



# SEGURIDAD DE MEDIOS DE CONTRASTE EN LA RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

Sara Madrid Fernández. Facultad de Farmacia. Trabajo de Fin de Grado.

## INTRODUCCIÓN

La resonancia magnética es una técnica de diagnóstico por imagen por la cual obtenemos estudios anatómicos y funcionales con gran resolución espacial y de contraste lo que permite una gran precisión para detectar y caracterizar tejidos y patologías. En este se utilizan medios de contraste para mejorar la capacidad diagnóstica.

En el cuerpo humano, se encuentran las moléculas de hidrógeno orientadas de una manera específica y al introducir al paciente en el campo magnético del imán las moléculas cambiarán la orientación, la cual depende de la intensidad del campo. Posteriormente, se le aplicará ondas de radiofrecuencia perpendiculares al campo magnético que provocará el movimiento de los protones en la dirección del nuevo campo magnético y a esto se le denominará **resonancia**. Cuando estas ondas finalizan los protones volverán a su lugar inicial (**relajación**) emitiendo energía la cual se recogerá en los ordenadores. Esta relajación se divide en T1 y T2.

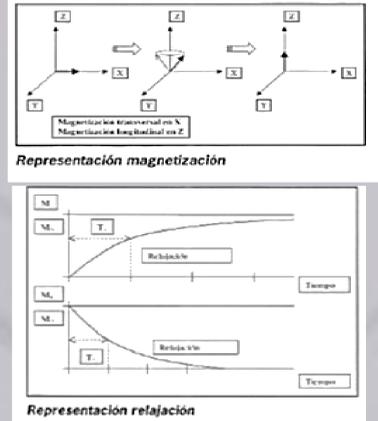
Hay distintos tipos de medios de contraste en radiología convencional :



POSITIVOS	NEGATIVOS	NEUTROS
• Bario	• Aire	• Agua
• Yodo	• Dióxido de Carbono	• Metilcelulosa
	• Oxígeno	• Polietilenglicol
		• Manitol

Los contrastes basados en **gadolinio** son aquellos que se usan en resonancia magnética nuclear. Las características de estos son:

	Brand name (Vendor)	Generic name	Excretion	Type	Structure	Osmolality	FSN risk
Linear	Magnevist (Bayer)	Gadopentate dimeglumine	Renal	Extracelular	Linear	Ionic	High
	Omniscan (GE)	Gadodiamide	Renal	Extracelular	Linear	Non-ionic	High
	Optimark (Covidien)	Gadoversetamide	Renal	Extracelular	Linear	Non-ionic	High
	Multihance (Bracco)	Gadobenate dimeglumine	95%Renal ; 5% Hepatic	Mixed	Linear	Ionic	Intermediate
	Primovist/Eovist (Bayer)	Gadoxetate disodium	50%Renal; 50% Hepatic	Hepatobiliary	Linear	Ionic	Intermediate
	Ablavar/Vasovist (Lantheus)	Gadofosveset	91%Renal ; 9% Hepatic	Bloom pool	Linear	Ionic	Intermediate
Macrocylic	Dotarem (Guebert)	Gadoterate meglumine	Renal	Extracelular	Macrocylic	Ionic	Low
	Gadovist (Bayer)	Gadobutrol	Renal	Extracelular	Macrocylic	Non-Ionic	Low
	ProHance (Bracco)	Gadoteridol	Renal	Extracelular	Macrocylic	Non-Ionic	Low



## JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En la presente revisión bibliográfica, el objetivo ha sido realizar una aproximación sobre el perfil de seguridad de los medios de contraste utilizados en RMN como técnica de diagnóstico por imagen de elección en diversas patologías.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Pubmed, Scopus, Elsevier, Dialnet o Cochrane así como en libros y artículos de la biblioteca virtual de la Universidad Complutense de Madrid o Google académico. Los artículos se seleccionaron atendiendo a su año de publicación (limitando los estudios publicados a partir del año 2000 hasta la actualidad), el idioma, inglés o español y a su índice de impacto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. SEGURIDAD DE MEDIOS DE CONTRASTE PARA RESONANCIA :

Los medios de contraste basados en Gadolinio son **seguros** → **Estabilidad metabólica In vitro** (evitar que el ion gadolinio se libere del quelato.)

Administración 0,1-0,2 mmol/ kg → riesgo de padecer RAM = 0,07-4% el cual es ↓ respecto a los MCI (medios de contraste yodados).

#### Factores de riesgo en sufrir una reacción de hipersensibilidad:

- Sexo: ♀ > ♂ .
- Enfermedad alérgica preexistente.
- Exposiciones repetidas al MC.
- Antecedentes de Hipersensibilidad al Gd.

