

Imágenes por resonancia magnética de la articulación temporomandibular

Guillermo Concha S.

Servicio Dentomaxilofacial, Centro de Imagenología, HCUCh.

SUMMARY *The term temporomandibular disorder embraces a number of clinical problems that involve the masticatory musculature, the temporomandibular joint (TMJ) and its associated structures, or both. The most common intra-articular abnormality of the TMJ is internal derangement, which is defined as an abnormal relationship of the articular disk to the mandibular condyle and the articular tubercle. Magnetic resonance imaging is considered the optimum modality for imaging the TMJ in patients with temporomandibular disorders, because could demonstrate fine anatomic details and pathologic changes and provide valuable information for determining the type and stage of joint abnormality. This article consists of a revision of the subject, accompanied by some selected images of made studies in the Centro de Imagenología, Hospital Clínico Universidad de Chile.*

INTRODUCCIÓN

En el pasado la articulación temporomandibular (ATM) ha sido evaluada por medio de radiografías convencionales, como la radiografía transcraneal, y por tomografías. Estas técnicas entregan información del movimiento articular y de cambios óseos generados, pero no respecto de anomalías en tejidos blandos. Un esfuerzo por obtener imágenes indirectas del disco articular fue la introducción de la artrografía, pero su uso es restringido debido al riesgo de inyectar medio de contraste intracapsular y porque es difícil de realizar. La tomografía computada (TC) permite

obtener excelentes imágenes multiplanares de las estructuras óseas, pero tampoco logra diferenciar los tejidos blandos de la ATM^(1, 2).

En la actualidad se ha demostrado que la resonancia magnética (RM) es el examen de mayor rendimiento para el diagnóstico de las patologías que afectan a la ATM, ya que proporciona imágenes anatómicas y funcionales de los tejidos duros y blandos, especialmente del disco articular⁽³⁻⁸⁾. La RM no es invasiva y entrega información que no se obtiene en la evaluación clínica, permitiendo realizar un diagnóstico acertado y controlar los resultados del tratamiento^(1, 5, 7, 9-11).

En este artículo se realizará una breve revisión de los aspectos a considerar en el estudio de la ATM mediante RM. Se revisarán los parámetros para analizar las imágenes, acompañados de casos representativos de estudios realizados en el Centro de Imagenología del Hospital Clínico Universidad de Chile.

Anatomía normal

La ATM es la articulación sinovial entre el cóndilo mandibular y el tubérculo articular del hueso temporal, con un disco fibroso interpuesto y delimitada por una cápsula fibrosa. El disco articular define un compartimiento superior y otro inferior, los cuales no están comunicados y son lubricados por líquido sinovial^(12,-14). Las superficies articulares se encuentran recubiertas por una capa de fibrocartilago^(1,13).

El disco articular es un tejido fibroso ovalado que posee una forma bicóncava en el plano sagital, y en él se identifican tres segmentos: una banda anterior, zona intermedia delgada y una banda posterior. El tejido retrodiscal o zona bilaminar es tejido conectivo laxo que une la banda posterior del disco al cuello del cóndilo mandibular y al hueso temporal. Existen dos ligamentos: uno lateral y otro medial que unen firmemente el disco con los correspondientes polos del cóndilo, permitiendo sólo su movimiento posterior-anterior⁽¹²⁻¹⁴⁾.

Fibras del vientre superior del músculo pterigoideo lateral se introducen en la cápsula para insertarse en la parte anterior y medial de la banda anterior del disco articular. La porción inferior de este músculo se inserta en la fovea pterigoidea y en la superficie antero-medial del cóndilo^(13,15).

La cápsula articular, los ligamentos y los músculos permiten una actividad funcional compleja y movimientos multidireccionales suaves, importantes para realizar la masticación y la fonación⁽¹²⁾.

Patología: desórdenes internos

Los *trastornos temporomandibulares (TTM)* son un grupo de patologías que involucra los músculos masticadores, la ATM y sus estructuras asociadas, o ambos. Sus signos y síntomas son: dolor crónico, usualmente agravado por la función; dolor muscular a la palpación; restricción del rango de movimiento y ruidos articulares^(7, 13, 16). Los *desórdenes internos (DI)* son los TTM intra-articulares más comunes y se definen como una relación anormal entre el disco, el cóndilo mandibular, el tubérculo articular del hueso temporal y la fosa mandibular⁽¹³⁾.

