

Mark
525
R 15535



**DETERMINACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE ALTERACIONES
MORFOLÓGICAS DE LAS ARTICULACIONES
TEMPOROMANDIBULARES COMO HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS
ESTUDIO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.**

Trabajo de Investigación
Requisito para optar a la
Especialidad en Radiología
Oral y Maxilofacial



Alumno: Dr. Rodrigo Montserrat Porro

Director Del Programa
Prof. Dr. Ramón Naranjo Piñones
Cátedra de Radiología Oral y Maxilofacial

AGRADECIMIENTOS

Con mucho afecto agradezco a quienes contribuyeron a mi formación como especialista; a los Dres. Nibaldo Morales M. y Fernando Weiss V., de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso; al personal de la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Naval Almte. Nef; y especialmente a mi Profesor Guía. Prof. Dr. Ramón Naranjo Piñones gracias a quien, con sus indicaciones, motivaciones y dedicación en mi formación; así como sus invaluable consejos, me permitió aprender algo más que Radiología Oral y Maxilofacial.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MARCO TEÓRICO.....	3
	> Origen embriológico de las ATMs.....	3
	> Generalidades.....	5
	> Anatomía de las estructuras óseas de las ATMs.....	9
	> Técnicas imagenológicas para las ATMs.....	10
	> Variantes anatómicas de las ATMs.....	22
	> Relevancia de los hallazgos imagenológicos asociados a patologías de las ATMs.....	24
3.	OBJETIVOS.....	35
4.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
5.	RESULTADOS.....	41
6.	DISCUSIÓN.....	55
7.	CONCLUSIONES.....	60
8.	SUGERENCIAS.....	62
9.	RESUMEN.....	63
10.	ANEXOS.....	64
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	68

MARCO TEÓRICO

DETERMINACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE ALTERACIONES MORFOLÓGICAS DE LAS ARTICULACIONES TEMPOROMANDIBULARES COMO HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS. ESTUDIO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

ORIGEN EMBRIOLÓGICO DE LAS ARTICULACIONES TEMPOROMANDIBULARES

Las estructuras primarias que constituyen las articulaciones temporomandibulares (ATMs) quedan establecidas aproximadamente a las 14 semanas de vida prenatal. A partir de este momento, los cambios morfológicos se suceden gradualmente con el crecimiento y conducen al aumento de tamaño de las estructuras articulares.

La región temporomandibular en embriones humanos precoces (antes de la sexta semana de vida intrauterina), cuando la mandíbula no contacta aún con la base del cráneo, muestra que se desarrolla una articulación transitoria entre los huesos que se forman en el extremo posterior del cartílago de Meckel, responsable de la formación mandibular, con la base del cráneo. Este es el proceso embriológico que precede a la compleja formación de la articulación temporomandibular. (1)

Durante la sexta a octava semana de vida fetal aparece el primer esbozo de la formación de la mandíbula debido a la diferenciación del primer arco faríngeo. Este arco se divide a cada lado en un proceso maxilar y uno mandibular que forman los maxilares superiores y mandíbula respectivamente, estos delimitan el estomodeo o boca primitiva.

El proceso mandibular contiene en su interior 2 barras cartilaginosas que corresponden al cartílago de Meckel el que se ubica de modo que más tarde será la guía o centro de osificación del cuerpo mandibular que se forma a su alrededor (Foto N° 1). Este cartílago posteriormente desaparece, excepto en su porción más posterior que persiste para formar el yunque y el martillo, los que pierden su relación con la mandíbula en formación y se incorporan al oído medio. (2-3)

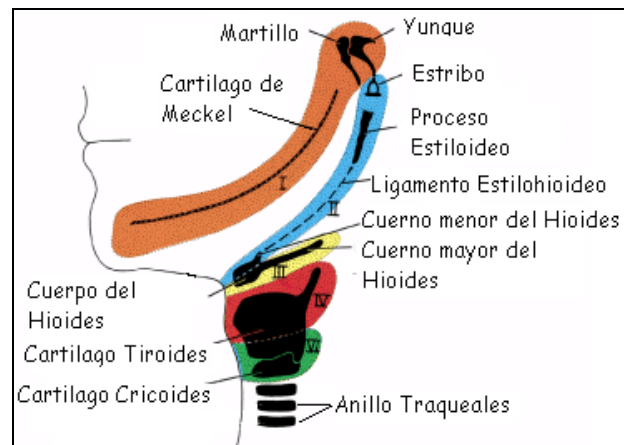


Foto N° 1. Cartilago de Meckel
Langman J., Embriología Médica. 4ta Ed. Edit. Médica Panamericana. 1981. Pág. 266.

Las extremidades posteriores de ambos cartílagos se unen para formar una articulación que se conecta con el cráneo y que suspende la mandíbula. A esta articulación se le llama articulación cuadrado articular primitiva o meckeliana y se caracteriza por tener un margen de seguridad funcional muy alto con respecto a muchas de las disfunciones que puede presentar. Esta fortaleza fisiológica se debe a que la ATM tiene un origen embriológico excepcional, originado desde dos blastemas (masas de células indiferenciadas, encargadas de procesos de proliferación celular) diferentes: el condilar y el glenoideo (éste último para la cavidad glenoidea y la eminencia articular del temporal). Entre estos 2 blastemas aparece una densa capa de tejido mesodérmico que va a constituir el futuro disco articular.

Así, este proceso que se inicia en la séptima semana de vida intrauterina culmina a las 21 semanas con las ATMs completamente formadas.

A los 4 meses del desarrollo intrauterino, el esbozo del disco articular está constituido por tejido mesenquimático condensado, ubicándose entre los compartimentos supra e infradiscal, distinguiéndose muy bien de los otros tejidos. En el recién nacido, el disco articular es aplanado y casi circular.

GENERALIDADES

Las ATMs reciben su nombre de los dos huesos que entran en su formación; el temporal y la mandíbula. Son bilaterales, representan los puntos de apoyo más posteriores y permanentes de la relación entre el maxilar y la mandíbula. Permiten una gran libertad de movimiento a la mandíbula, el cual pueden tanto guiar como limitar.

Características propias:

Sus superficies articulares están cubiertas por tejido fibroso avascular (no hialino), que puede contener células cartilaginosas (fibrocartílagos según algunos autores) (4).

Las dos estructuras óseas maxilares que articula poseen piezas dentarias, cuya forma, función y posición tiene influencia decisiva en los movimientos de las ATMs.

A pesar de estar a ambos lados del plano sagital, ambas ATMs funcionan simultáneamente, constituyendo una sola unidad funcional, ya que están incluidas en un hueso impar y medio (mandíbula). Esta característica le da una gran amplitud de movimientos en todos los planos del espacio, pero también impone restricciones a la dinámica mandibular.

De acuerdo a su grado de movilidad, las ATMs se clasifican como diartrosis bicondíleas: son libremente móviles, libres de roce e indoloras.

Están integradas por los siguientes elementos anatómicos:

- superficies articulares
- disco articular
- cápsula
- ligamentos
- sinoviales

Irrigación sanguínea:

Las ATMs están bien vascularizados pues poseen un rico plexo procedente de las arterias temporal superficial, timpánica anterior y faríngea ascendente, que llegan hasta la cápsula articular.

Inervación:

Las ATMs están inervadas por ramificaciones de los nervios auriculotemporal, masetero y temporal profundo, ramas del nervio trigémino, que pueden penetrar en la cápsula, disco y vellosidades sinoviales.

Superficies Articulares

Cóndilo mandibular: Eminencia elipsoidea situada en el borde superior de la rama ascendente de la mandíbula, a la que está unida por un segmento llamado cuello del cóndilo. La superficie articular tiene dos vertientes: una anterior, convexa, que mira arriba y adelante y otra posterior, plana y vertical (4-5). (Foto N° 2).

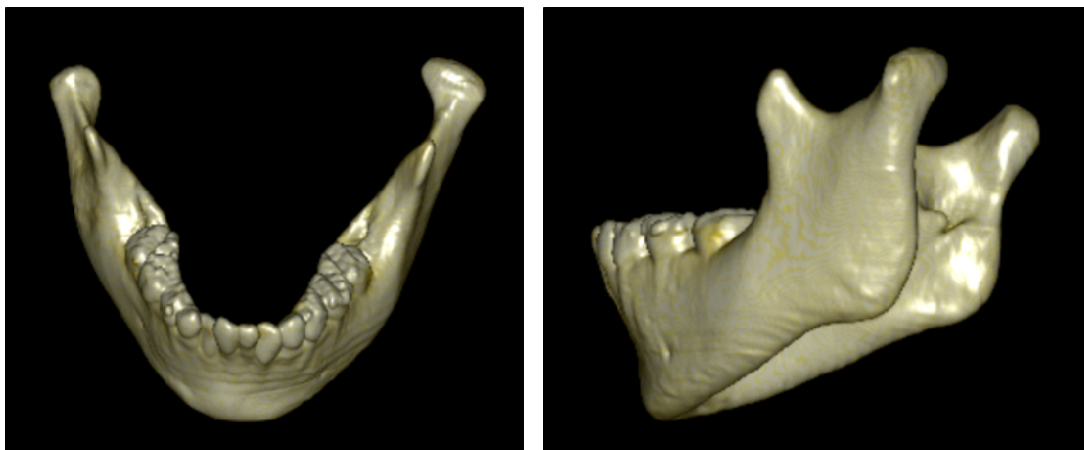


Foto N° 2. Cóndilos mandibulares.

Eminencia articular y Cavity Glenoidea: representan las superficies articulares del temporal. La cavidad glenoidea se encuentra dividida por la cisura de Glasser o petrotimpánica en dos zonas separadas: Una zona anterior, articular, y una zona posterior que corresponde a la pared anterior de la región timpánica del temporal (no articular). En la parte más profunda de la cavidad glenoidea la pared es muy fina siendo esa una zona con alta vulnerabilidad a fracturas. Ambas superficies articulares están cubiertas por tejido fibroso que resiste los roces. Amortigua las presiones y las distribuye sobre las superficies articulares (4-5). (Foto N° 3).

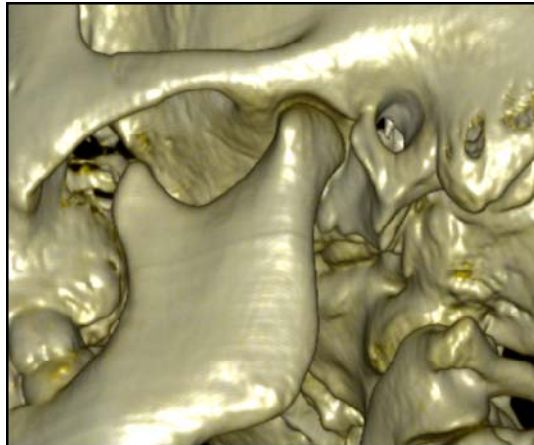


Foto N° 3. Superficies articulares del temporal.

Disco Articular

Las dos superficies articulares son convexas, es decir, no son recíprocas, esto lleva forzosamente una relación mutua incongruente; lo que hace necesario la existencia de un disco interarticular que sirve como compensación funcional de dicha incongruencia. Este disco esencialmente crea superficies recíprocas y congruentes tanto en las cavidades articulares superiores como inferiores. (Fotos N° 4 y 5).

En las ATMs, los bordes externos de este disco están conectados con la cápsula articular, de tal forma que la articulación es dividida en dos compartimentos: uno superior o supradiscal y otro inferior o infradiscal. Esta particular disposición anatómica del disco articular hace la diferencia con otras articulaciones del cuerpo, en las que el elemento interpuesto entre las superficies óseas es incompleto y además posee un borde interno libre, (por ejemplo, la articulación de la rodilla); en este último caso hablaremos de menisco y no de disco articular.

Desde una vista sagital el contorno del disco tiene la forma de una lente bicóncava muy delgada en el centro, su borde posterior es más grueso que el anterior. Se acomoda a la forma de la cavidad glenoidea y eminencia articular del temporal Su superficie posteroinferior es cóncava y está en relación al cóndilo mandibular (4).

