

## Imágenes diagnósticas de la ATM

Ingrid Peroz, Priv.-Doz. Dr. med. dent.

*Los métodos de diagnóstico por imagen nos permiten visualizar la articulación temporomandibular (ATM). La radiografía panorámica se suele indicar de forma habitual para obtener una imagen de conjunto. Por su parte, el diagnóstico radiológico transcraneal, la tomografía computarizada y la tomografía por resonancia magnética están reservadas a indicaciones especiales y sólo deben utilizarse después de un diagnóstico clínico funcional previo, en caso de sospecha de disfunciones craneomandibulares específicas en la ATM o en situaciones terapéuticas determinadas. Siempre debe cuestionarse si el método seleccionado de diagnóstico por imagen posee relevancia terapéutica y cuáles de las técnicas mencionadas es más razonable utilizar en cada situación concreta. Los hallazgos clínicos encontrados en el paciente no siempre coinciden con los radiológicos. La sintomatología clínica, que debe corresponderse con los resultados hallados en las imágenes diagnósticas, sigue siendo decisiva para una intervención terapéutica.*

(Quintessenz. 2007;58(5):467-72)

### Introducción

Con el desarrollo de la tomografía computarizada (TC) y la tomografía de resonancia magnética (RM o resonancia magnética nuclear), los métodos de diagnóstico

por imagen de la ATM han experimentado un cambio radical en los últimos 30 años<sup>1</sup>. Las radiografías transcraneales convencionales sólo eran capaces de representar las partes óseas de la ATM, pero con ayuda de las artrografías se pudo visualizar el disco articular indirectamente mediante inyección de medios de contraste en el espacio articular superior e inferior<sup>4</sup>. Ambos métodos han sido reemplazados por la TC y la RM, puesto que ambas técnicas permiten visualizar tridimensionalmente tanto las estructuras óseas articulares como las estructuras de los tejidos blandos de la ATM<sup>3</sup>. La ultrasonografía de alta frecuencia se ha aplicado con resultados relativamente satisfactorios en el diagnóstico de procesos inflamatorios y desplazamientos del disco articular, pero se depende mucho de la experiencia del examinador, de modo que su uso es escaso<sup>2</sup>.

La RM se considera el método de elección para el diagnóstico de desplazamientos del disco articular, alteraciones de los tejidos blandos y procesos inflamatorios<sup>7</sup>. Sin embargo, las resonancias magnéticas muestran desplazamientos del disco articular en hasta un 30% de los pacientes examinados sin que estos desplazamientos se manifiesten clínica ni sintomáticamente<sup>12</sup>. Según las nuevas bases de la odontología preventiva, realizar un diagnóstico clínico funcional estaría justificado como diagnóstico complementario en caso de sospecha de disfunciones craneomandibulares, siempre y cuando en la exploración basal se hayan constatado hallazgos. Se recomienda complementar el diagnóstico clínico funcional de forma rutinaria con una radiografía panorámica<sup>14</sup>. Tan sólo deberán considerarse otros métodos de diagnóstico por imagen cuando la exploración clínica genere una indicación al efecto.

A continuación se describen con más detalle las técnicas de diagnóstico mediante radiografías, TC y RM en relación con sus indicaciones e interpretación.

Correspondencia: Ingrid Peroz.

Instituto de Prostodoncia, Gerodontología y Análisis Funcional.  
Centro Charité 3 de Odontología y Medicina oral y maxilofacial.  
Clínica Universitaria Charité de Berlín.  
Augustenburger Platz 1, 13353 Berlín. Alemania.  
Correo electrónico: ingrid.peroz@charite.de

## Diagnóstico radiográfico

### *Diagnóstico radiográfico transcraneal según Schüller*

El diagnóstico radiográfico transcraneal según Schüller se ha considerado durante muchos años el método por imagen estándar para la ATM<sup>9</sup>. Consiste en proyectar a través del cráneo un haz central de rayos X inclinado de 15° a 30° desde craneal y de 0° a 15° desde dorsal sobre la ATM a analizar cercana a la película. Las radiografías se obtienen con la boca del paciente en oclusión habitual y muy abierta. Se analizan las alteraciones óseas de los cóndilos, la posición de los cóndilos en oclusión habitual y las limitaciones de movimiento o hipermovilidad articular con la boca en máxima apertura. Dado que se trata de una representación bidimensional, esta técnica únicamente permite diagnosticar alteraciones óseas ostensibles del cóndilo lateral (fig. 1). Las radiografías no son aptas para determinar la posición del disco a partir de la posición del cóndilo (determinación de las anchuras de los espacios articulares).