Los DI son considerados una enfermedad adquirida, progresiva, degenerativa, que ocasiona cambios morfológicos y estructurales en la ATM y estructuras asociadas^(6,17). Presentan un *peak* de incidencia en la pubertad en ambos géneros y una relación mujer:hombre de 3:1 en todas las edades, situación que no tiene una explicación clara⁽¹³⁾. Su etiología es multifactorial e incluye: mal oclusión, hábitos parafuncionales que determinan sobrecarga, microtrauma, hiperlaxitud articular, episodios de apertura bucal excesiva, etc.^(6,15,18,19).

El diagnóstico de pacientes con TTM es complejo y lleno de aspectos controversiales. Se basa en la información obtenida a través de: anamnesis, examen clínico, estudio de modelos, exámenes imagenológicos, electromiografía y otros exámenes complementarios^(3,20).

Diseño del estudio por RM

Existen algunas limitaciones para realizar RM de la ATM. Por ejemplo; en la cavidad bucal pueden encontrarse sustancias magnéticas, como las obturaciones metálicas, que son capaces de generar artefactos, determinando una degradación de la calidad la imagen y la deformación de las estructuras representadas. Antes de realizar el examen es necesario retirar aparatos ortodóncicos, a ex-

cepción de los *brackets* cerámicos⁽²¹⁾. La RM está contraindicada en pacientes con marcapasos, clips vasculares intracraneales y con partículas metálicas en las órbitas o en otras estructuras vitales. Existen contraindicaciones relativas que incluyen obesidad, claustrofobia y la imposibilidad de permanecer inmóvil durante el examen^(2, 22).

Ambas ATM se registran simultáneamente mediante el uso de bobinas de superficie, pero en planos individualizados para cada lado. El paciente se encuentra en posición supina y se realizan las siguientes secuencias: con densidad protónica (DP) se obtienen cortes sagitales oblicuos perpendiculares al eje mayor axial del cóndilo mandibular en posiciones de boca cerrada (en posición intercuspil o posición mandibular de máxima intercuspilación) y en diferentes grados de apertura bucal interincisal de 10, 20, 30 y 40 mm. Estas distancias se miden desde el borde incisal de un incisivo maxilar hasta el borde incisal del incisivo mandibular opuesto y se obtienen incrementalmente al colocar un dispositivo de mordida en el paciente. También se realizan cortes sagitales oblicuos ponderados en T2 con saturación grasa y cortes coronales oblicuos paralelos al eje mayor del cóndilo en secuencia T1, ambos en boca cerrada. Este plano coronal oblicuo es importante para evaluar el desplazamiento discal en sentido medial o lateral. No se requieren estudios con medio de contraste.

Condiciones anatómicas normales con RM

En las secuencias de T1 y densidad protónica, el disco posee baja intensidad de señal. En los cortes sagitales oblicuos se aprecia su forma normal bicóncava^(1, 23).

En posición de boca cerrada, la zona intermedia del disco está ubicada entre la convexidad anterosuperior del cóndilo y la convexidad posterior del tubérculo articular del hueso temporal, quedando el límite de la banda posterior en posición de 12

horas respecto de la zona más alta del cóndilo mandibular^(1, 14). Se acepta algún grado de variación de esta posición, eso sí respetando que la banda posterior se encuentre arriba del cóndilo mandibular y que la zona intermedia del disco quede interpuesta entre las superficies articulares⁽¹⁸⁾.

Al realizar la apertura bucal el cóndilo se traslada hacia abajo y adelante, siempre con la zona intermedia del disco interpuesta entre las superficies articulares⁽¹⁾.

La zona bilaminar posee una alta señal en secuencias T1 y DP. Existen fibras elásticas, de señal intermedia en estas secuencias, que se extienden desde la parte superior de la banda posterior hasta insertarse en la porción timpánica del hueso temporal. Otras fibras elásticas se extienden desde la parte inferior de la banda posterior hasta insertarse en la parte posterior del cuello de cóndilo⁽¹³⁾.

RM de los desórdenes internos: signos en la imagen

Desplazamiento discal

Es cuando la banda posterior del disco articular se encuentra en posición anterior, medial, lateral o posterior respecto de la parte superior del cóndilo mandibular. El desplazamiento puede ser completo o parcial y se evalúa a boca cerrada en cortes sagitales oblicuos y coronales oblicuos^(1, 8, 9, 14, 18, 22, 24, 25). En el desplazamiento anterior completo todo el disco articular se encuentra por delante del cóndilo. En el desplazamiento antero-medial parcial o antero-lateral parcial sólo una parte del disco es anterior al cóndilo mandibular⁽¹⁾. Los desplazamientos antero-medial completos o antero-lateral completos también pueden ser llamados desplazamientos rotacionales⁽¹⁴⁾.