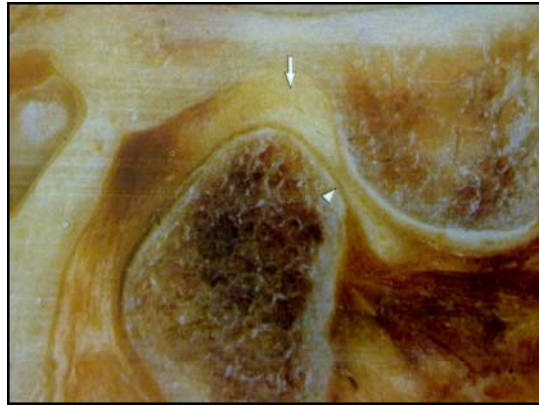


Foto N° 4. Disco articular en su posición normal superior con el paciente a boca cerrada. Vista lateral. Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 65.

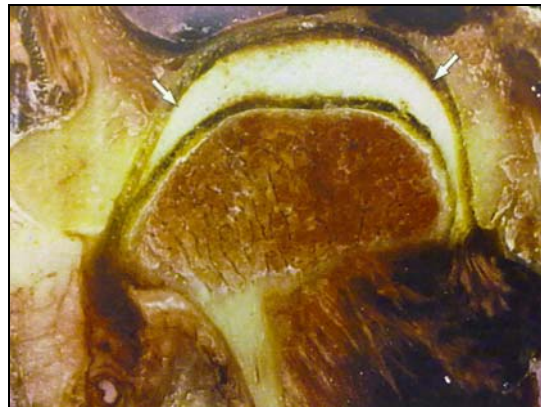


Foto N° 5. Disco articular en su posición normal. Vista coronal. Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 67.

Cápsula Articular

Es una envoltura fibrosa laxa, que contornea la articulación temporomandibular. Su circunferencia superior o base se inserta en los límites de la cavidad glenoidea y eminencia articular. Su circunferencia inferior o vértice, más estrecha, se fija en el contorno de la superficie articular del cóndilo mandibular, excepto por detrás donde desciende hasta el cuello del cóndilo. (Foto N° 6). Este hecho explica que una buena parte posterior del cuello quede incluida en el interior de la articulación. La cápsula es incompleta en su cara anterointerna, debido a que allí se verifica la fusión de las fibras tendinosas del pterigoideo externo con el disco articular.

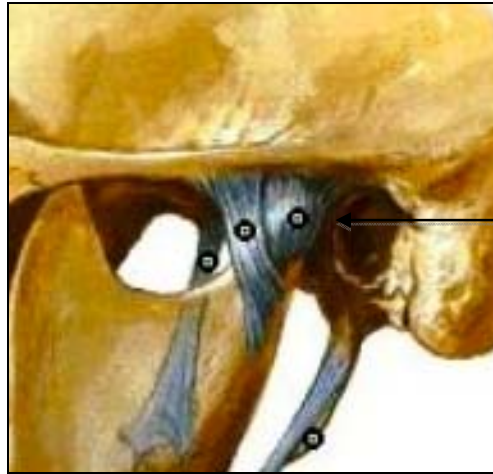


Foto N° 6. Cápsula articular. Vista lateral.
Netter F., Atlas de Anatomía Humana. Icon Learning System. 1999. Pág. 11.

Ligamentos

Incluyen el ligamento temporomandibular y los ligamentos accesorios (esfenomandibulares y estilomandibulares), (Foto N° 7). Su función es conectar y mantener unidos los tejidos articulares, para mantener la individualidad funcional de las articulaciones y limitar el rango de movilidad articular.

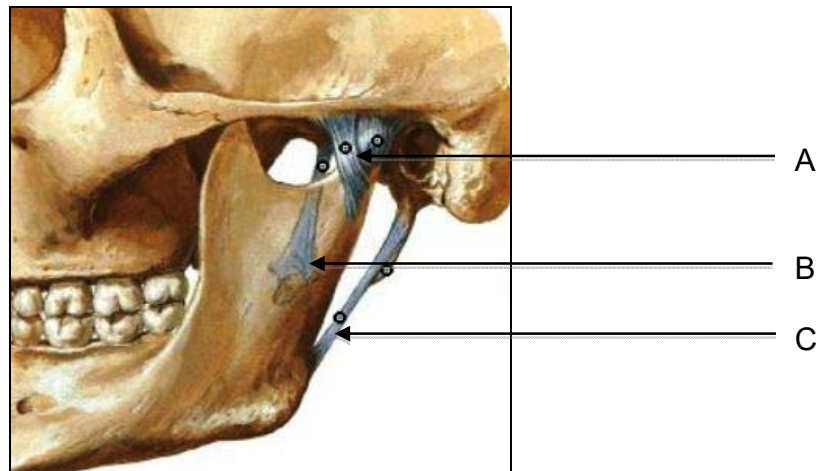


Foto N° 7. Ligamentos articulares.
A: Ligamento lateral o temporomandibular
B: Ligamento esfenomandibular
C: Ligamento estilomandibular
Netter F., Atlas de Anatomía Humana. Icon Learning System. 1999. Pág. 11.

Sinoviales

Los compartimentos supra e infradiscales están tapizados interiormente por las membranas sinoviales, descritas como finas capas de tejido conectivo areolar encargadas de secretar la pequeña cantidad de líquido sinovial que lubrica la cavidad articular. Estas membranas sinoviales están confinadas a la periferia de ambos compartimentos y no se extienden sobre las superficies superior e inferior

del disco articular. Forman pequeños pliegues como vellosidades, especialmente en la región del cojinete retrodiscal que se despliegan cuando el disco junto al cóndilo experimenta un movimiento de traslación anterior.

El líquido sinovial secretado por las membranas sinoviales desempeña dos funciones importantes: por una parte, lubrica la articulación y por otra, proporciona a los tejidos avasculares la nutrición necesaria para su subsistencia.

ANATOMÍA DE LAS ESTRUCTURAS ÓSEAS DE LAS ARTICULACIONES TEMPOROMANDIBULARES (4-5-6)

Estructuras óseas del temporal

La porción temporal de la ATM está compuesta por la parte escamosa de dicho hueso, que tiene una cavidad en la parte posterior y una eminencia articular, en la anterior.

La eminencia articular es la parte del hueso temporal situada por delante del hueso timpánico y posterior a la raíz transversa de la apófisis cigomática. Es convexa en el plano sagital (de delante hacia atrás) y ligeramente cóncava en el plano transversal (de fuera hacia dentro). La eminencia se continúa por detrás con la cavidad glenoidea la que es cóncava tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterior y se encuentra dividida por la cisura de Glasser o petrotimpánica en dos partes; una anterior, articular, en continuidad con la vertiente posterior de la eminencia articular; otra, posterior, no articular, que se confunde con la pared anterior del conducto auditivo externo. La eminencia articular y la zona preglaseriana constituyen la superficie articular del temporal. (7)

Estructuras óseas mandibulares

Corresponde al cóndilo mandibular, el que presenta como rasgo más típico su gran variabilidad en cuanto a forma y tamaño (8). Es una eminencia alargada de fuera hacia dentro y un poco de delante hacia atrás. Su eje longitudinal es perpendicular a la rama mandibular. El cóndilo es convexo en todos los sentidos y presenta dos vertientes, una anterior, convexa, y una vertiente posterior, aplanada que se continúa con el borde posterior de la rama ascendente. La superficie articular del cóndilo mandibular esta revestida al igual que la superficie articular del temporal por una delgada capa de fibrocartílago. (5-6)

Varios estudios experimentales y clínicos indican que el cóndilo tiene un modesto potencial de crecimiento, inherente a la capa de cartílago, pero que es la carga la que influye directamente sobre el crecimiento cartilaginoso del cóndilo, produciendo un cambio en la forma del mismo (a mayor carga, mayor es la división celular y más se adelgaza el cóndilo (8).

TÉCNICAS IMAGENOLÓGICAS PARA LAS ATMs. (9-10-11)

La articulación temporomandibular involucra al hueso más intrincado del cuerpo: el hueso temporal. Las porciones petrosa y timpánica del hueso se ubican cercanas a la articulación. Para evitar la superposición de estas partes varias técnicas de proyección han sido aplicadas para mejorar la utilidad de las imágenes. A lo largo de los años, cuando los radiólogos estaban limitados por el

empleo de la imagen radiográfica convencional, se utilizaban distintas proyecciones oblicuas cada una de ellas con varias deficiencias en la visualización de la articulación.

Con la aparición de las técnicas que proporcionaban planos de imagen, tales como la tomografía, la tomografía computarizada (TC) y la imagen de resonancia nuclear magnética (RNM), ha sido posible el empleo de proyecciones adaptadas a la topografía del área de la articulación, logrando una información más detallada y con menos riesgo de superposición de las estructuras adyacentes. La complicada anatomía de la articulación, incluyendo sus formas curvas hace que, incluso aquellas técnicas más avanzadas, no puedan representar con exactitud diversas partes de la articulación. La inclinación de los límites óseos de la articulación a menudo excede el límite para la obtención de una representación adecuada. Por lo tanto, la representación de los límites del fino hueso que separa la articulación de las regiones adyacentes, tales como la fosa craneal media y el oído medio, puede estar claramente distorsionada por lo que se requieren enfoques múltiples.

La siguiente tabla muestra la eficacia comparativa de los diferentes exámenes de la ATM para los distintos cambios morfológicos (9).

		Rx. convencional	Rx. panorámica	Tomografía convencional	Artrografía	TAC	RNM	Cintigrafía
Adherencias		0	0	0	+	0	+	0
Anomalías de forma		+	+	++	0	+++	++	0
Cambios óseos	Tejido calcificado	+	+	++	0	+++	+	0
	Médula ósea	0	0	0	0	0	+++	+
Posición del cóndilo		0	0	++	++	+++	++	0
Posición del disco		0	0	0	++	+	+++	0
Derrame articular		0	0	0	+	0	+++	0
Fracturas	Intraarticular	0	0	++	0	+++	+	0
	Subcondílea	+++	+	++	0	+++	++	0
Inflamación		0	0	+	0	+	++	+
Perforación		0	0	0	+++	0	+	0
Tumores		+	+	+	0	+++	+++	+

0	=	sin valor diagnóstico
+	=	útil solamente en ocasiones
++	=	normalmente útil
+++	=	útil casi siempre
(a)	=	cuando se incluye aspiración
(b)	=	cuando la inflamación ha causado la desmineralización ósea

Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Médicas. 2006. Pág. 173.

Radiografía convencional

Proyección transcraneal lateral oblicua

También llamada técnica de Schüller modificada, la técnica original descrita por Schüller (1912) fue diseñada para el estudio del oído medio, pero una pequeña variación de ella permite el estudio de la ATM.

En esta técnica el rayo central tiene una angulación en el plano vertical (de arriba hacia abajo) para evitar la sobre proyección de otras estructuras óseas, especialmente el peñasco del hueso temporal; y también una angulación en el plano horizontal (de atrás hacia delante) que trata de hacer coincidir la dirección del rayo central con el eje mayor transversal del cóndilo mandibular (Fotos N° 8 y 9). El examen estándar usando esta técnica incluye una imagen a boca cerrada, en reposo y otra en apertura máxima.

