# LAS COMPLICACIONES DE LA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR EN LA EXPLORACION DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR

**C. Gay Escoda ***
**Mª. A. Sánchez García ****
**L. Berini Aytés ****

Gay Escoda, C.; Sánchez García, Mª. A.; Berini Aytés, L.: Las Complicaciones de la resonancia magnética nuclear en la exploración de la articulación temporomandibular. Avances en Odontoestomatología. 1993, 9: 599-602.

RESUMEN

La presencia de ciertos materiales ferromagnéticos, implantes y aparatos metálicos en el organismo se considera una contraindicación relativa para la práctica de una resonancia magnética nuclear, debido a los riesgos asociados al desplazamiento o dislocación de los mismos al ser atraídos en el campo magnético a que se les somete. Se presenta un resumen sobre los materiales con un riesgo potencial de complicaciones durante la práctica de la resonancia magnética nuclear de la articulación temporomandibular y se destaca la importancia de la detección previa de los mismos mediante la anamnesis y la exploración física de los pacientes que precisan dicha técnica. En algunos casos, se precisará asesoramiento especializado.

**Palabras Clave:** Articulación temporomandibular; Seguridad; Resonancia magnética nuclear.

SUMMARY

Indwelling of certain ferromagnetic materials, metallic implants and devices i a relative contraindication for magnetic resonance imaging because of the risks associated eith their displacement or dislodgement. We discuss the materials with potential risk for complications during temporomandibular joint magnetic resonance imaging, and emphasize the importance of prior detection of such devices by means of careful history and physical examination of patients requiring such technique. Specialized assessment should be required in some cases.

**Key Words:** Temporomandibular joint; Safety; Magnetic resonance imaging.

Aceptado para publicación: Enero 93.

* Profesor Titular de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial, Director del Master de Cirugía Bucal, Facultad de Odontología, Universidad de Barcelona.
** Profesor Asociado de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial, Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona.

## INTRODUCCION

La resonancia magnética nuclear (RMN) es una modalidad diagnóstica de reciente introducción. Las imágenes se forman a partir de señales procedentes de ciertos núcleos atómicos, especilamente, de los núcleos de hidrógeno, de los que el organismo humano es muy rico.

Si previamente se aplica una energía de radiofrecuencia al sistema, al someter a dichos núcleos a un campo magnético, el hidrógeno puede entrar en "resonancia"; cuando se suprime la radiofrecuencia, al cabo de un tiempo, los átomos de los tejidos vuelven a su alinación inicial en el campo magnético exterior, desprendiendo en este movimiento una cantidad de energía que se denomina "relajación", y que varía según los diferentes tipos de tejidos (Figura 1).

Al cambiar la radiofrecuencia, se consigue modificar las características de las imágenes obtenidas como resultado final de un proceso informático y esto es lo que se denomina "imágenes potenciadas" en T1 y T2 (1, 2).

La RMN tiene unas ventajas generales: (1) no aplica radiaciones ionizantes, (2) puede obtenerse una imagen en cualquier plano deseado, (3) no requiere contraste químico, (4) el contraste entre tejidos blandos (discriminación) es superior en comparación con otras exploraciones (Figura 2) y también se ha destacado su nula capacidad de producir efectos secundarios indeseables (3).

Sobre este aspecto, en el presente artículo se pretende esclarecer ciertos puntos.

Se ha publicado ya la aparición de diversos casos de complicaciones inherentes a dos de las técnicas actualmente más innovadoras en la exploración de la articulación temporomandibular (ATM) (Figura 3), a saber, la artroscopia y la RMN.