Hoy en día la indicación de la radiografía transcraneal es muy restringida y se limita tan sólo al diagnóstico de fracturas articulares (en relación con un segundo plano de representación) y al ámbito de la otorrinolaringología.

### *Radiografía panorámica*

Según las recomendaciones de la Sociedad Alemana para el Estudio del Dolor (DGSS), la radiografía panorámica –también denominada ortopantomografía– constituye el método diagnóstico básico en los pacientes que padecen mioartropatías<sup>13</sup>. Su empleo como método de cribado está justificado por la reducida exposición a la radiación que conlleva.

Mediante la radiografía panorámica tan sólo se pueden valorar las alteraciones óseas más groseras de los cóndilos, pero también las alteraciones de la fosa glenoidea (fig. 2) y las asimetrías en el crecimiento de la mandíbula. No es posible extraer conclusiones sobre las anchuras de los espacios articulares, puesto que las radiografías se toman con la mandíbula ligeramente abierta y en protrusión (fig. 3).

### *Tomografía computarizada*

La TC es un procedimiento radiográfico asistido por ordenador que genera imágenes de cortes anatómicos. Algunos equipos de TC se distinguen por poseer particularidades específicas, cuya ventaja reside en una mayor velocidad y una menor generación de artefactos. La capacidad de procesamiento del ordenador permite gene-



Figura 1. Radiografía según Schüller de una ATM con osteoartrosis realizada con la boca en máxima apertura. Se aprecia claramente un aplanamiento del cóndilo con la típica aposición ósea anterior en forma de pico.



Figura 2. Imagen de la ATM izquierda en una radiografía panorámica. El paciente sufrió un accidente de tráfico con contusión mandibular a la edad de 13 años. No se constató ninguna fractura. A la edad de 29 años acudió a la consulta para una visita de reconocimiento maxilofacial. La radiografía panorámica mostró una fractura previa del cuello mandibular. El cóndilo de la mandíbula se encuentra completamente reabsorbido.



Figura 3. La radiografía panorámica muestra un espacio intraarticular más ancho a la izquierda que a la derecha. Clínicamente se sospechaba de una disfunción craneomandibular. En oclusión habitual, la línea media mandibular coincide con la línea media maxilar. Sin embargo, en la radiografía panorámica la mandíbula ha realizado un movimiento laterotrusivo hacia la derecha. Esto se puede deber a que el paciente puso la mandíbula en posición ligeramente protrusiva hacia la derecha sobre el bloque de mordida durante la radiografía. Por tanto, la diferencia observada en los espacios articulares no tiene importancia clínica.

rar cortes anatómicos en distintos planos a partir de la base de datos obtenida e incluso representaciones tridimensionales<sup>3</sup>. La representación del detalle se puede mejorar utilizando medios de contraste con yodo.

Las dosis de radiación de las tomografías computarizadas superan a las de las radiografías convencionales y dependen del número y espesor de los cortes y del tejido a examinar. Por esa razón se debe acotar al máximo la indicación de las TC. La TC está indicada para el diagnóstico preoperatorio y la detección de tumores, fracturas y anquilosis (figs. 4 y 5).

La ventaja de la TC radica en la buena visualización de las estructuras óseas, motivo por el cual debe emplearse en caso de sospecha de alteraciones estructurales de las ATM. Por el contrario, las alteraciones de los tejidos blandos no se reproducen fielmente con la TC.

### Tomografía de resonancia magnética

#### Principios técnicos

La RM, a diferencia de los métodos de diagnóstico por imagen descritos, no emplea radiaciones ionizantes. Para obtener las imágenes utiliza un campo magnético estático de 1 a 3 tesla e impulsos de alta frecuencia<sup>15</sup>. Se pueden emplear diferentes ponderaciones (T1 y T2) y con ello visualizar mejor las estructuras tisulares diferenciadas (tabla 1).