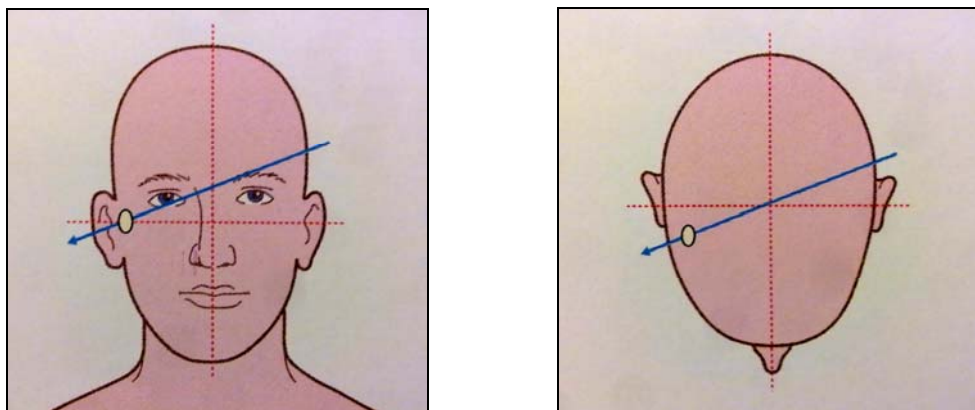


Foto N° 8 y 9. Proyección transcraneal lateral oblicua. Inclínación del haz de rayos en el plano frontal y axial respectivamente.

Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Médicas. 2006. Pág. 174.

En estas imágenes los contornos de los componentes articulares corresponden a la parte lateral de la articulación. Las porciones central y medial no son visualizadas aunque son proyectadas inferiormente en relación con el perfil del cóndilo (Foto N° 10).

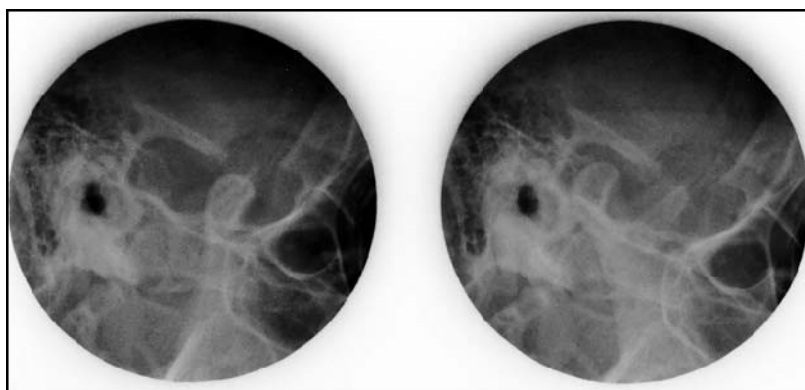


Foto N° 10. Proyección transcraneal lateral oblicua. Proyecciones en apertura máxima y en máxima intercuspidadación.

Las alteraciones de la morfología, las variantes anatómicas y los cambios patológicos que afectan a los contornos de los componentes articulares son detectables por lo tanto tan solo cuando afectan a la porción lateral de la misma o cuando son lo suficientemente extensos como para cambiar mucho la anatomía de la ATM.

Los hallazgos sobre la posición del cóndilo en la cavidad glenoidea y el ancho del espacio articular son poco fiables con esta técnica.

Proyección posteroanterior

En la técnica posteroanterior o de Clementschitsch (proyección fronto-naso a boca abierta) el área de la articulación es proyectada a través de la órbita. La proyección reduce la superposición de las estructuras adyacentes, como la eminencia articular, la porción timpánica del hueso temporal y la mastoides. La calidad de la imagen en esta proyección depende que el cóndilo sea capaz de adoptar una posición inferior a la eminencia articular por lo que en casos de movimiento condilar restringido se afectará la calidad de la imagen (Foto N° 11).

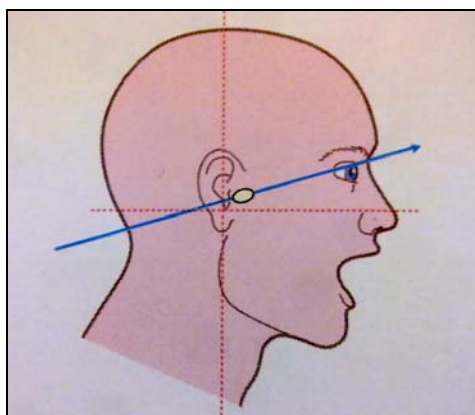


Foto N° 11. Proyección posteroanterior. Inclínación del haz de rayos.
Isberg, A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 174.

El contorno observado en esta imagen coronal corresponde al contorno superior y posterior del cóndilo por lo que las variaciones anatómicas o los cambios morfológicos solamente se observarán cuando afecten esta región, a menos que sean muy grandes y modifiquen groseramente la morfología ósea (Fotos N° 12, 13 y 14).

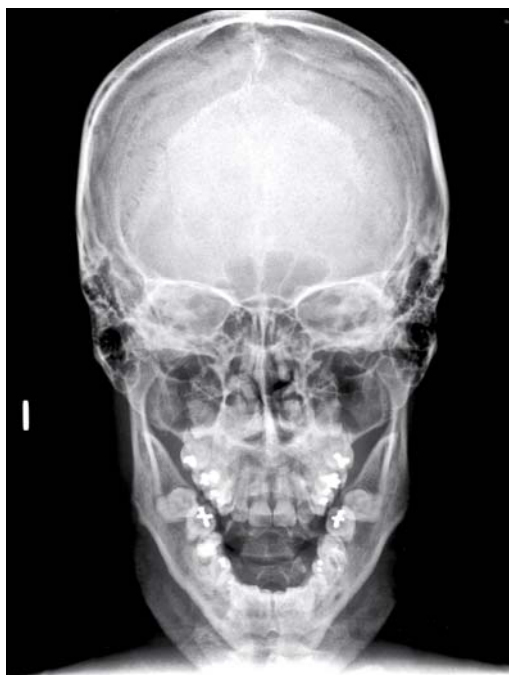


Foto N° 12. Radiografía posteroanterior para condilos.



Fotos N° 13 y 14. Zoom de los condilos de la radiografía posteroanterior de foto N° 13.

Radiografía panorámica

La técnica panorámica es única por su geometría de proyección. El haz de rayos rota alrededor de diferentes centros de rotación a lo largo del pasillo focal definido para el equipo. Fuera de éste aparece una zona mal definida que aumenta cuanto mayor es la distancia del objeto al pasillo.

En radiología dentomaxilofacial, la técnica panorámica fue inicialmente desarrollada para obtener imágenes de los maxilares presentándose la anatomía "de oído a oído" y consecuentemente también se representa la región de las ATMs (Fotos N° 15, 16 y 17). Esto ha permitido el empleo de estas imágenes para el diagnóstico de la ATM. La proyección en estas regiones está, no obstante, lejos de

ser óptima y las variantes anatómicas pueden ser erróneamente diagnosticadas como cambios patológicos.

En el desarrollo de los nuevos equipos panorámicos se han incorporado diferentes modalidades imagenológicas, incluyendo programas especialmente destinados a la proyección de imágenes de la ATM. Estas imágenes son más fiables respecto a los cambios óseos y a las variaciones de posición en la articulación, sin embargo como el pasillo focal es relativamente grueso hay un gran riesgo de que pequeñas variaciones de la morfología normal o cambios patológicos de las ATMs puedan no ser vistos.



Foto N° 15. Radiografía panorámica.



Fotos N° 16 y 17. Zoom de los cóndilos de la radiografía panorámica de foto N° 16.

Tomografía convencional

Desde los primeros estudios del área de la ATM, la tomografía se convirtió en un método radiográfico de muy buen rendimiento para los exámenes de la ATM y muchos estudios compararon la correlación radiográfica con los hallazgos macroscópicos e histológicos (12).

El área de la articulación puede ser examinada en cualquier dirección del plano axial, siendo las proyecciones sagital y coronal las más comúnmente utilizadas para la observación de la anatomía ósea del cóndilo, cavidad glenoidea y eminencia articular. Con una serie de imágenes tomográficas, el área de la articulación puede ser examinada en su totalidad (Fotos N° 18 y 19). En los

exámenes tomográficos es importante estudiar la serie completa de imágenes con el fin de componer una foto de la anatomía de la articulación y no limitar la interpretación a una única imagen.

Sin embargo la tomografía convencional supone desventajas, requiere la toma de proyecciones adicionales para localizar los ejes mayores condilares, tiene la limitante de contar con poco número de cortes en las imágenes obtenidas, adicionalmente el procedimiento de adquisición de imágenes es bastante engorroso. El advenimiento de nuevas técnicas imagenológicas basadas en el soporte computacional supuso el reemplazo gradual de la tomografía convencional por la tomografía computarizada.

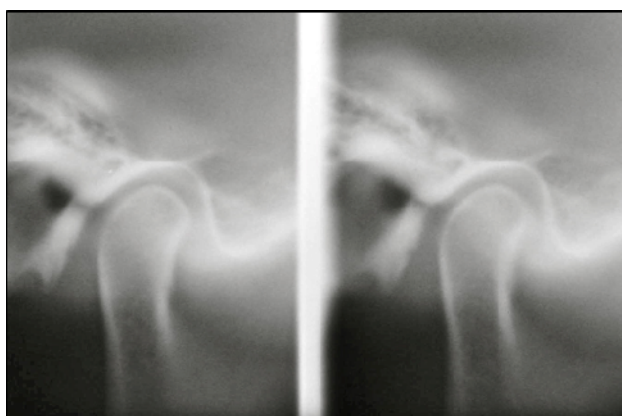


Foto N° 18. Cortes tomográficos sagitales.

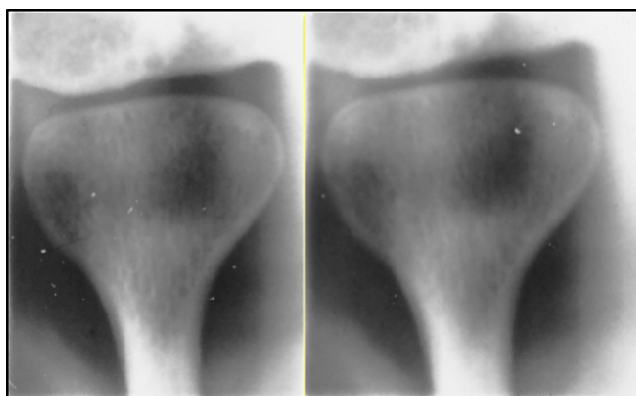


Foto N° 19. Cortes tomográficos coroneales.

Artrografía

El empleo de un medio de contraste en combinación con técnicas convencionales como la tomografía convencional (artrotomografía) permite observar los componentes del tejido blando de la articulación, principalmente el disco y sus inserciones a la cápsula articular (Foto N° 20). Sin embargo la visualización de las estructuras óseas, con sus variantes anatómicas, o las alteraciones de la morfología normal de los tejidos duros solo puede ser inferida a partir de la observación de los espacios articulares.

Hoy en día las técnicas artroscópicas son cada vez menos utilizadas debido a la irrupción de la resonancia nuclear magnética como examen de elección no invasivo para tejidos blandos de las ATMs. Sin embargo, las adherencias y las perforaciones no son identificadas en la imagen de RNM, lo que hace de la artrografía el método de detección más efectivo para pesquisar la presencia de tales cambios.



Foto N° 20. La artrografía muestra un desplazamiento discal anterior sin reducción.
Som. P. M., Curtin. H. D., Radiología de cabeza y cuello. Elsevier – Mosby. 2004. Cap. 18. Pág. 1007.

Tomografía Computarizada

Los inicios teóricos de la tomografía computarizada datan de los años 60, cuando Allen Cormack en EEUU y Godfrey N. Hounsfield realizan sus primeros estudios sobre proyecciones angulares en movimiento y densidad de las estructuras anatómicas (11).

Su desarrollo generó la aparición de imágenes que representaban cortes axiales o coronales a través del cuerpo. Dentro de sus desventajas encontramos las altas dosis de radiación, en comparación con las técnicas radiográficas convencionales y el alto costo económico, por lo que no es un método accesible para todos los pacientes.

La tomografía computarizada (TC) se puede definir como la irradiación de un cuerpo dado con rayos X colimados, desde diferentes ángulos y en un mismo plano. Dentro de las ventajas de la tomografía computarizada se encuentran: la eliminación de la superposición de estructuras anatómicas y la posibilidad de distinguir diversos tejidos blandos y estructuras óseas, así se pueden observar zonas no visibles en la radiografía convencional.