La aplicación generalizada de esta última ha puesto al descubierto circunstancias poco previsibles con un riesgo potencial de accidentes. A través de las investigaciones sobre los materiales o la publicación de casos, varios autores nos han alertado sobre la pru-

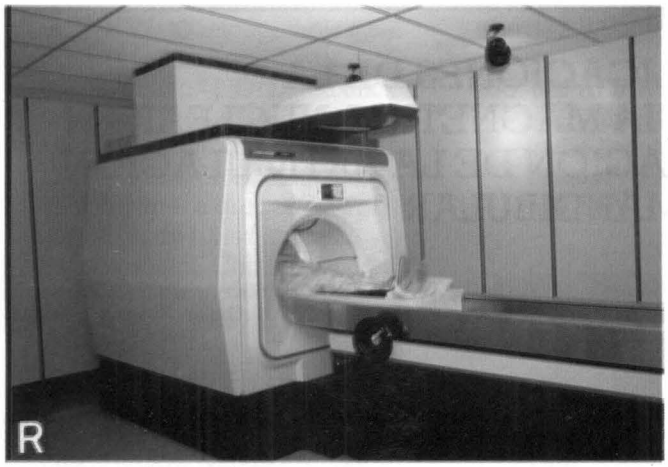


Figura 1. *Aparato de resonancia magnética nuclear.*

dencia en la indicación de esta exploración.

## TIPOS DE COMPLICACIONES

En general, se podría diferenciar entre las complicaciones derivadas de los efectos sobre la célula y las derivadas de los posibles efectos sobre los dispositivos metálicos de los que son portadores los pacientes.

El primer factor no puede soslayarse porque precisa de mayores estudios (4-6) y el segundo porque, en la mayoría de ocasiones, el paciente posiblemente ignore la composición de una prótesis metálica implantada en cualquier localización (7).

## EFECTOS SOBRE LOS TEJIDOS

Los efectos sobre los tejidos han sido señalados con más insistencia desde la introducción de la técnica más reciente de adquisición de imágenes ultrarrápidas, en la que se aplica un campo magnético de gran potencia durante un corto tiempo para eliminar uno de los inconvenientes de la RMN, que es el largo tiempo de adquisición; aunque las investigaciones no han sido concluyentes, se cuestiona las posibles influencias de esta potente fuerza magnética sobre el metabolismo y la genética celular con la posibilidad se producir mutaciones (5).

Se ha demostrado la producción de una estimulación nerviosa periférica (4) manifestada a través de incómodos temblores y prurito, además de la posible aparición de arritmias cardíacas en personas susceptibles, lo cual justificaría que, en algunos casos, la revisión y consentimientos de exploración fuera valorada por un especialista (4-7-9).

## EFECTOS SOBRE LOS METALES

Se ha demostrado la posibilidad de dislocación o desplazamiento de los objetos metálicos e incluso lo que se ha dado en llamar efecto mísil que se produce al ser atraído el metal en el campo magnético hacia la antena a una alta velocidad (10). Por tanto, se extremará la prudencia cuando el elemento metálico, con posibilidades de ser ferromagnético, esté cerca de estructuras vitales neurológicas, vasculares y orgánicas. La posibilidad de desplazamiento también está influida por la masa total de objeto, su orientación y forma y el tiempo que lleva implantado, (7, 10, 11).

Otro de los efectos es el de la elevación de la temperatura en un elemento metálico al ser sometido a una corriente magnética de alta potencia. Este calentamiento no parece ser muy relevante y tampoco la inducción de una corriente eléctrica en el objeto en cuestión (4, 7).

Entre los objetos metálicos no estrictamente relacionados con la odontología, Shellock y Curtis (7) han publicado una lista de objetos con su nombres comerciales y su grado de magnetismo:

- Prótesis oculares (12): prótesis metálicas en enucleaciones, lentes intraoculares y elementos utilizados en las técnicas de plicatura retiniana.
- Clips vasculares arteriales o venosos (13).
- Válvulas cardíacas protésicas: Hassler et al. (14) han publicado los efectos de la RMN sobre 15 tipos diferentes de válvulas cardíacas protésicas.
- Implantes cocleares utilizados en el tratamiento quirúrgico de la hipoacusia originada en el oído medio (15).
- Implantes de pene.
- Diafragmas anticonceptivos y dispositivos intrauterinos (16).
- Cuerpos extraños alojados en lugares críticos de los tejidos blandos, como proyectiles u otros fragmentos metálicos, especialmente si se ignora su presencia en el momento de realizar la exploración, los cuales, al sufrir un efecto mísil buscan la salida más fácil del organismo hacia la antena de superficie. Se ha descrito casos de ceguera unilateral (17, 18).
- Válvulas de drenaje ventricular cerebral o clips vasculares cerebrales (19).