La indicación de la RM en el diagnóstico de la ATM es la visualización de las alteraciones de los tejidos blandos, tales como desplazamientos del disco articular, al-

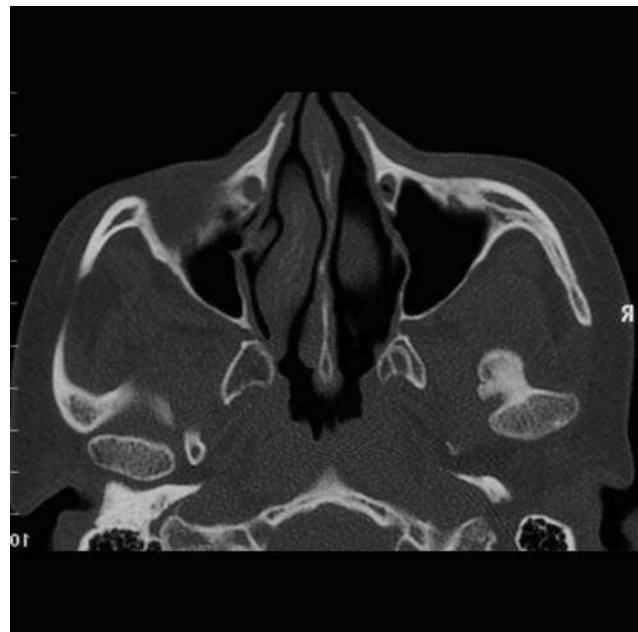


Figura 4. Corte horizontal de una tomografía computarizada. En el cóndilo derecho se aprecia un osteochondroma con forma de seta orientado hacia anteromedial.

teraciones estructurales del disco y tumores. La realización de una RM está absolutamente contraindicada en pacientes portadores de marcapasos (tomógrafos de la antigua generación anterior al año 2000), desfibriladores, bombas de insulina, bombas de infusión contra el dolor o implantes cocleares. Las contraindicaciones relativas son los implantes ferromagnéticos, los clips de



Figura 5. TC tridimensional de un osteocondroma del cóndilo derecho (fig. 4). El osteocondroma se aprecia anterior al cóndilo, en dirección ascendente hacia craneal y discurriendo por detrás del hueso cigomático.

aneurismas, la metralla metálica gruesa por heridas de guerra, los aparatos fijos de ortodoncia (que podrían producir artefactos), la claustrofobia y encontrarse en el primer trimestre de embarazo.

A fin de conseguir una representación de alta resolución de las estructuras articulares es adecuado utilizar las denominadas antenas de superficie o antenas de ATM.

#### Técnica de obtención de imágenes

Por lo general, se obtienen cortes tomográficos estáticos en dos planos realizados perpendicularmente al eje del cóndilo de la mandíbula, en un plano parasagital y otro paracoronal<sup>5</sup>. Para poder determinar esta dirección

axial se realizan inicialmente imágenes generales, denominadas «scouts» o escanogramas. Normalmente, el espesor de las tomografías es de 3 mm, aunque se puede fijar en un valor superior o inferior. Se toman de seis a ocho tomografías por cada articulación, y su valoración se realiza en distintos planos espaciales.

Las articulaciones se visualizan en planos parasagitales y paracorónales con el paciente en posición de oclusión habitual. Las vistas parasagitales en oclusión habitual se realizan ponderadas tanto en T1 como en T2. A fin de poder diferenciar entre desplazamientos del disco articular con y sin reposición, adicionalmente se realizan tomografías parasagitales con la boca en máxima apertura (tabla 2).

Si se sospecha de la presencia de inflamaciones, como en el caso de enfermedades reumáticas, es conveniente administrar medio de contraste en forma de gadolinio-DTPA. A diferencia de los medios de contraste radiográficos que contienen yodo, el gadolinio-DTPA es un complejo paramagnético de gadolinio exento de yodo que se acumula extracelularmente; es hidrófilo, no traspasa la barrera hematoencefálica y sólo produce alergias en casos muy esporádicos. Se elimina por vía renal y se puede utilizar incluso en pacientes que se encuentran en diálisis.

