administrará el agente de contraste (gadolinio) y una segunda jeringa que se encargará de la administración de suero fisiológico, a través de una extensión que se conectará a la vía periférica del paciente. Este sistema está controlado por un equipo en cuya pantalla podemos introducir datos acerca del volumen del medio que se va a administrar (ml), el flujo (ml/seg) y la presión (psi) [figura 3](#).

CONCLUSIONES

El servicio de Resonancia Magnética (RM) precisa de un equipo multidisciplinar que incluye técnico/a superior de imagen para el diagnóstico, Enfermero/a y Radiólogo/a.

El personal de enfermería ha de estar dotado de conocimientos sobre el manejo de los pacientes, la correcta preparación del paciente según la patología del mismo y el estudio a realizar y los riesgos potenciales del campo magnético para adoptar unas medidas de prevención que garanticen la seguridad del paciente.

Siendo imprescindible la presencia del personal de enfermería plenamente capacitado y formado.

Como función exclusiva de enfermería se encuentra la canalización de una vía periférica para su posterior administración de contraste y/o medicación necesaria. Debe estar entrenado en el uso del contraste de elección en RM (Gadolinio), así como en el reconocimiento precoz y manejo inmediato de las reacciones alérgicas al mismo. ■

Bibliografía:

1. Valenzuela, R., Arevalo, O., Tavera, A., Riascos, R., Bonfante, E., Patel, R. Imágenes del depósito de gadolinio en el sistema nervioso central. Rev. chil. radiol. 2017; 23(2):59-65.
2. Gomez, N., Dominguez, E., Capelastegui, A., Merino, A., Fernandez-Ruanova, B Seguridad en relación con los riesgos específicos de la resonancia magnética. Revista de la Sociedad Española de Enfermería Radiológica. 2009; 6(2):52-60
3. Arjona, M. M. Procedimientos enfermeros en el servicio de resonancia magnética. Hygia de enfermería. 2017;95: 67-73
4. Hernández, C. Fibrosis sistémica nefrogénica y contrastes de gadolinio: finalización de la revisión en Europa, En Comunicación sobre riesgos de medicamentos para profesionales sanitarios. 2009. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/informa/notas-informativas/medicamentos-uso-humano-3/seguridad-1/2009/ni_2009-12_fsn-gadolinio/
5. Miguel, M. P. Procedimientos enfermeros en el servicio de resonancia magnética. Rev. Sociedad Española Enfermería Radiológica. 2017; 14(2):46-54
6. Buendía, F., Sánchez-Gómez, J.M., Sancho-Tello, M.J., Olagüe, J., Osca, J., Cano, O. O et al. Resonancia magnética nuclear en pacientes portadores de dispositivos de estimulación cardíaca. Revista Española de Cardiología. 2010;63(6): 735-739.
7. Fernández, C. Enfermería Radiológica. Almería. Sistema de Oficina de Almería. 2005:18.
8. Almandoz, T. Guía práctica para profesionales de Resonancia Magnética. Osatek SA. 2003.
9. Campos, A., Guardia, F., Reyes, J., Ferrero, C. Efectos adversos inducidos por gadopentotato dimeglumina en resonancia magnética. An. Med. Interna. 2007 sept;24 (9):428-430.
10. Capelastegui, A., Fernández-Cantón, G., Fernández-Ruanova, B. Seguridad en resonancia magnética: análisis basado en una revisión de incidentes en Osatek. Radiologia(Madr.). 2003; 48(4):225-234
11. European Society Urogenital Radiology. Guidelines on contrasts agents: v10.0 2018. Disponible en: https://www.esur.org/fileadmin/content/2019/ESUR_Guidelines_10.0_Final_Version.pdf
12. Patel S. J., Reede D. L., Katz D. S., Subramaniam, R., Amorosa, J. K. Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations. Radiographics. 2007 Nov-Dic;27(6):1705-1722.
13. Martí-Bonmatí, L., Martí-Bonmatí, E. Retención de compuestos de gadolinio usados en resonancia magnética: revisión crítica y recomendaciones de las agencias regulatorias. Radiología. 2017;59(6):469-477.
14. European Medicines Agency. Reviewing gadolinium contrast agents used in MRI scans. (Consultado en noviembre de 2021.) Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/gadolinium-containing-contrast-agents>