La radiación emitida por un TC, al atravesar un determinado cuerpo, pierde energía, llegando con menor intensidad a una placa receptora o a un conjunto de receptores, esto se debe a la atenuación o absorción de la radiación producida por el cuerpo examinado; este cuerpo está compuesto de diferentes elementos celulares, los cuales componen a los diferentes órganos del cuerpo humano, y tienen a su vez diferentes rangos de absorción y atenuación de la radiación.

En el caso de la TC, la radiación residual luego de haber atravesado un cuerpo determinado incide sobre una serie de detectores en vez de hacerlo sobre

placas radiográficas. Estos detectores absorben el haz de rayos X transmitido a través del paciente generando una señal eléctrica de bajo nivel, esta señal eléctrica está relacionada directamente con la cantidad de radiación residual recibida.

La electrónica asociada a los detectores toma esta señal eléctrica de bajo nivel, la que es cuantificada, amplificada y transformada en señal digital siendo a continuación enviada a un computador para su análisis mediante algoritmos matemáticos definidos, y luego reconstruidos como una imagen tomográfica reflejando las variaciones en la atenuación del objeto.

El computador procesa y reconstruye los datos en una imagen tomográfica computarizada, con la cual se generan diferentes imágenes según necesidad y según los diferentes software disponibles en las unidades, por ejemplo, funciones de magnificación, reconstrucción multiplanar, reconstrucción volumétrica o 3D, reformato de imágenes, etc. (Fotos N° 21, 22 y 23).

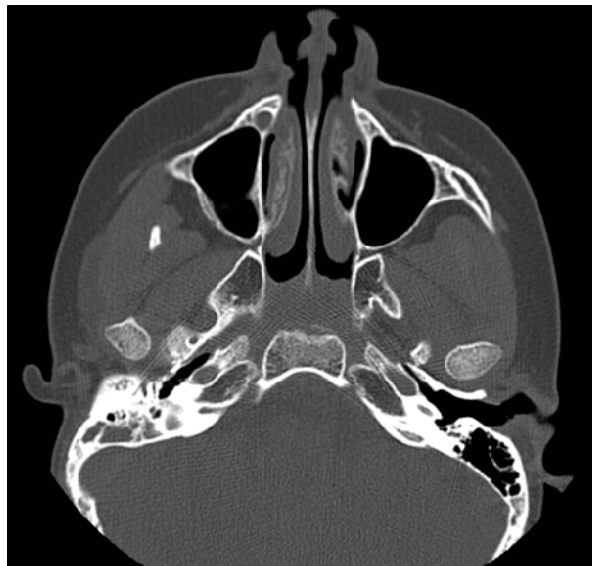


Foto N° 21. Tomografía Computarizada. Vista axial de ambos cóndilos.

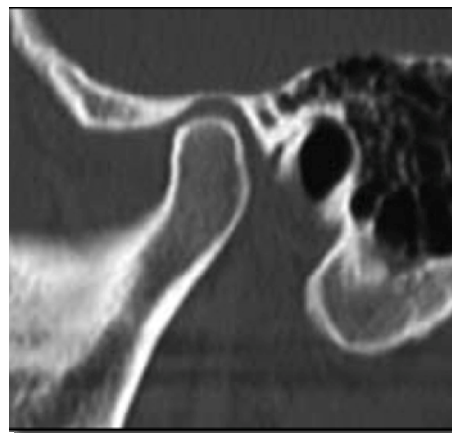
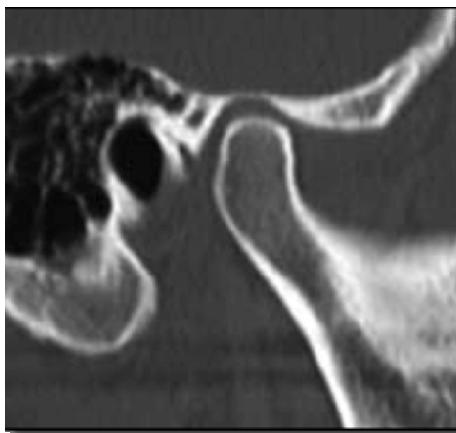


Foto N° 22. Tomografía Computarizada. Reconstrucciones multiplanares sagitales de los cóndilos en las cavidades glenoideas.

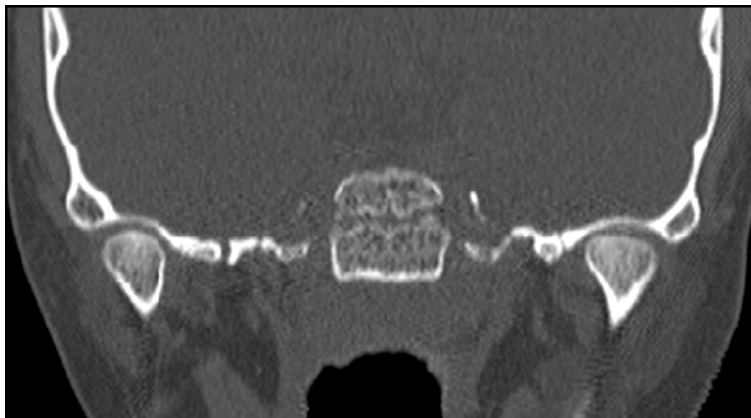


Foto N° 23. Tomografía Computarizada. Reconstrucción multiplanar coronal de los cóndilos en las cavidades glenoideas.

Las imágenes obtenidas son desplegadas en el monitor del operador, donde son modificadas y adecuadas según la necesidad, para luego ser enviadas a una cámara láser multiformato donde son transferidas a placas, o bien son archivadas en discos ópticos o CD.

La imagen generada por la tomografía computada está formada por una matriz de múltiples cuadros llamados cada uno de ellos "pixel" (picture element) los cuales conforman una imagen plana o bidimensional, cuando esta imagen plana adquiere un volumen se denomina "voxel" (volume element) y corresponde a la figura de un cubo isométrico, es decir en el que todos sus lados miden lo mismo (11).

Dentascan es un software de reformateo de imágenes para scanner específico para los maxilares, desarrollado en el año 1987 por Schwartz, Rothman, Chafetz y Rhodes en su centro de implantes en Torrance, California, EEUU. Este programa permite obtener imágenes de alta resolución del maxilar, la mandíbula y de las ATMs a partir de cortes muy delgados en el plano axial (1mm).

Para obtener estas imágenes axiales de espesor reducido se coloca al paciente en posición de decúbito supino sobre la mesa de exploración (Foto N° 24) y se le pide que permanezca inmóvil.



Foto N° 24. Equipo de TC, mesa para el paciente y gantry.

Se realiza un escanograma digital lateral o “scout view” para definir los límites superior e inferior de la zona examinada y comprobar el correcto posicionamiento del paciente, es decir, el plano oclusal o reborde alveolar residual perpendicular al piso (10-11).

Una vez obtenidas las imágenes axiales, el radiólogo selecciona una imagen de trabajo en la cual va a determinar un arco óseo artificial, a partir de esta curva artificial el programa de reformateo va a realizar los cortes transversales (10-11). Para el caso del estudio de las ATMs el arco óseo debe ser efectuado siguiendo el eje mayor de los cóndilos ya que los cortes transversales serán realizados por el programa en forma perpendicular al arco óseo determinado por el operador, de modo que no son necesariamente paralelos entre sí.

El radiólogo puede determinar también el número de cortes y la distancia entre los mismos, aunque generalmente se utiliza una distancia de 2 mm. Cada corte va numerado para poder ser localizado en el espacio.

Además, este programa de reformateo (Dentascan) permite realizar reconstrucciones panorámicas, generalmente se obtiene de cinco a siete imágenes panorámicas o “panorex”, la primera de ellas en la curva determinada por el radiólogo, y dos o tres imágenes ubicadas hacia medial y bucal respecto de la primera, también con una distancia de separación de 2 mm entre cada una de ellas.

Las imágenes son entregadas en escala 1:1, sin superposición de estructuras o distorsiones como en la radiología convencional, es decir, son una idéntica reproducción y medida de las estructuras anatómicas en los tres planos del espacio y entregarán información única y valiosa sobre la anatomía, la extensión de las fracturas y los cambios patológicos. Estas cualidades son especialmente útiles para el examen de regiones anatómicamente complejas como la ATM, lo que concuerda con lo estudiado por Christiansen y cols, Larheim et al, y otros autores (citados por Isberg) (9-11-13-14).

La TC es entonces la técnica de elección para el estudio de las variantes anatómicas y morfológicas de la ATM, así como también para el estudio de las alteraciones producidas por las patologías que afectan a las estructuras óseas articulares. (10-15)

Christensen y cols. evaluaron la capacidad de las imágenes de TC para diferenciar tejidos blandos, principalmente para el disco articular, no obstante los hallazgos relacionados no son totalmente concluyentes (13).

El rendimiento en tejidos blandos de la TC en la actualidad sigue siendo menor en comparación a la RNM, toda vez que el diseño del TC está enfocado a la visualización de tejidos duros. Su aplicación en tejidos blandos está orientada principalmente a técnicas que requieren el empleo de medios de contraste durante la realización del examen (por. ej. angiotac, pielotac, sialotac, etc.).

Resonancia nuclear magnética (RNM)

Las imágenes de RNM con sus diferentes ponderaciones (T1, T2, Fsat, Eco Spin, con y sin contraste paramagnético, etc.) otorgan una representación óptima de los tejidos blandos, la hemorragia y el edema entregando además aceptable información del tejido óseo. Sin embargo actualmente la RNM no supera a la TC como técnica imagenológica de elección para el estudio de las estructuras duras.

Entre las ventajas de esta técnica podemos señalar que permite determinar la posición del disco por un medio no invasivo (16), no utiliza radiaciones ionizantes por lo que la exposición del paciente es nula y no genera artefactos por el hueso denso (10).

Las imágenes de RNM pueden obtenerse en cualquier plano anatómico, sin embargo las proyecciones sagital y coronal, corregidas en el eje mayor de cada cóndilo, tienen el mejor rendimiento para ATM (Fotos N° 25 y 26), ésta última proyección es esencial para diagnosticar el desplazamiento lateral y medial del disco (16-17). Brinda un excelente contraste de los tejidos blandos y da la posibilidad de ver el movimiento de la articulación examinada de forma no invasiva.

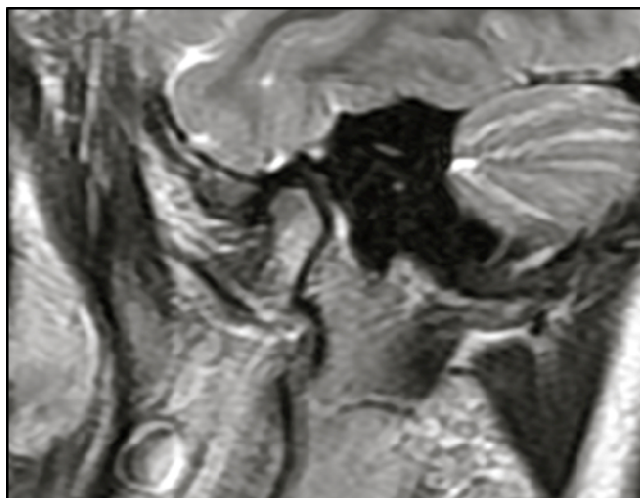


Foto N° 25. Resonancia Nuclear Magnética. Imagen sagital de ATM.



Foto N° 26. Resonancia Nuclear Magnética. Imagen coronal de ATM.

Cintigrafía

Mediante la inyección de una sustancia radioactiva en el cuerpo, las regiones que acumulan dicha sustancia pueden ser detectadas con una gammacámara. El método es sensible al aumento de la inflamación y al crecimiento tumoral, aunque no es específico de estas condiciones (Foto N° 27). Esta técnica tiene sus indicaciones precisas y no tiene rendimiento para determinar las variaciones de la morfología anatómica de la articulación temporomandibular.