#### Interpretación

La interpretación de la RM debe realizarse de forma estandarizada mediante un formulario<sup>6,8</sup>. Con la ponderación en T1 se valora la morfología del cóndilo, del disco y de la fosa glenoidea. De esta forma se descubren alteraciones óseas, tales como aplanamientos de la superficie articular del cóndilo o deformaciones erosivas, engrosamientos de la corteza ósea o alteraciones osteofíticas (figs. 6 y 7). No sólo se puede evaluar la forma del disco (adelgazado, engrosado, reabsorbido), sino que también se puede establecer su posición. Así, las tomografías parasagitales muestran los cambios de posición hacia anterior (figs. 8 y 9). Además se puede apreciar la magnitud

Tabla 1. La intensidad de señal de los distintos tipos de tejidos depende de la ponderación de las tomografías de RM

Comportamiento de la señal	Ponderada en T1	Ponderada en T2
Alta intensidad de señal	Grasa	Humores, edema, líquido
Intensidad media de señal	Musculatura, cartílago, médula ósea, nódulos linfáticos	Grasa, médula ósea
Baja intensidad de señal	Humores, quistes, líquido, corteza ósea, calcificación	Corteza ósea, musculatura, calcificación

Tabla 2. Las tomografías de RM apropiadas en distintas posiciones mandibulares con ponderación en T1 o T2 que deben realizarse de forma estándar están marcadas con una cruz en la tabla

Ponderación/plano	En oclusión habitual	En máxima apertura
T1/parasagital	X	X
T1/paracoronal	X	—
T2/parasagital	X	—

del desplazamiento del disco articular. Las tomografías paracoronales pueden mostrar si el disco se encuentra desplazado hacia medial o hacia lateral<sup>11</sup>. De esta forma, combinando ambos planos de corte se puede establecer si existe un desplazamiento del disco de tipo puramente anterior, anterolateral o anteromedial.

La tomografía parasagital ponderada en T1 y realizada con la boca en máxima apertura sirve para distinguir un desplazamiento del disco articular con reposición de uno sin reposición (fig. 10). La tomografía parasagital ponderada en T2 puede mostrar acumulaciones de líquido en la zona de la ATM indicadoras de un proceso inflamatorio (artritis) (fig. 11).

Varios estudios han demostrado que los radiólogos y odontólogos bien preparados alcanzan una elevada coincidencia diagnóstica. Esto se explica porque la ATM es una estructura anatómica sobre la cual los odontólogos que se ocupan de las disfunciones craneomandibulares poseen mucha información<sup>10</sup>.

Aunque la RM no es un método de imagen con carga radiactiva, no debe emplearse de forma rutinaria, también por su relación coste-beneficio. Resulta conveniente utilizarla cuando existe una sintomatología refractaria o no se logran resultados terapéuticos positivos, siempre que se presuma una enfermedad reumática de base, como preparación para una intervención quirúrgica de la ATM, para el control del tratamiento cuando se utilizan férulas de reposición mandibular, y cuando se presentan limitaciones de la movilidad de instauración progresiva.

Estas últimas, además de aparecer por una artrosis, pueden deberse a una neoplasia, por lo que es perentorio aclararlo mediante un método de diagnóstico por imagen.

### Conclusiones

En los últimos años, para el establecimiento de diagnósticos funcionales, la TC y la RM se han impuesto ampliamente como métodos de diagnóstico por imagen de

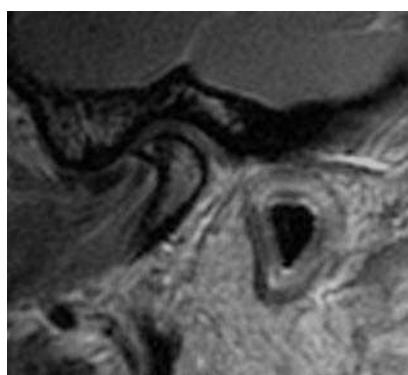


Figura 6. Tomografía parasagital ponderada en T1 una vez adoptada la posición de oclusión habitual. Muestra un cóndilo aplanado por anterior debido a un desplazamiento de disco hacia anterior. El disco se encuentra por debajo del tubérculo articular.



Figura 7. Tomografía parasagital ponderada en T1 una vez adoptada la posición de oclusión habitual. El cóndilo muestra una fuerte destrucción con alteraciones erosivas. El disco está fragmentado y se encuentra situado claramente en posición anterior al cóndilo.



Figura 8. Tomografía parasagital ponderada en T1 una vez adoptada la posición de oclusión habitual. El disco se encuentra desplazado hacia anterior y su forma biconcava se encuentra ya ligeramente modificada. El ligamento posterior parece engrosado.



Figura 9. Tomografía parasagital ponderada en T1 una vez adoptada la posición de máxima apertura. El disco ahora se encuentra reposicionado entre el cóndilo y el tubérculo articular. Además se constata una hipermovilidad condilar, ya que el cóndilo aparece delante del tubérculo.