Los tipos de desplazamiento más comunes son el anterior completo y el antero-lateral parcial o com-



Figura 1. Desplazamiento discal lateral en ATM izquierda. Corte coronal a boca cerrada.

pleto (ver Figura 1)^(1, 14, 18, 26). El desplazamiento anterior se explica por la acción del vientre superior del músculo pterigideo lateral que tracciona el disco articular. Mediante estudios por RM, Taskaya-Yilmaz et al. demostraron menor actividad de este músculo en pacientes con desplazamiento discal anterior sin reducción, considerando como signos de dicha condición la infiltración grasa del músculo y su menor volumen⁽¹⁵⁾. El desplazamiento posterior es muy infrecuente, quizás podría asociarse a trauma^(1, 14).

Los desplazamientos discales se clasifican en dos subgrupos: *con reducción*, cuando el disco regresa a quedar interpuesto entre las superficies articulares durante la apertura bucal, o *sin reducción*, cuando el disco permanece desplazado (ver Figura 2)^(1, 9, 12, 23). En estados iniciales de desplazamiento sin reducción, la apertura bucal se encuentra restringida, pero con el paso del tiempo se puede recuperar debido a la elongación del tejido retrodiscal

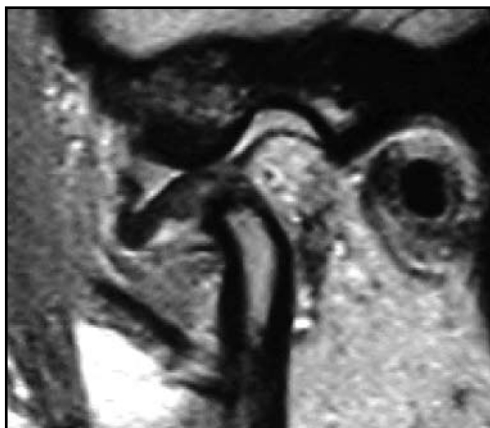
y a la deformación del disco⁽¹⁾. Con la progresión del desorden interno, la zona bilaminar se estira y pierde elasticidad, entonces falla la recaptura del disco y éste permanece desplazado, disminuyendo la traslación condilar o impidiéndola⁽¹³⁾. En casos más severos puede producirse una perforación discal que corresponde más bien a una ruptura en la unión de la banda posterior al tejido retro discal o en la zona bilaminar propiamente⁽¹⁴⁾.

Limitación de la movilidad discal

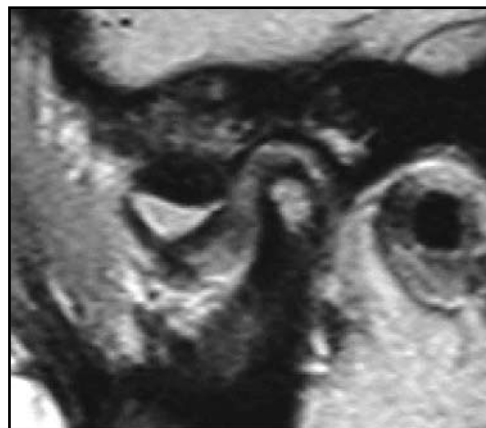
La función de la ATM y su rango de movimiento pueden verse comprometidos por la formación de adhesiones en tejidos blandos intracapsulares como respuesta a episodios repetidos de injuria e inflamación. Estas adhesiones son sinoviales o por tejido fibroso denso y determinan la presencia de un disco adherido, el cual puede estar en una posición normal o desplazado, pero limitado para moverse acompañando al cóndilo^(1, 13, 18). En RM las adhesiones fibrosas pueden corresponder a zonas de baja señal y forma irregular en el espacio articular⁽²³⁾.

Alteración en la morfología discal

La morfología discal es evaluada en posición de boca cerrada en el plano sagital y se clasifica en bicóncavo (normal) y deformado⁽²²⁾. El tipo de deformación se relaciona con el desplazamiento del



a) Apertura máxima.



b) Boca cerrada.