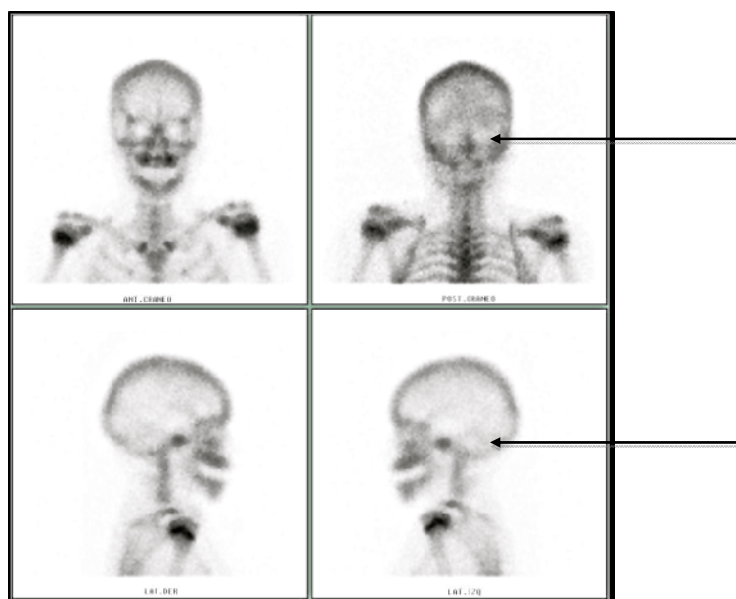


Foto N° 27. Cintigrafía. Vistas anterior, posterior y laterales de ATM derecha con señal hipercaptante (flechas) del radiofármaco.

VARIANTES ANATÓMICAS DE LAS ARTICULACIONES TEMPOROMANDIBULARES

Los tejidos duros de las ATMs pueden presentar alteraciones de su morfología que en ocasiones solo representarán variantes anatómicas de estas estructuras sin connotación patológica alguna. Entre estas variaciones anatómicas encontramos por ejemplo el cóndilo bífido, rara variación morfológica que se ha postulado entre otras causas como de origen genético o por traumatismo perinatal (9-18-19). Otro hallazgo imagenológico que se puede observar en las ATMs corresponde a una inclinación exagerada de la eminencia articular en el plano sagital la que se pensó podía contribuir a desencadenar alteraciones del funcionamiento normal de la dinámica discal articular y que adicionalmente sería un factor etiológico en el desarrollo de desplazamientos discales. (9). Incluso autores como Kertens y cols. proponían la eminectomía articular para corregir estas alteraciones del desplazamiento del disco articular (21). Sin embargo con estudios de RNM se comprobó que independiente de la inclinación de la eminencia articular, en una ATM sana, el disco adapta su tamaño con el fin de rellenar el espacio entre el cóndilo y el hueso temporal en todos los movimientos de la mandíbula. Esto implica un disco más delgado cuando la eminencia articular es más plana y un disco más grueso en presencia de una eminencia más inclinada (9-22).

Respecto al cóndilo mandibular las alteraciones pueden presentarse en la forma o en la posición. Dentro de las alteraciones de la forma podemos encontrar alteraciones en su orientación, alteraciones de la superficie (por ej. erosiones, aplanamientos o facetas en sus caras anterior, superior o posterior), osteofitos (8) y en ocasiones concavidad de la superficie posterior del cóndilo (23).

Las erosiones son definidas como áreas locales de rarefacción en la cortical ósea, la que pierde su identidad como tal.

Los aplanamientos corresponden a la pérdida de la convexidad o concavidad de los contornos articulares condilares.

Los osteofitos son definidos como excrecencias o formaciones óseas constituidas a partir del periostio cerca de un foco inflamatorio crónico.

Y la concavidad de la superficie posterior condilar que se puede presentar en pacientes con un desplazamiento condilar posterior, el que produce un remodelado fisiológico del tejido óseo causado por esta fuerza retrusiva la que provoca un cambio posicional del cóndilo, modificando su forma.

Diferentes formas de cóndilos han sido clasificadas, Yale S. H, realizó una investigación de medición descriptiva epidemiológica de los tipos y angulación de los cóndilos mandibulares en 1560 cráneos. (24-36)

Las mediciones incluyeron:

- Descripción cuantitativa geométrica de las superficies superior, anterior y posterior.
- Medición de la dirección y magnitud de los ángulos vertical y horizontal condilar.

Los cóndilos fueron observados en sentido coronal y en sentido axial. La observación coronal, clasificó la superficie superior en 4 tipos (Foto N° 28):

- A, plana
- B, convexa
- C, angulada
- D, redondeada.

La observación en el plano axial clasificó las superficies (tanto anterior como posterior), en:

- 1, cóncava
- 2, convexa
- 3, plana

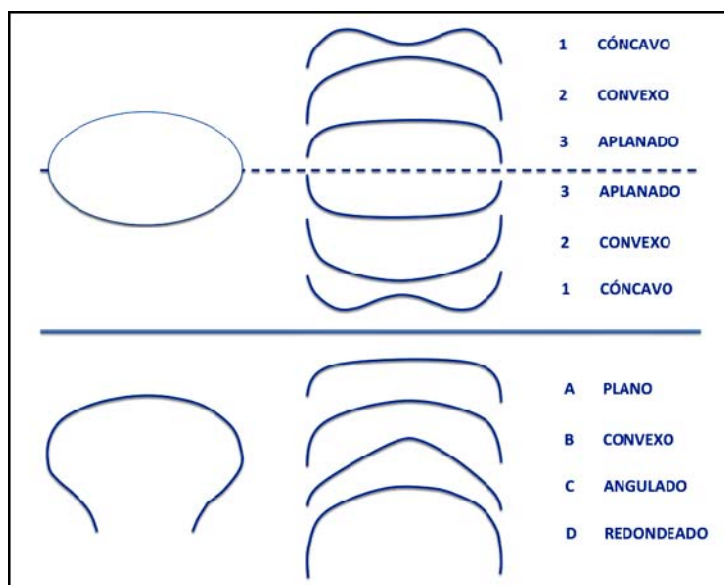


Foto N° 28. Formas condíleas de Yale.

Las formas condíleas según Yale deben ser observadas en las zonas funcionales de los cóndilos, ya que precisamente éstas son las que se remodelan durante la dinámica articular normal o patológica.

La detección de este tipo de variaciones de la morfología ósea de las ATMs se facilitó en la década de los 70 con la introducción del tomógrafo axial computarizado por Hounsfield y Cormack, con sus variantes espiral y helicoidal, de amplio uso en el campo médico. Fue a partir de 1999, con la introducción del sistema Cone Beam que el hallazgo de variantes anatómicas y alteraciones de la morfología han sido mayormente reportadas.

RELEVANCIA DE LOS HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS ASOCIADOS A PATOLOGÍAS DE LAS ATMs

Las alteraciones de la morfología articular observables imagenológicamente pueden corresponder a variantes anatómicas de cada paciente en particular, o también pueden ser consecuencia de patologías que afectan a la articulación temporomandibular. Las patologías que afectan a las ATMs son similares a las que afectan a cualquier otra articulación del organismo. Estas incluyen anomalías congénitas y del desarrollo, traumatismos, artritis y neoplasias. A continuación se muestra un resumen de las patologías que afectan a las ATMs las que podemos clasificar en 2 grandes grupos (9-10-25):

- 1) Trastornos internos asociados al desplazamiento del disco articular
- 2) Trastornos diversos que afectan a las ATMs.

El primer grupo incluye principalmente patologías como:

- a) Desplazamientos discales con reducción
- b) Desplazamientos discales sin reducción
- c) Deformidades discales

El segundo grupo considera, entre otras:

- a) Anomalías congénitas y del desarrollo
 - 1. Agenesia condilar
 - 2. Hipoplasia condilar
 - 3. Hiperplasia condílea
 - 4. Cóndilo bífido
- b) Tumores y aumentos de volumen de las ATMs
 - 1. Osteocondromas
 - 2. Condromatosis sinovial
 - 3. Artropatía por pirofosfato cálcico (pseudogota)
 - 4. Quistes óseos simples
 - 5. Otras lesiones y tumores
- c) Artritis
 - 1. Artropatías reumatoideas (poliartropatías)
 - 2. Osteoartrosis- osteoartritis
 - 4. Osteocondrosis disecante
- d) Patología traumática
 - 1. Luxación condilar
 - 2. Fracturas condilares
 - 3. Anquilosis de la ATM

Estas patologías articulares dependiendo de su origen, severidad, tiempo de evolución, edad y estado general del paciente, etc. ocasionarán cambios tanto de las estructuras óseas como de los tejidos blandos constituyentes de las ATMs.

Las alteraciones de los tejidos óseos podrán afectar a uno o varios elementos anatómicos y su aspecto será variable en los diferentes pacientes, pudiendo corresponder a anomalías inespecíficas, es decir presentarse asociadas a una u otra patología; o por otro lado tener una especificidad relativa lo que nos puede indicar una correlación entre la patología presentada y su alteración anatómica.

Varios estudios señalan que las principales alteraciones que podemos encontrar como hallazgos imagenológicos de las estructuras óseas de las ATMs corresponden a aplanamientos, erosiones y osteofitos. El aplanamiento es definido como la pérdida de la convexidad o concavidad de los contornos articulares, las erosiones corresponden a áreas locales de alteración en la cortical ósea y los osteofitos son definidos como excrescencias o formaciones óseas constituidas a partir del periostio cerca de un foco inflamatorio crónico. (26-27).

1. Trastornos internos asociados al desplazamiento del disco articular

El término trastorno interno se refiere a la presencia de tejido intraarticular interfiriendo en el movimiento normal de una articulación. El desplazamiento discal es la causa más común de trastornos internos de las ATMs (9-28).

Como la mayoría de los trastornos internos se producen por el desplazamiento del disco de la ATM, en contraste con otras causas como los cuerpos libres, las deformidades discales, las enfermedades degenerativas e inflamatorias de la articulación, etc.; el término "trastorno interno" ha quedado como sinónimo del desplazamiento discal. No obstante, se trata de un término incorrecto ya que el diagnóstico específico puede ser uno entre varios. Además, esta denominación no incluye la situación en la cual el desplazamiento del disco está presente sin afectar a la función de la articulación. Por esto es importante referirse a las diferentes condiciones mediante su denominación específica y reservar el término "trastorno interno" para describir la presencia de síntomas de una función articular alterada.

Respecto al desplazamiento discal, éste puede producirse en diferentes posiciones al interior de la ATM, por tanto podemos tener desplazamientos anteriores, laterales, mediales o posteriores, así como también combinaciones de ellas.

Por otro lado hablaremos de desplazamiento discal con reducción cuando el disco desplazado, en cualquiera de las posiciones señaladas precedentemente, regresa a su posición normal superior en relación al cóndilo durante la apertura de la boca. Ahora bien, si el disco no regresa a su posición hablaremos de desplazamientos discales sin reducción en el caso que el disco desplazado permanezca en una posición anormal.

En cuanto a los aspectos imagenológicos para obtener información acerca del funcionamiento, forma y posición relativa del disco al interior de las ATMs, la artrografía (principalmente para perforaciones discales) y la RNM son superiores a otras modalidades radiográficas (9-10-29).

Las otras técnicas imagenológicas, basadas en el uso de rayos X (radiografías transcraneales, radiografías panorámicas, TC, etc.) tendrán un deficiente rendimiento para observar las estructuras blandas de las ATMs, excepto en casos muy específicos, como por ejemplo en presencia de discos articulares fibrosados que podrán mostrar una tenue imagen hiperdensa, o en el caso de cuerpos extraños intraarticulares. En estos casos la técnica radiográfica que logra mejores resultados será la TC combinada o no con otras.

Las últimas etapas de un desplazamiento discal sin reducción con un largo tiempo de evolución sí podrán producir cambios óseos que se evidencian como achatamiento y formación de osteofitos en el cóndilo, junto con aplanamiento de la eminencia articular. Estos cambios óseos son hallazgos relativamente tardíos en este proceso patológico y a menudo resulta difícil la diferenciación radiológica entre una remodelación avanzada y una artropatía degenerativa como la osteoartrosis, la que se denominará osteoartritis cuando se le agregue un componente inflamatorio.