En lo que se refiere a los metales usados en odontología y cirugía bucal, debe destacarse que la amalgama y los aditamentos compuestos de oro y de titanio así como las puntas de plata usadas para la obturación de conductos en endodoncia, no suponen riesgo de atracción en el campo magnético ni producen artefactos en la imagen (20-23). Sin embargo, dicho riesgo sí existe si el objeto contiene acero, paladio, platino u otras

aleciones ferromagnéticas del tipo cromo-cobalto y paladio como es el caso de :

- Postes intrarradiculares que se colocan cuando la fuerza de cementado es insuficiente; la posibilidad de complicación es superior si el cementado es antiguo.
- Multibandas de ortodoncia.
- Aditamentos magnéticos para la retención de sobredentaduras, sobre todo si están cementados (10, 24, 25).
- Coronas con poca retención.
- Barras para sobredentaduras.
- Algunos expansores tisulares (26).

Antes de la exploración, deberá revisarse dichos dispositivos para comprobar el grado de retención o proceder a su retirada.

Aunque no se produzca un desplazamiento del material, el paciente puede sentirse incómodo por la concentración de fuerzas magnéticas en el objeto metálico, circunstancia que anteriormente se atribuía a la ansiedad producida por una exploración claustrofóbica como es la RMN y que, actualmente, puede tener una explicación razonable y que empieza a estar comprobada[4].

Figura 2. *Resonancia magnética nuclear de una articulación temporomandibular normal.*

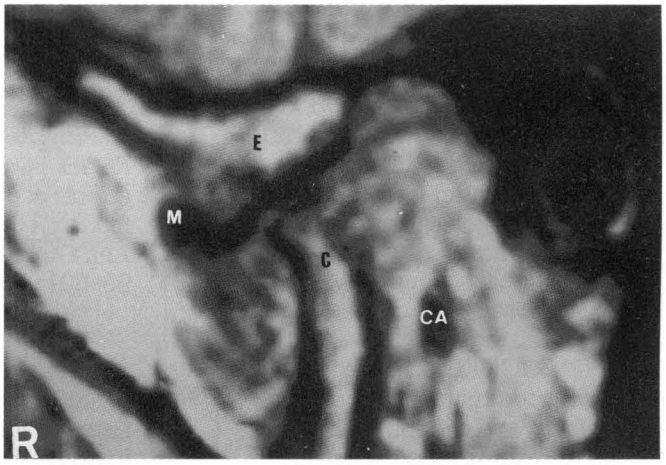


Figura 3. *Resonancia magnética nuclear de una articulación temporomandibular con luxación anterior meniscal. (C) Cóndilo mandibular. (m) Menisco. (E) Eminencia articular anterior. (CA) Conducto auditivo externo.*

## CONCLUSIONES

Sería necesario diseñar un protocolo de exploración dental en el que se prestara una atención especial a los materiales y dispositivos odontólogicos citados, así como un protocolo de historia clínica y exploración física orientadas hacia la detección de elementos metálicos implantados y/o alojados accidentalmente para todos los pacientes que precisen una exploración mediante RMN.

Asimismo, sería necesario recabar el asesoramiento de un especialista en oftalmología, otorrinolaringología, cirugía cardiovascular, neurocirugía, urología o ginecología si se sospecha algún riesgo adicional.

## DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA

Dr. Cosme Gay Escoda
Facultad de Odontológia-Universidad de Barcelona
C/ Feixa Llarga, s/n
08907 Hospitalet de Llobregat
Barcelona

## BIBLIOGRAFIA

1. GAY ESCODA C, GILI PLANAS J. Utilidad de la resonancia magnética nuclear para el estudio de la patología de la articulación temporomandibular. Archivos de Odontoestomatología 1986; 2: 113.

2. GAY ESCODA C, GILI PLANAS J. Posibilidades diagnósticas de la resonancia magnética nuclear en cirugía maxilofacial. Rev Iberoamer Cirg Oral Maxilof 1987; 9: 165.