Figura 2. Desplazamiento discal anterior sin reducción.



Figura 3. Aplanamiento del disco articular. Corte sagital a 30 mm de apertura bucal.

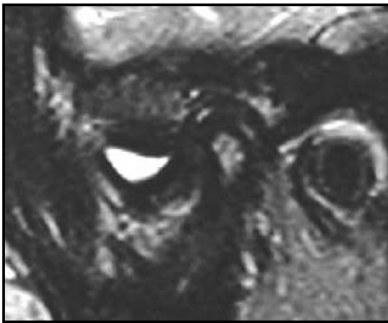


Figura 4. Desplazamiento discal anterior con presencia de edema en compartimiento superior de la ATM. Esta imagen corresponde al mismo caso de la figura 2.

disco y con la duración de la enfermedad^(13,14, 27). Existen algunas variantes: aplanamiento uniforme (ver Figura 3), banda posterior aplanada, plegamiento, engrosamiento de la banda posterior y forma biconvexa^(14, 18, 23).

Presencia de edema articular

El acumulo patológico de fluido en los espacios articulares puede ser identificado como zonas de alta señal en secuencia T2, que puede presentarse como una delgada línea o como un área (ver Figura 4). Corresponde a una condición inflamatoria en respuesta a la relación disfuncional del disco articular y el cóndilo mandibular^(1, 4, 24, 28, 29). La detección de líquido o derrame articular es más prevalente en articulaciones con sintomatología dolorosa^(18, 24, 28, 30, 31). Grandes cantidades de líquido se aprecian en individuos sintomáticos y con estados avanzados de desplazamiento discal sin reducción, sin embargo, una pequeña cantidad de líquido puede verse en pacientes asintomáticos^(1, 13, 19, 27).

Traslación condilar: hipermovilidad - hipomovilidad

Se evalúa al registrar la apertura bucal máxima. En aquellos pacientes que presentan hipermovilidad el cóndilo se traslada por delante de la inserción anterior de la cápsula articular (ubicada aproximadamente 4 mm por delante del ápice del tubérculo articular), quedando por delante del tubérculo articular del hueso temporal (ver Figura 5)^(12, 14). En estas condiciones la carga de la articulación se realiza en la vertiente posterior del cóndilo mandibular contra la vertiente anterior del tubérculo articular⁽¹⁴⁾. Puede presentarse bloqueo de la ATM si en una apertura excesiva, el cóndilo queda atrapado en esta posición y no regresa a boca cerrada⁽¹²⁾.

La hipomovilidad condilar se diagnostica cuando el cóndilo no alcanza el ápice del tubérculo articular (ver Figura 6)⁽⁴⁾. El movimiento limitado del disco articular se correlaciona con una menor la traslación condilar, mientras que la presencia de dolor articular también favorece la hipomovilidad condilar⁽³²⁾.

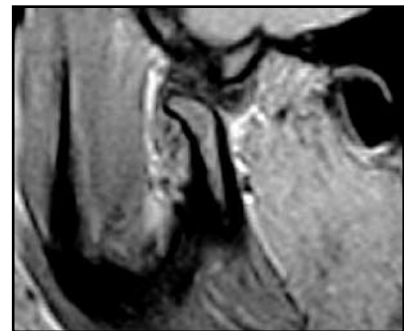
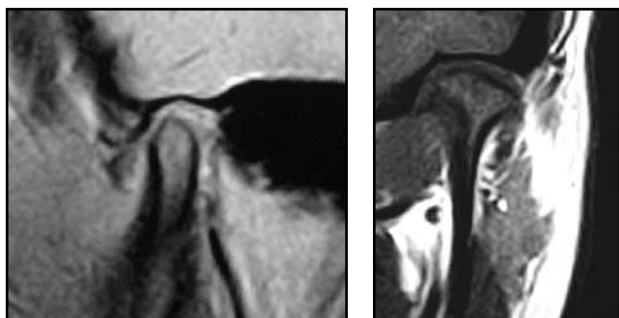


Figura 5. Hipermovilidad condilar. Imagen de apertura bucal máxima en donde el cóndilo queda por delante del tubérculo articular del hueso temporal, con el disco interpuesto.



Figura 6. Hipomovilidad condilar. Imagen de apertura bucal máxima donde el cóndilo queda por detrás del tubérculo articular del hueso temporal. Presenta desplazamiento discal anterior sin reducción.



a) En boca cerrada se aprecia desplazamiento discal anterior.

b) Corte coronal.