2) Trastornos diversos que afectan a las ATMs.

A) Anomalías congénitas y del desarrollo (9-10-29)

1.- Agenesia condilar

La agenesia condilar se define como la ausencia anatómica completa del cóndilo mandibular o la presencia de un esbozo rudimentario de éste, acompañado frecuentemente de otras alteraciones del cuerpo y rama de la hemimandíbula afectada.

La agenesia del cóndilo mandibular, asociada o no a otras alteraciones de la apófisis coronoides, cavidad glenoidea o rama ascendente mandibular, suele formar parte de un síndrome hereditario autosómico dominante llamado síndrome de Treacher-Collins. Se manifiesta por una asimetría facial de origen mandibular, maloclusión dentaria severa y desviación de la línea media mandibular hacia el lado afectado. Radiográficamente se observará un esbozo anatómico o una franca ausencia del cóndilo mandibular, acompañada o no de la ausencia de la apófisis coronoides de la hemimandíbula comprometida.

La agenesia condilar también está frecuentemente presente en la microsomía hemifacial, también llamada displasia oculoauriculovertebral, síndrome de Goldenhar, displasia facial lateral o síndrome del primer y segundo arco branquial.

Esta patología fue descrita por Gorlin (33) para referirse a los pacientes con microtia (falta de desarrollo del tejido auricular), macrostomía (ensanchamiento excesivo de la boca como consecuencia de una falta de fusión de los procesos maxilar superior e inferior durante la embriogénesis, con extensión del orificio bucal hacia la oreja) y falta de formación de rama y cóndilo de la mandíbula. El término microsomía hemifacial, o síndrome del 1er y 2º arco branquial sugieren una afectación sólo del área maxilofacial, pero pueden existir igualmente anomalías cardíacas, renales y esqueléticas. (33)

Su etiología es desconocida y se estima su incidencia en aproximadamente 1 de cada 5600 nacidos vivos, con proporción 3:2 hombre: mujer y 70% de presentación unilateral (34). Es la segunda anomalía facial congénita más común que afecta a los niños, sólo superada en frecuencia por el labio y paladar fisurado.

Sus características a nivel maxilofacial van principalmente desde falta de desarrollo del cóndilo hasta la aplasia unilateral de la rama mandibular, con ausencia de la cavidad glenoidea. También puede presentarse un arco cigomático plano, un ángulo gonial más aplanado y el maxilar superior más estrecho en el lado afectado. Intraoralmente se observa un paladar más pequeño en sentido medio lateral en el lado afectado. En casi un 7 % de los pacientes está asociado a fisura palatina parcial o completa, con o sin asociación de labio leporino.

A nivel intraoral son frecuentes las maloclusiones dentales, así como múltiples alteraciones a nivel dentoalveolar (agenesia de molares, presencia de supernumerarios, malformaciones, malposiciones e hipoplasias dentarias).

En el estudio imagenológico observaremos falta de desarrollo de la mandíbula con ausencia de cóndilo mandibular. Arco cigomático plano y en ocasiones ausencia de cavidad glenoidea. Son frecuentes las malformaciones de la porción petrosa del temporal y las asociaciones con fisura palatina parcial o completa. (35)

Considerando las alteraciones que afectan a la mandíbula y la articulación temporomandibular, la microsomía hemifacial se puede clasificar en tres tipos (Pruzansky, Harvold y cols, Kaban et. al) (34):

Tipo I. Mandíbula y cavidad glenoidea hipoplásicas con estructuras funcionales. Hay una disminución del tamaño de cóndilo y rama mandibular pero con morfología normal, (hipoplasia, sin marcada deformidad). En estos pacientes, el cóndilo está centrado en la fosa glenoidea y la articulación temporomandibular es normal.

Tipo II. La rama y el cóndilo mandibulares son más pequeños y deformados (hipoplasia y dimorfismo). Este grupo se divide en dos subgrupos, dependiendo de la relación entre el cóndilo y la fosa glenoidea.

Tipo IIA: Estructuras hipoplásicas y cóndilo amorfo pero funcional. El cóndilo está centrado en la fosa glenoidea, con función articular prácticamente normal.

Tipo IIB: Estructuras hipoplásicas no funcionales. El cóndilo está usualmente desplazado anterior, medial e inferior.

Tipo III. Estructuras ausentes sin articulación temporomandibular, cóndilo ni cavidad glenoidea; el cuerpo mandibular termina en la región molar.

2.- Hipoplasia condilar

La hipoplasia condilar es la incapacidad del cóndilo de tener un tamaño normal debido a alteraciones del desarrollo congénitas o a enfermedades adquiridas que afectan al crecimiento condilar. El cóndilo es pequeño aunque la morfología suele ser normal. Esta enfermedad es heredada o puede aparecer de manera espontánea. Algunos casos se pueden atribuir a una lesión temprana, como la lesión del cartílago articular durante el parto, o bien a procesos inflamatorios.

La hipoplasia condilar suele ser parte de una deficiencia del crecimiento mandibular, por lo que se puede asociar con una rama poco desarrollada y también, en ocasiones, con un cuerpo mandibular hipoplásico. Estas anomalías congénitas pueden ser uni o bilaterales y pueden estar asociadas con defectos congénitos en el oído y el arco cigomático. Las alteraciones adquiridas son el resultado de un daño durante el crecimiento debido a causas como la radiación terapéutica o las infecciones que pueden disminuir o anular el futuro desarrollo y crecimiento condilar.

Radiológicamente el cóndilo puede ser normal en la forma y estructura, aunque disminuido de tamaño. También la cavidad glenoidea suele ser también pequeña. El cuerpo y la rama de la mandíbula del lado afectado también pueden estar disminuidos de tamaño provocando una asimetría mandibular.

3.- Hiperplasia condilar

La hiperplasia condilar es una alteración del desarrollo que consiste en un agrandamiento y, en ocasiones, deformidad de la cabeza del cóndilo la que puede producir un remodelado secundario de la cavidad glenoidea para adaptarse a este

cóndilo anormal. La etiología puede ser un cartílago hiperactivo o la persistencia de restos cartilaginosos que aumentan el grosor de las capas cartilaginosas y precartilaginosas. Esta patología normalmente es unilateral y puede darse junto con una hiperplasia mandibular ipsilateral de severidad variable.

La hiperplasia condilar puede progresar de manera lenta o rápida, es más frecuente en varones y se presenta antes de los 20 años. La enfermedad es autolimitante y tiende a detenerse cuando se completa el crecimiento esquelético, aunque se han descrito casos con un crecimiento continuo al inicio de la edad adulta. Los pacientes presentarán una asimetría mandibular con desviación del mentón hacia el lado contralateral, adicionalmente se puede producir un incremento en la dimensión vertical de la rama, el cuerpo y el reborde alveolar de la mandíbula del lado afectado.

En la imagenología el cóndilo puede aparecer normal aunque más grande y en ocasiones más radiopaco en comparación con su homólogo, o bien puede tener la forma alterada (p. ej., cónico, esférico, alargado, lobulado) o un contorno irregular. En el plano coronal el cóndilo se puede observar más alargado, engrosado, o curvado lateralmente. El grosor de la cortical y el trabeculado del cóndilo hiperplásico son normales, por tanto podemos distinguir esta patología de la neoplasia condilar. La cavidad glenoidea se puede observar agrandada, normalmente a expensas de la vertiente posterior de la eminencia articular. La rama de la mandíbula afectada puede tener un tamaño mayor tanto en sentido vertical como anteroposterior.

El diagnóstico diferencial de la hiperplasia condilar se realiza generalmente con el osteocondroma; el que tendrá una forma más irregular e irregularidades en su superficie y además continúa su crecimiento aun después del término del crecimiento esquelético.

4.- Cóndilo bífido (9-10)

El cóndilo bífido es una depresión vertical, una escotadura o una fisura profunda en el centro de la cabeza del cóndilo, que se puede observar en el plano frontal o sagital; también puede deberse a la duplicación del cóndilo, que da lugar a una cabeza condílea “doble” o “bífida”. Puede ser uni o bilateral y estar originada ya sea por causa genética, así como también por una obstrucción vascular durante el período embrionario o por un traumatismo, por ejemplo a partir de una fractura lineal longitudinal del cóndilo (19). Suele ser un hallazgo casual en las radiografías panorámicas o en las proyecciones posteroanteriores.

En las imágenes se observará una depresión o escotadura en la superficie condilar superior, originando una forma de corazón en sentido anteroposterior; en los casos más graves se puede ver desde el plano medio lateral una cabeza condilar duplicada. La cavidad glenoidea se remodela para adaptarse a la morfología alterada del cóndilo. (18-20)

B) Tumores y aumentos de volumen de las ATMs

1. Osteocondromas (9-10)

Las neoplasias que afectan a la ATM son en su mayoría benignas, siendo el osteocondroma el más frecuente. El noventa por ciento de las lesiones son solitarias y pueden originarse en el cóndilo, en la cavidad glenoidea o la eminencia articular. Cuando el osteocondroma aparece en la coronoides se asocia a una limitación mecánica del movimiento mandibular, cuando el tumor se encuentra en la propia ATM el movimiento frecuentemente se mantiene. Cuando existen osteocondromas múltiples se supone que hay un factor hereditario involucrado. Los osteocondromas múltiples del esqueleto se transforman en condrosarcomas en el 10% de los pacientes, mientras que las lesiones solitarias raramente sufren una transformación maligna.

El osteocondroma se caracteriza porque en su imagenología se observará un aumento de volumen generalmente condilar, de radiopacidad mas bien heterogénea, preferentemente en dirección superior y medial, y que presentará un aspecto lobulado que recuerda una coliflor. El osteoma corresponde a un tumor de crecimiento lento, con una radiopacidad más homogénea y que a diferencia de la hiperplasia condilar se observará como un crecimiento irregular del cóndilo.

La TC es la técnica de elección que puede, en tejidos duros, delimitar con mayor precisión la extensión del tumor y su relación con las estructuras anatómicas mediales a la región de la ATM.

2. Condromatosis sinovial (9-10)

La condromatosis sinovial se caracteriza por la formación de múltiples nódulos cartilaginosos metaplásicos en el tejido conectivo sinovial de la articulación. La enfermedad afecta a las articulaciones más grandes como la rodilla, el codo y la cadera con más frecuencia que las más pequeñas como la ATM. Es más frecuente en mujeres de mediana edad y se presenta con uno o más de los siguientes síntomas: hinchazón, dolor, sonidos en la articulación y movimiento mandibular limitado. Durante la fase activa, ocurre una proliferación de la sinovial, con focos de cartílago que son luego liberados y se hacen móviles entre los compartimentos superior o inferior de la articulación produciendo múltiples cuerpos libres intraarticulares. El criterio para el diagnóstico de condromatosis sinovial requiere un mínimo de cuatro cuerpos libres. Con el avance del trastorno puede ocurrir la calcificación de los nódulos cartilaginosos los que se vuelven visibles en las radiografías.

La condromatosis sinovial ha sido considerada una enfermedad rara. Posiblemente la enfermedad ha sido subdiagnosticada a causa de la imposibilidad de ver los cuerpos libres desmineralizados en las radiografías simples. Con el desarrollo de la TC se ha descubierto que se trata de la causa más común de formación de cuerpos libres intraarticulares, aunque en ocasiones éstos no estarán osificados y, por lo tanto no serán vistos, o lo serán parcialmente. En estos casos la RNM puede entregar información sobre estos cuerpos y sobre la expansión de la cápsula como resultado de la acumulación de líquido y del engrosamiento del tejido capsular. Esta rara patología puede manifestar agresividad local y puede extenderse hacia regiones anatómicas vecinas (fosa infratemporal, fosa craneal media, región parotídea, etc.).