### 2. NEFROPATÍA INDUCIDA POR MEDIOS DE CONTRASTE (NIC):

Nefropatía → deterioro de la función renal tras administrar MC por vía parenteral.

Se utilizan dos guías clínicas:

- **American College of Radiology** : las primeras 48h → ↑ de niveles de creatina sérica  $\geq 0,3$  mg/dL y o  $\uparrow \geq 50\%$  en niveles basales de creatina sérica.
- **European Society of Urogenital Radiology**: define NIC → ↑ creatina sérica en un **25% o 44  $\mu$ mol/L** sobre sus niveles basales **3 días después de la administración** de los MC.

Hay distintos **factores de riesgo para que el NIC se produzca**: disfunción renal, diabetes, hipotensión, deshidratación, IC, la vía de administración, ↑ osmolaridad de los MC, volumen de este, repetición de las pruebas en periodo de tiempo corto...

Si el filtrado glomerular  $< 60$  mL/min → ↑ Riesgo NIC.

### 3. FIBROSIS SISTÉMICA NEFROGÉNICA (FSN):

Es un síndrome raro → fibrosis cutánea y del tejido celular subcutáneo, contractura muscular y reducción de la movilidad de las articulaciones. Es sistémico → afecta a cualquier órgano y tejido.

Síntomas: **Iniciales** → primeros 2 meses, decoloración de la piel, hinchazón, dolor de extremidades

**Tardíos** → a partir de los 6 meses: esclerosis cutánea, subcutánea, inflexibilidad, pérdida de cabello

Se realizará un **diagnóstico histológico** → biopsia cutánea.

**Factores de riesgo**: Los MCBG lineales no iónicos, IR, Trasplante hepático, estado inflamatorio, hierro, niveles altos de fósforo y calcio → transmetilación.

### 4. SEGURIDAD SNC:



### MEDIDAS PROFILÁCTICAS NIC

Hidratación → Solución salina fisiológica 6-12h antes de la administración y posteriores a su administración 4-12h

Utilizar contrastes de baja osmolaridad.

Suspender posibles drogas nefrotóxicas:

Si fuese necesario repetir el estudio → 7 días entre dosis.

AINES 48 h antes y 48h después.

Antibióticos con acción nefrotóxica (**vancomicina, aminoglucósidos y anfotericina B**) continuar 48 h después.

Drogas con acción nefrotóxica o efectos hemodinámicos en el riñón.

RECOMENDACIONES PARA LOS MCBG SEGÚN EL RIESGO DE DESARROLLO DE FSN

#### ALTO RIESGO:

- **Contraindicado en pacientes con IRC 4 y 5, diálisis e IRA.**
- $\Delta$  → IRC 3 → 7 días entre administraciones y niños  $< 1$  año.
- $\odot$  → suspender 24 h tras la administración y desechar la leche.
- **Nunca administrar  $> 0,1$  mmol/kg.**
- **Obligatorio** → Creatinina y TFGe + valoración individual.

#### INTERMEDIO Y BAJO RIESGO:

- $\Delta$  → IRC 4 y 5 → 7 días entre administraciones.
- No necesario suspender lactancia, puede administrarse en embarazadas si es imprescindible → valorar riesgo.
- **No obligatorio** → Creatinina y TFGe.

## CONCLUSIÓN

A pesar de los efectos adversos producidos por los MC estos son **seguros**. No se ha observado que la administración de Gd produzca efectos adversos graves por la aparición de depósitos cerebrales, excepto en el caso de la NSF. Se **realiza un balance beneficio-riesgo de manera individual** presentado especial atención en aquellos pacientes con IR, niños, embarazadas.... Se deberán seguir las recomendaciones y tomar medidas profilácticas tanto en los MCBG como en los MCI evitando de esta manera los efectos adversos y siempre usando la menor concentración.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carrasco Muñoz S, Calles Blanco C, Marcin J, Fernández Álvarez C y Lafuente Martínez, J. (2014). "Contrastes basados en gadolinio utilizados en resonancia magnética". Radiología Elsevier. 56(51): 21-28.
2. Valenzuela R, Arevalo O, Tavera A, Riascos R, Bonfante E y Patel R. "Imágenes del depósito de gadolinio en el sistema nervioso central". Revista Chilena de Radiología. 2017; 2 (23): 59-65
3. Kanda,T ; Oba, H. ; Toyoda, K. ; Kitajima, K.& Furui,S. "Brain Gadolinium deposition after administration of gadolinium-based contrast agents". Jpn J Radiol 2016; 34;3-9.
4. Abu-Alfa A. (2011). "Nephrogenic Systemic Fibrosis and Gadolinium-Based Contrast Agents." Advances in Chronic Kidney Disease. 3(18): 188-198.