Figura 7. Aplanamiento de superficies articulares en cóndilo mandibular izquierdo.

Osteoartrosis / osteoartritis

La osteoartrosis/osteoartritis (OA) es una enfermedad crónica no inflamatoria caracterizada por un deterioro progresivo de las superficies articulares, con remodelación ósea adyacente y usualmente es el resultado de desórdenes internos, mayoritariamente asociadas a desplazamiento discal sin reducción^(7, 14, 16, 18, 33). El término osteoartrosis enfatiza la naturaleza degenerativa de la enfermedad, mientras que la osteoartritis hace referencia al componente inflamatorio que acompaña al proceso degenerativo y se asocia clínicamente a la presencia de dolor⁽¹⁴⁾.

La OA se caracteriza por un deterioro de las superficies articulares, las cuales presentan signos degenerativos como: alteración de la forma, aplanamiento (ver Figura 7), erosión o aspecto irregular, esclerosis subcondral y formación de osteofitos (ver Figura 8)^(1, 4, 7-9, 13, 24). También puede apreciarse una disminución del espacio articular⁽¹⁴⁾.

Cuando existe aplanamiento de las superficies articulares y mientras exista indemnidad de la cortical ósea, puede ser considerado como una remodelación adaptativa funcional, condición que ha sido detectada unilateralmente en un 35% de ATM de individuos sanos⁽¹⁸⁾.

Cambios en la señal de la médula ósea

La médula ósea del cóndilo mandibular en condiciones de normalidad presenta una señal homogénea y brillante en secuencias de T1 y DP, y una señal homogénea intermedia en T2. Esta condición puede verse alterada por la presencia de edema y osteonecrosis (necrosis aséptica o necrosis avascular)^(1, 18). Cuando hay edema existe una menor intensidad de señal en T1 y DP, con aumento de la señal en T2.

Cuando hay osteonecrosis se aprecia menor intensidad de señal en todas las secuencias y un patrón óseo esclerótico⁽¹⁾. En TC la osteonecrosis se caracteriza por superficies aplanadas e irregulares del cóndilo, esclerosis y formación de quistes subcondrales⁽¹³⁾. El desplazamiento discal es un factor que favorece el desarrollo de cambios en la médula ósea. La evidencia histológica sugiere que la presencia de edema puede ser precursor de osteonecrosis^(1, 8, 18).

Osteocondritis disecante

Es un término usado para describir la separación de una porción de cartílago articular desde la superficie articular, generando un cuerpo libre intra-articular. Se aprecia con mayor frecuencia en articulaciones largas del cuerpo, mientras que en la ATM es extremadamente rara⁽³⁴⁾. Se manifiesta por el desprendimiento de un trozo del cóndilo mandibular, el cual se desplaza hacia el espacio articular. Esta condición ha sido descrita asociada



Figura 8. Aplanamiento de vertiente posterior de cóndilo mandibular y presencia de pequeño osteofito en su vertiente anterior. El disco articular se observa aplanado y desplazado anteriormente.

a osteonecrosis. Aún no está totalmente clara su etiología, pudiendo atribuirse a microtrauma, osificación anormal, factores genéticos o endocrinos, y a una combinación de ellos^(1, 34).

Cambios en el tejido retrodiscal

Un aumento de la señal en secuencia T2 del tejido retrodiscal está asociado a dolor articular, debido a un aumento de la vascularización^(1, 8, 13).

Una disminución en la señal en el tejido retrodiscal en T1 y DP ha sido descrita en estados avanzados de desórdenes internos y se asociada a disminución de la vascularización y fibrosis^(1, 13). Frente al desplazamiento discal sin reducción crónico, el tejido retrodiscal se elonga, pudiendo hialinizarse, induciendo la formación de un pseudodisco. Esta situación puede interpretarse erróneamente como una posición discal normal⁽¹³⁾.

Otras condiciones patológicas de la ATM

Otras enfermedades de la ATM incluyen trastornos del desarrollo, enfermedades inflamatorias, anquilosis, fracturas y tumores.

Cuando el examen clínico revela una asimetría facial, especialmente si es progresiva, se sospecha de un trastorno del desarrollo como aplasia condilar, hipoplasia, hiperplasia o cóndilo bífido. Estas condiciones pueden ir asociadas a anomalías en el conducto auditivo externo y en el oído medio. Aquí se recomienda un estudio imagenológico de los tejidos duros mediante TC o con varias proyecciones radiográficas^(2, 13, 35).