3. Artropatía por pirofosfato cálcico (pseudogota) (10)

La enfermedad de depósito de pirofosfato cálcico dihidratado (PFCD) o pseudogota, es poco frecuente en la ATM. La lesión puede ser leve o bastante severa. Se han descrito casos leves asociados a calcificaciones sutiles en el disco y el espacio articular. La TC es la mejor técnica para detectar las minúsculas calcificaciones intraarticulares. En otros casos se apreciarán masas más extensas calcificadas y de mayor tamaño las que se puede visualizar mediante la TC. También se podrán observar erosiones importantes en el cóndilo y en la zona contigua de la base craneal. Puede pensarse erróneamente en una lesión maligna debido a la aparente agresividad y "destrucción ósea" que se observa en las imágenes. La anatomía patológica puede hacer pensar también en un sarcoma; de ahí la importancia de considerar la posibilidad de este diagnóstico para evitar un tratamiento excesivamente agresivo para este proceso benigno.

4. Quistes óseos simples (9-10)

Los quistes óseos simples se localizan fundamentalmente en el cuerpo mandibular. No obstante, pueden afectar a la cabeza condílea, aunque los demás componentes de la articulación suelen ser normales. Son muy poco frecuentes y en las imágenes se observará como una lesión de aspecto quístico al interior del cóndilo, el que se encontrará expandido y aumentado de tamaño, con su cortical muy adelgazada.

5. Otras lesiones y tumores (10)

Otras lesiones muy infrecuentes incluyen el granuloma eosinófilo que puede manifestarse también como una lesión lítica que afecta al cóndilo y la rama mandibulares.

Las neoplasias malignas como el condrosarcoma y el sarcoma de células sinoviales así como otros sarcomas, pueden afectar ocasionalmente a las ATMs. El condrosarcoma aparecerá en las imágenes como una lesión destructiva radiolúcida del cóndilo, con pequeñas calcificaciones en el tejido blando circundante parecidas a los cuerpos libres articulares que se observan en la pseudogota.

Los meningiomas, los condroblastomas y otros tumores diversos pueden invadir la articulación desde el hueso contiguo, lo mismo que pueden hacer las neoplasias malignas del oído externo y la glándula parótida.

Menos del 1% de todos los tumores metastatizan en la región maxilofacial, y de éstos el adenocarcinoma es el que con más frecuencia lo hace. La mayoría de las metástasis se detectan en las regiones de premolares y molares mandibulares, y sólo se han descrito algunos pocos casos de metástasis en los cóndilos mandibulares.

C) Artritis

Es una patología muy frecuente en la ATM. Puede dividirse en artropatías reumatoideas (artritis reumatoidea), degenerativas, osteoartrosis-osteocondritis y osteocondrosis disecante. Existen otras variedades de etiología infecciosa, traumática o de enfermedades generales. La infecciosa aparece en el contexto de infecciones generalizadas (gonorrea, sífilis, tuberculosis, etc.) o locales originadas en el oído y glándula parótida. Clínicamente se manifiesta por inflamación, rubor,

dolor y fiebre, basándose su tratamiento en la administración de antibioterapia sistémica.

1. Artropatías reumatoideas (25)

Son un conjunto de patologías que puede afectar la ATM, entre ellas podemos mencionar la artritis reumatoide (AR), la espondilitis anquilosante (la ATM afectada en el 10% de los casos), esclerodermia, la gota, artritis psoriática (en el 7% de los casos) y la artritis crónica juvenil (ACJ). Todas cursan con un compromiso lento de la ATM y síntomas similares a una osteoartrosis degenerativa, con dolor articular, movimientos mandibulares limitados, y crepitantes, llegando en estadios avanzados a anquilosis y maloclusión.

La artritis reumatoide es una poliartritis crónica de causa desconocida relacionada con un mecanismo autoinmune y genético que afecta en un 50-60% de los casos a la ATM. Es más frecuente en mujeres con una edad media de 40 años.

Radiográficamente existirá una destrucción ósea progresiva la que aparece generalmente como defectos osteolíticos en la cortical y que corresponden a la extensión intraósea de la membrana sinovial inflamada. También pueden aparecer lesiones erosivas destructivas en diferentes sitios óseos de la ATM así como una destrucción severa o completa de los cóndilos. La reacción ósea puede ocasionalmente conducir a una anquilosis, principalmente de tipo fibroso.

2. Osteoartrosis-osteoartritis (9)

La osteoartrosis-osteoartritis (OA) es, primariamente, una enfermedad crónica no inflamatoria de las articulaciones. Debido a la existencia de un componente inflamatorio secundario en estos desórdenes, también es frecuentemente llamada osteoartritis. El término osteoartrosis enfatiza la naturaleza degenerativa de la enfermedad, mientras que el término osteoartritis indica el componente inflamatorio que acompaña al proceso degenerativo.

En general, es más frecuente en mujeres (9-30) y ha sido considerada como inevitablemente progresiva una vez que clínicamente es sintomática. La enfermedad en principio es asintomática por lo que frecuentemente no es pesquisada en sus estadios iniciales. Con la aparición de los primeros síntomas de destrucción de las áreas funcionales de las ATMs, invariablemente se produce una cascada de signos y síntomas los que en principio se manifiestan como erosiones óseas condilares para posteriormente avanzar paulatinamente hacia una mayor destrucción, zonas de osteoesclerosis, formación de osteofitos, pérdida de los contornos articulares y del disco en grandes áreas, remodelado óseo con formación de quistes subcondrales etc., que conllevan a una progresión de la severidad de esta patología.

Existen dos tipos de OA: primaria y secundaria. La artrosis primaria es de etiología desconocida y más común en personas mayores, aunque raramente es encontrada en las ATMs. Cuando ocurre, está frecuentemente relacionada con la perforación del disco. Tal y como sugiere el término, la OA secundaria es consecuencia de otro proceso, como por ejemplo el trauma, los trastornos internos o las enfermedades inflamatorias.

La patología se produce por una falla progresiva de la articulación en la que el desequilibrio entre la carga mecánica y la capacidad de los tejidos para resistir y reparar los daños producidos por esta sobrecarga, provocan la abrasión discal y la erosión de las corticales articulares con engrosamiento y remodelado del hueso subyacente. Los hallazgos imagenológicos típicos serán la pérdida del espacio en la articulación, aplanamiento de ambas superficies óseas y el inicio de procesos reparativos como osteofitos. En etapas más avanzadas son frecuentes los cambios en el hueso subcondral, la formación de quistes subcondrales y en ocasiones esclerosis subcondílea (9-31-32). En raras ocasiones los osteofitos fracturados o el tejido blando articular suelto se convertirán en cuerpos libres intraarticulares o en osteocondrosis disecante. Morfológicamente, en las articulaciones se reconocen cuatro grados diferentes de cambios destructivos los que se muestran en la siguiente tabla (9).

GRADO	PATOLOGIA	SINTOMAS CLINICOS
I	Destrucción del cartílago superficial, desgarro fibroso	Clínicamente silenciosa
II	Destrucción más extensa en las áreas de carga, desgarros profundos, aunque sin hueso erosionado, osteofitos pequeños	Síntomas raramente notorios
III	Pérdida total del cartílago en una o más áreas de carga con exposición y usualmente erosión del hueso, osteofitos evidentes, alteración del contorno de la articulación	Frecuentemente sintomáticos
IV	Pérdida completa del disco en grandes áreas, erosión del hueso, esclerosis, remodelado del contorno de la articulación, osteofitos prominentes.	Incapacidad articular

Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Médicas. 2006. Pág. 106

3. Osteocondrosis disecante (9-10)

En esta anomalía, un pequeño fragmento se desprende del cóndilo y pasa al espacio articular, en donde actúa como un cuerpo libre de pequeño tamaño. Este fragmento también puede tener un núcleo de hueso necrótico formado por un osteofito que se ha desprendido, o puede ser un cartílago calcificado rodeado por tejido sinovial. El fragmento puede permanecer en el mismo lugar o estar suelto en la articulación. Nutrido por el líquido sinovial, el fragmento puede aumentar de tamaño por proliferación. El cuerpo libre también puede ser un fragmento de disco, principalmente asociado a un trastorno interno. Se cree que la enfermedad está asociada a un micro traumatismo o a una necrosis aséptica. Debido al riesgo de daño en las superficies de la articulación como consecuencia de la interferencia del fragmento, se sugiere su remoción quirúrgica.

D) Patología traumática (9-10)

1.- Luxación condilar

La luxación o dislocación es una posición anormal del cóndilo fuera de la cavidad glenoidea, pero dentro de la cápsula articular. Suele ocurrir de manera bilateral y sobre todo en dirección anterior. La dislocación se puede producir por la falta de coordinación muscular, una subluxación crónica de ATM o un traumatismo externo y se puede asociar con una fractura de cóndilo.

En la imagenología se podrá observar en los casos bilaterales que los cóndilos ocupan la zona anterior y superior por delante de la eminencia articular. Es importante conocer la historia clínica para saber si el grado de movilidad normal previa de la mandíbula se extendía hasta esta zona.

Su tratamiento consiste en la corrección manual de la posición mandibular para reducir la luxación.

2.- Fracturas (29)

Las fracturas de ATM suelen producirse en el cuello del cóndilo, presentando también una luxación de la cabeza condílea. Las fracturas se dividen en las que afectan a la cabeza del cóndilo y las que afectan al cuello, aunque a veces se pueden producir juntas. En raras ocasiones también puede verse involucrado el componente temporal.

Las fracturas unilaterales, más frecuentes que las bilaterales, se acompañan de una fractura parasinfisaria o del cuerpo mandibular del lado contrario. El paciente presenta inflamación y dolor de la ATM, un grado limitado de movilidad y mordida abierta anterior. Algunas fracturas de ATM son relativamente asintomáticas y pueden pasar inadvertidas en el momento del traumatismo, por lo que se pueden encontrar casualmente en radiografías posteriores tomadas con otros motivos.

Como características radiológicas en las fracturas del cuello de cóndilo se visualizarán líneas radiolúcidas en el contorno del cuello. Esta línea varía en su anchura dependiendo de si los fragmentos óseos están alineados (delgada) o si están desplazados y/o se ha producido una dislocación (ancha). Si los fragmentos óseos se superponen, en vez de una línea radiolúcida se puede observar una zona más radiopaca. La cortical externa puede presentar un contorno irregular o un escalón. La fractura de la cabeza del cóndilo es menos frecuente y se requieren múltiples proyecciones en diferentes ángulos para detectarla así como también si existe desplazamiento de fragmentos. La TC es una técnica excelente para diagnosticar las fracturas de cóndilo.

Hay una gran variación en el remodelado que se puede ver en la ATM que ha sufrido una fractura condilar con un desplazamiento medial. En algunos casos el cóndilo se remodela hasta casi su forma original, mientras que en otros el cóndilo y la cavidad glenoidea se aplanan, y con ello pierden dimensión vertical del lado afectado. El cóndilo puede mostrar cambios degenerativos como el aplanamiento, la erosión, los osteofitos y la anquilosis. Estos cambios son más graves si el cóndilo se desplaza.

3.- Anquilosis de la ATM (29).

La anquilosis es una patología que limita el movimiento condilar por una interposición mecánica en la articulación (anquilosis “verdadera”) o por una causa mecánica no relacionada con los componentes articulares (anquilosis “falsa”). La anquilosis verdadera puede ser ósea o fibrosa. En la anquilosis ósea el cóndilo o la rama se une al hueso temporal mediante un puente óseo. En la anquilosis fibrosa se produce una unión de la articulación mediante tejido fibroso aunque el componente óseo es normal. La anquilosis falsa se produce por enfermedades que impiden el movimiento condilar como el espasmo muscular, la miositis osificante o la hiperplasia de la apófisis coronoides.

La mayoría de los casos unilaterales se deben a un trauma mandibular o a una infección. En los bilaterales, la causa se debe a la artritis reumatoidea; rara vez también se produce por una fractura bilateral.