3. SANCHEZ GRACES MA, GAY ESCODA C, BERINI AYTES L. Aportaciones de la resonancia magnética nuclear en la exploración de la articulación temporomandibular. Quintessence (ed Esp) 1991; 4: 555.

4. BAIN L. MRI. Safety issues stimulate concern. Science 1991; 252: 1244.

5. SCHACH RT, SADOWSKY PL. Clinical experience with magnetic resonance imaging in internal derangements of temporomandibular joint. The Angle Orthodontist 1988; january: 21.

6. SHELLOCK FG. Biological effects and safety aspects of magnetic resonance imaging. Mag Reson Q 1989; 5: 243.

7. SHELLOCK FG, SWENGROS CURTIS J. MR imaging and biomedical implants, materials, and devices: an updated review 1. Radiology 1991; 180: 541.

8. SHELLOCK FG, KANAL E. SMRI Safety committee, polices, guidelines, and recommendations for MR imaging safety and patient management. JMRI 1991; 1: 97.

9. KANAL E, SHELLOCK FG, TALAGALA L. Safety considerations in MR imaging. Radiology 1990; 176: 593.

10. GEGAUFF AG, LAUREEL KA, THAVENDRARAJAH A, ROSENSTIEL SF. A potential MRI hazard: forces on dental magnet keepers. J Oral Rehabilitation 1990; 17: 403.

11. SHELLOK FG. MR Imaging of metallic implants and materials. A compilation of the literature. A J R 1988; 151: 811.

12. POWER W, COLLUM MLT. Magnetic resonance imaging and magnetic eye implants. Lancet 1988; 2: 227.

13. LIEBMAN CE, MESSERSMITH RN, LEVIS DN, LU CT. MR imaging of inferior vena cava filter: safety and artifacts. AJR 1989; 150: 1174.

14. HASSLER M, LE BAS JF, WOLF JE. Effects of magnetic fields used in MRI in 15 prosthetic heart valves. J. Radiol 1986; 67: 661.

15. APPELBAUM EL, VALVASSOURI GE. Further studies on the effects of magnetic resonance fields on middle ear implants. Ann Otol Rhinol Laryngol 1990; 99: 801.

16. MARK AS, HRICAK H. Intrauterine contraceptive devices: MR imaging. Radiology 1987; 162: 311.

17. KELLY WM, PAGLAN PG, PEARSON JA. Ferromagnetism of intraocular foreign body causes unilateral blindness after MR study. AJNR 1986; 7: 243.

18. TEITELBAUM GP. Metallic ballistic fragments: MR imaging safety and artifacts. Radiology 1990; 117: 883.

19. GO KG, KAMMAN RL, MOOYAART EL. Interaction of metallic neurosurgical implants with magnetic resonance imaging at 1.5 Tesla as cause of image distortion and of hazardous movement of the implant. Clin Neurosurg 1989; 7: 38.

20. HINSHAW DB JR. Dental materil artifacts on MR images. Radiology 1988; 166: 777.

21. FACHE JS. MR Imaging artifacts produced by dental materials. A J N R 1987; 8: 837.

22. NEW PFG, ROSEN BR, BRADY TJ. Potential hazards and artifacts of ferromagnetic surgical and dental materials and devices in nuclear magnetic resonance imaging. Radiology 1983; 147: 139.

23. LISSAC MI, METROP D, BRUGIGAD J. Dental materials and magnetic resonance imaging. Invest Radiol 1991; 26: 40.

24. LAURELL KA. Magnetic resonance imaging degradation from prosthetic magnet keepers. J Prosthet Dent 1989; 62: 344.

25. SHELLOCK FG, CRUES JV. In vivo assessment of deflection forces and artifacts associadted with high-field strength MRI of "mini magnet" dental prostheses. Magn Reson Imaging 1989; 7 (suppl 1): 38.

26. LING MD, NARAYANAN K, KANAL E. Magnetic ports in tissue expanders: a caution for MRI. Mag Reson Imagaing 1989; 7: 541.