Artropatías como artritis reumatoide, artritis sorriática, espondilitis anquilosante y lupus eritematoso sistémico pueden involucrar a la ATM, se caracterizan por generar inflamación prominente de la membrana sinovial y su manifestación imagenológica es semejante a los desordenes internos y osteoartritis^(2, 18). El desplazamiento discal que

se aprecia en estos casos puede ser atribuido a destrucción del tejido retrodiscal y de las inserciones medial y lateral del disco en el cóndilo mandibular⁽¹³⁾. Larhein propone la utilización de gadolinio en pacientes con artropatías⁽¹⁸⁾.

La artritis infecciosa es rara y puede desarrollarse por extensión de un proceso infeccioso que comprometa oído, parótida, piezas dentarias y menos frecuente por vía hematogena⁽¹³⁾.

La pseudogota es variedad de enfermedad por deposición de calcio pirofosfato que se presenta infrecuentemente, compromete el fibrocartilago y se aprecia como una masa calcificada que compromete el cóndilo o el espacio articular, semejante a un condrosarcoma⁽¹³⁾.

La anquilosis produce una restricción del movimiento mandibular por adhesión fibrosa o por proliferación ósea en la ATM. Sus causas pueden ser infección, trauma o como secuela quirúrgica. La TC es el examen apropiado para evaluar la extensión y naturaleza de la anquilosis^(2, 12, 35).

El trauma agudo de la ATM puede ser evaluado mediante TC, o bien con radiografías (radiografía panorámica y Rx posteroanterior a boca abierta)⁽²⁾. En ocasiones la RM puede mostrar un rasgo de fractura sin desplazamiento, condición de la cápsula articular, presencia de edema y lesiones en tejidos blandos^(1, 35).

La ATM es infrecuentemente afectada por tumores y lesiones seudotumorales. Algunos que se pueden presentar son: osteocondroma, osteoma, tumor de células gigantes y quiste óseo aneurismático. Los tumores malignos pueden ser metástasis de tumor de pulmón o riñón, condrosarcoma, osteosarcoma, sarcoma sinovial y fibrosarcoma. Estas condiciones pueden ser evaluadas con TC y RM^(1, 13, 35). Muy rara vez pueden presentarse procesos sinoviales no neoplásicos tales como osteocondromatosis sinovial y sinovitis villonodular pigmentada^(1, 13).

REFERENCIAS

1. Sano T, Yamamoto M, Okano T. Temporomandibular joint: MR imaging. *Neuroimaging Clinics of North America* 2003;13:583-95.
2. Brooks S, Brand J, Gibbs J, Hollender L, Lurie A, Omnell KA et al. Imaging of the temporomandibular joint. A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:609-18.
3. López J, Chimenos E, Blanco A, Reselló X, Salas J. Diagnóstico por la imagen de los trastornos de la articulación craneomandibular. *Avances en Odontoestomatología* 2005;21:71-88.
4. Ren YF, Westesson PL, Isberg A. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: value of pseudodynamic images. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;81:110-23.
5. Schmitter M, Kress B, Hahnel S, Rammelsberg P. The effect of quality of temporomandibular joint MR images on interrater agreement. *Dentomaxillofac Radiology* 2004;33:253-8
6. Eberhard D, Bantleon H-P, Steger W. Functional magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint disorders. *European Journal of Orthodontics* 2000;22:489-97.
7. Emshoff R, Brandlmaier I, Gerhard S, Strobl H, Bertram S, Rudish A. Magnetic resonance imaging predictors of temporomandibular joint pain. *JADA* 2003;134:705-14.
8. Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, Rudish A. Comparing methods for diagnosing temporomandibular joint disk displacement without reduction. *JADA* 2002;133:442-51.
9. Bertram S, Rudish A, Innerhofer K, Pümpel E, Grubweiser G, Emshoff. Diagnosing TMJ internal derangement and osteoarthritis with magnetic resonance imaging. *JADA* 2001;32:753-61.
10. Chiba M, Echigo S. Longitudinal MR follow-up of the temporomandibular joint internal derangement with closed after successful disk reduction with mandibular manipulation. *Dentomaxillofac Radiology* 2005;34:106-11.
11. Kurita H, Uehara S, Sakai H, Kamata T, Kurashina K. Radiographic follow-up diseased temporomandibular joints. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:427-32.
12. Da Silva A, Shaefer J, Keith D. The temporomandibular joint: clinical and surgical aspects. *Neuroimaging Clinics of North America* 2003;13:573-82.
13. Rao V, Bacelar MT. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America* 2002;10:615-30.
14. Isberg A. Disfunción de la articulación tempomandibular. Una guía práctica. Editorial Artes Médicas, Sao Paulo, 2003.
15. Taskaya-Yilmaz N, Ceylan G, Incesu L, Muglali. A possible etiology of the internal derangement of the temporomandibular joint based on the MRI observations of the lateral pterygoid muscle. *Surg Radiol Anat* 2005;27:19-24.
16. Barclay P, Hollender L, Maravilla K, Truelove E. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnosis in patients with disk displacement in the temporomandibular joint. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:37-43.
17. Paesani D, Salas E, Martínez A, Isberg A. Prevalence of temporomandibular joint displacement in infants and young children. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:15-9.
18. Larheim T. Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs* 2005;180:6-21.