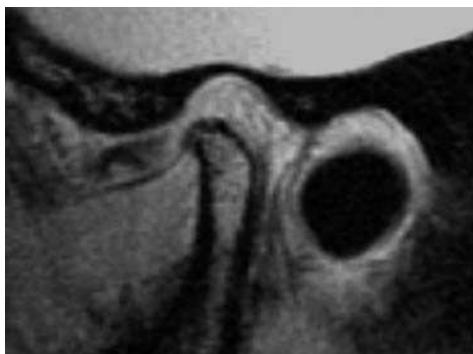


Figura 10. Tomografía parasagital ponderada en T1 una vez adoptada la posición de máxima apertura. El cóndilo no se repositiona sobre el disco, sino que tan sólo lo empuja desplazándolo. Por tanto, existe un desplazamiento del disco articular anterior sin reposición.

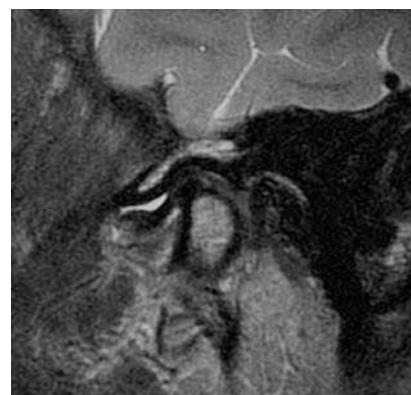


Figura 11. Tomografía parasagital ponderada en T2 una vez adoptada la posición de oclusión habitual. Las estructuras anatómicas no se diferencian con claridad. En el espacio articular superior se objeta una acumulación de líquido visualizada por una intensidad elevada de señal (tono claro).

las alteraciones morfológicas, estructurales y de partes blandas de la ATM.

## Bibliografía

1. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ et al. Imaging of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:609-618.
2. Emshoff R, Bertram S, Rudisch A, Gaßner R. The diagnostic value of ultrasonography to determine the temporomandibular joint disk position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:688-696.
3. Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35:152-157.
4. Isberg A, Stenström B, Isacsson G. Frequency of bilateral temporomandibular joint disc displacement in patients with unilateral symp-

- toms: A 5-year follow-up of the asymptomatic joint. A clinical and arthrographic study. *Dentomaxillofac Radiol* 1991;20:73-76.
5. Jäger L, Rammelsberg P, Reiser M. Bildgebende Diagnostik der Normalanatomie des Temporomandibulargelenks. *Radiologe* 2001; 41:734-740.
  6. Kordaß B, Hugger A, Assheuer J, Böttger H, Mai JK. Leitkriterien zur Beurteilung der Kiefergelenke im sagittalen Kernspintomogramm. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:40-43.
  7. Marguilles-Bonnet RE, Carpentier P, Yung JP, Defrennes D, Pharamoz C. Clinical diagnosis compared with findings of magnetic resonance imaging in 242 patients with internal derangement of the TMJ. *J Orofac Pain* 1995;9:244-253.
  8. Ottl P, Hohmann A, Lauer H-C, Zanella F, Hardenck F. Evaluation of the temporomandibular joint by magnetic resonance imaging using a standardized evaluation form. *Int Poster J Dent and Oral Med* 2000;2:Poster 37.
  9. Pullinger A, Hollender L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985;60:329-334.
  10. Schmitter M, Kress B, Hahnel S, Rammelsberg P. The effect of quality of temporomandibular joint MR images on interrater agreement. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:253-258.
  11. Schmitter M, Kress B, Ludwig C, Koob A, Gabbert O, Rammelsberg P. Temporomandibular joint disk position assessed at coronal MR imaging in asymptomatic volunteers. *Radiology* 2005;236:559-564.
  12. Tallents RH, Katzberg RW, Murphy W, Proskin H. Magnetic resonance imaging findings in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1996;75:529-533.
  13. Türp JC, John M, Nilges P et al. Schmerzen im Bereich der Kau-muskulatur und Kiefergelenke. Empfehlungen zur standardisierten Diagnostik und Klassifikation von Patienten. *Schmerz* 2000;14: 416-428.
  14. Türp JC, Schindler HJ, Hugger A. Myoarthropathien des Kausystems: XIV – Diagnostik: Panorammaschichtaufnahme. *Zahnärztl Prax* 2006;9:422-425.
  15. Vogl T, Eberhard D. MR-Tomographie des Temporomandibulargelenks. Stuttgart: Thieme, 1993.