19. Drace J, Enzmann D. Defining the normal temporomandibular joint: closed, partially open, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology* 1990;177:67-71.
20. Widmalm SE, Brooks SL, Sano T, Upton LG, McKay DC. Limitation of the diagnostic value of MR images for diagnosing temporomandibular joint disorders. *Dentomaxillofacial Radiology* 2006;35:334-8.
21. Okano Y, Yamashiro M, Kaneda T, Kasai K. Magnetic resonance imaging diagnosis of the temporomandibular joint in patients with orthodontic appliances. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:255-63.
22. Limchaichana N, Petersson A, Rohlin M. The efficacy of magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative and inflammatory temporomandibular joint disorders: a systematic literature review. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:521-36.
23. Şener S, Akgünlü. MRI characteristics of anterior disc displacement with and without reduction. *Dentomaxillofacial Radiology* 2004;33:245-52.
24. Emshoff R, Brandlmaier I, Bertram S, Rudisch. Risk factors for temporomandibular joint pain in patients with disc displacement without reduction-a magnetic resonance imaging study. *Journal of Oral Rehabilitation* 2003;30:537-43.
25. Haiter-Neto F, Hollender L, Barclay P, Maravilla KR. Disk position and the bilaminar zone of temporomandibular joint in asymptomatic young individuals by magnetic resonance imaging. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:372-8.
26. Larhein T, Westesson P, Sano T. Temporomandibular joint disk displacement: comparison in asymptomatic volunteers and patients. *Radiology* 2001;218:428-32.
27. Huh J-K, Kim H-G, Ko J-Y. Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint synovial fluid collection and disk morphology. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:665-71.
28. Mori S, Kaneda T, Lee K, Kato M, Motohashi J, Ogura I. T2-weighted MRI for the assessment of joint effusion: comparative study of conventional spin-echo and fast spin-echo sequences. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97:768-74.
29. Manfredini D, Tognini F, Zampa V, Bosco M. Predictive value of clinical findings for temporomandibular joint effusion. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;96:521-6.
30. Westesson PL, Brooks SL. Temporomandibular joint: relationship between MR evidence of effusion and the presence of pain and disk displacement. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:559-63.
31. Segami N, Nishimura M, Kaneyama K, Miyamaru M, Sato J, Murakami K. Does joint effusion on T2 magnetic resonance imaging reflect synovitis? Comparison of arthroscopic findings in internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;92:341-5.
32. Takatsuka S, Yoshida K, Ueki K, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Disc and condyle translation in patients with temporomandibular disorder. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:614-21.
33. Emshoff R, Rudisch A. Validity of clinical diagnostic criteria for temporomandibular disorders. Clinical versus magnetic resonance imaging diagnosis of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthritis. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:50-5.

34. Orhan K, Arslan A, Kocyigit D. Temporomandibular joint osteochondritis dissecans: case report. Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;102:e41-e46.
35. White S, Heslop E, Hollender L, Mosier K, Ruprecht A, ShROUT M. Parameters of radiologic care: an official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;91:498-511.

CORRESPONDENCIA

Dr. Guillermo Concha Sánchez
Servicio Dentomaxilofacial
Hospital Clínico Universidad de Chile
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago.
Teléfono: 534 4502
Celular: 09 840 3681
E-mail: guillermo@netline.cl