Radiográficamente en la anquilosis fibrosa los componentes óseos de la articulación pueden ser normales o tener una superficie articular irregular (debido a las erosiones); el espacio articular está visiblemente reducido. El movimiento condilar es pequeño o nulo. En la anquilosis ósea el espacio articular está parcial o totalmente obliterado por el puente óseo, que puede variar de un segmento delgado a una gran masa ósea. Este hueso neoformado puede fundir el cóndilo con la base craneal. A menudo suelen ocurrir cambios morfológicos, como la prolongación progresiva compensadora de las apófisis coronoides y una marcada escotadura antegonial en la rama mandibular del lado afectado como consecuencia del aumento de la función muscular durante los intentos de apertura.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar y tipificar la proporción de alteraciones morfológicas de las articulaciones temporomandibulares como hallazgos imagenológicos mediante el empleo de Tomografía Axial Computarizada en una población de 300 pacientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar mediante el empleo de tomografía computarizada la presencia de variantes de la anatomía normal en las estructuras óseas de las articulaciones temporomandibulares.
- Identificar la presencia en las imágenes de tomografía computarizada de alteraciones de la morfología normal de las estructuras óseas de las articulaciones temporomandibulares producidas por diferentes patologías.
- Asociar las variantes de la anatomía normal de las estructuras óseas articulares encontradas en las imágenes de tomografía computarizada, con el género de los pacientes estudiados.
- Asociar las alteraciones de la morfología normal de las estructuras óseas articulares encontradas en las imágenes de tomografía computarizada, con las diferentes patologías que afectan a las articulaciones temporomandibulares.
- Asociar las alteraciones de la morfología normal de las estructuras óseas articulares producidas por diferentes patologías que se encuentren en las imágenes de tomografía computarizada, con el género de los pacientes estudiados.

MATERIALES Y MÉTODOS

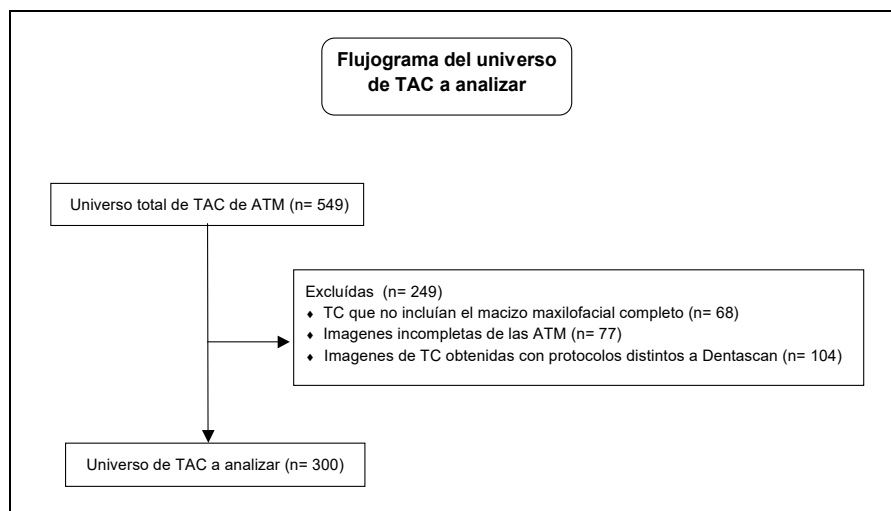
Este estudio se realizó mediante el análisis imagenológico de exámenes de tomografía computarizada efectuados a los pacientes que concurren a la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Naval Almte. Nef y corresponde a un estudio descriptivo.

El universo lo constituyó un total de 549 tomografías computarizadas, las que fueron obtenidas en su totalidad en el Servicio de Scanner Médico del Hospital Naval Almte. Nef. La aprobación para el empleo de los exámenes imagenológicos fue otorgada por el Comité de Ética e Investigaciones Científicas del mismo Hospital. El equipo empleado para la realización de los exámenes corresponde a un tomógrafo computarizado multicorte marca General Electric. Modelo Lightspeed. Año de fabricación 2005. Los parámetros de adquisición fueron los establecidos en los protocolos de obtención de volúmenes de información del macizo maxilofacial mediante el empleo de la aplicación Dentascan, los que se detallan en el anexo A.

Las tomografías computarizadas se seleccionaron de acuerdo al cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión:

- Las tomografías computarizadas debían incluir como volumen de información el macizo maxilofacial completo.
- Las imágenes debían permitir efectuar el análisis de las estructuras óseas de las articulaciones temporomandibulares en su totalidad, incluyendo un margen de observación por sobre el techo de las cavidades glenoideas.
- Las tomografías seleccionadas debían ser obtenidas con el protocolo Dentascan de adquisición de imágenes volumétricas.
- Se descartaron las TC que incluyeron imágenes de ATM pero que fueron efectuadas con otros protocolos (por ej. TC para cerebro, TC para hueso temporal, TC para cuello y partes blandas, etc.).

Cumplieron con estos requisitos 300 tomografías computarizadas, distribuidas en 157 de género masculino y 143 de género femenino.



La observación y análisis de las imágenes obtenidas en las tomografías computarizadas fue efectuado por un solo operador, residente del programa de especialización en Radiología Oral y Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Los parámetros de observación de las imágenes por parte de este operador fueron sometidos a una calibración con un radiólogo maxilofacial experto en TC y Dentscan, con el propósito que la recolección de datos fuera exacta y objetiva. Para esto se empleó el índice Kappa que permite cuantificar la concordancia entre observadores.

Para efectuar esta calibración se tomó una muestra al azar de 16 TC (5,3% del universo) las que fueron analizadas separadamente por los observadores. Al aplicar los índices Kappa a las variables analizadas se obtuvieron valores que mostraban una discordancia en la observación de los parámetros estudiados. Por este motivo se debió realizar una segunda calibración de los observadores, previa coordinación entre éstos con el objeto de unificar criterios de observación, la que sí arrojó valores Kappa aceptables en el análisis de las variables en estudio para una segunda muestra de 16 casos al azar. En esta segunda calibración se obtuvieron valores Kappa sobre 0.8 (en promedio: 0.8129). Los valores Kappa para la primera y segunda calibración se muestran en el Anexo B.

El análisis de las tomografías computarizadas de la región de las articulaciones temporomandibulares fue efectuado en los tres planos del espacio mediante el empleo del software Osirix versión 4.1.2 32 bits, el cual permite el procesamiento de imágenes producidas por diferentes tipos de equipos imagenológicos computarizados (RNM, TC, CBCT, etc.)

Este software es totalmente compatible con el estándar DICOM para la comunicación de imagen y formatos de archivo de imagen de tipo médico, y permite la navegación y visualización de las imágenes tanto en el plano axial como en las reconstrucciones multiplanares (MPR) en los planos sagital y coronal. Entre muchas de las herramientas disponibles en el software también permite realizar, entre otras; reconstrucciones 3D, representación en superficie y proyecciones de máxima intensidad (MIP).

En este estudio de ATM se utilizó la herramienta de reconstrucción "MPR curvado 2D" disponible en este software, la que permite realizar el análisis de las ATMs en los planos sagital, axial y coronal a través de la observación en el eje mayor condíleo tanto en el plano cráneo caudal como medio lateral.

Para el registro de las observaciones efectuadas se confeccionó un cuadro de consolidación de datos en una planilla Excel, el que se muestra en anexo C.

El cuadro considera como datos generales el nombre y el sexo de los pacientes; y en relación a las articulaciones temporomandibulares incluye los siguientes parámetros a observar en el análisis imagenológico:

1. Forma condílea según Yale (24)
2. Asimetrías condilares
3. Alteraciones de la superficie condilar
4. Alteraciones de la medular condilar
5. Alteraciones congénitas de cóndilo
6. Alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea
7. Alteraciones de la superficie de la eminencia articular

8. Otros hallazgos

1. Forma condílea según Yale

Para el parámetro “Forma condílea según Yale” la observación de las tomografías computarizadas se llevará a cabo utilizando en el software Osirix la vista en el plano axial y la reconstrucción multiplanar en el plano coronal. En el plano axial se determinará la forma condílea tanto en su cara anterior como posterior; y en el plano coronal se analizará la forma de la superficie superior del cóndilo.

Así se determinarán las siguientes variaciones de tipos condilares:

Eje coronal:

- Tipo A: forma condilar plana
- Tipo B: forma condilar convexa
- Tipo C: forma condilar angulada
- Tipo D: forma condilar redondeada.

Eje axial:

Vista anterior del cóndilo

- Tipo 1: forma condilar cóncava
- Tipo 2: forma condilar convexa
- Tipo 3: forma condilar plana

Vista posterior del cóndilo

- Tipo 1: forma condilar cóncava
- Tipo 2: forma condilar convexa
- Tipo 3: forma condilar plana

2. Asimetría condilar

Para el parámetro “Asimetría condilar” se comparará, en un mismo paciente, la ATM derecha con la izquierda, con el propósito de determinar el grado de similitud morfológica de un cóndilo respecto del otro. Este parámetro definirá dos alternativas: “Cóndilos simétricos” y “Cóndilos asimétricos”, respecto a la forma de los cóndilos respectivos y no en cuanto a alteraciones de su angulación y/o posición.

3. Alteraciones de la superficie condilar

Para la variable “Alteraciones de la superficie condilar” se definirán 4 subtipos de cambios morfológicos pesquisables: las erosiones, los aplanamientos, la formación de osteofitos y la presencia de una variante anatómica como la concavidad de la superficie condilar posterior.

4. Alteraciones de la medular condilar

El parámetro “Alteraciones de la medular condilar” quedará establecido por la presencia de quistes subcondrales, principalmente producidos en las etapas avanzadas de la osteoartrosis. Estos se visualizarán como pequeñas cavidades

circunscritas, de límites definidos y de aspecto quístico en el trabeculado óseo condilar subyacente a la cortical, la que frecuentemente estará erosionada.

También serán consideradas alteraciones de la medular la aparición de zonas de osteoesclerosis focal, habitualmente de tipo reaccional, que aparecen en el trabeculado óseo condilar en pacientes con patologías articulares de larga evolución.

5. Alteraciones congénitas del cóndilo

La variable alteraciones congénitas del cóndilo incluyen el hallazgo en las TC analizadas de cóndilos bífidos o trifidos y la agenesia condilar.

6. Alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea

El parámetro “Alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea” incluye 4 subgrupos de anomalías a detectar en las imágenes: las erosiones de la cortical, la presencia de osteofitos, las irregularidades de la superficie ósea de la cavidad glenoidea (pérdida de la línea anatómica normal dando un aspecto irregular a esta superficie); y la presencia de perforaciones de la lámina ósea (pérdida de continuidad de la cortical en el techo de la cavidad glenoidea y el consecuente establecimiento de una comunicación de la articulación con la fosa craneal media).

Respecto a las erosiones y los osteofitos, éstos ya fueron descritos en el parámetro “Alteraciones de la superficie condilar”.

7. Alteraciones de la superficie de la eminencia articular

La variable “Alteraciones de la superficie de la eminencia articular” incluye los subtipos erosiones, osteofitos, aplanamientos e irregularidades de la superficie ósea, los que ya fueron descritos en los parámetros señalados precedentemente.

8. Otros hallazgos

Ante la detección de otras alteraciones óseas en las imágenes de las ATMs analizadas, se incluirán en este grupo aquellas alteraciones infrecuentes que pueden ser consideradas hallazgos radiográficos; entre ellas podemos considerar la presencia de cuerpos libres intraarticulares, discos articulares fibrosados y que puedan ser visualizados en las imágenes de TC, zonas de osteoesclerosis, etc. También se incluirán aumentos de volumen por lesiones de aspecto quístico, neoplasias (benignas y malignas), aumentos de volumen condilar de forma irregular (como los osteocondromas o los osteomas), etc.

También se incluirán en este grupo las alteraciones del volumen condilar correspondientes a los subtipos “Hiperplasia condilar” e “Hipoplasia condilar”.

El subtipo “Hiperplasia condilar” será definido como un aumento de tamaño condilar si éste es comparado con su homólogo contralateral. En ocasiones el cóndilo podrá aparecer más radiopaco o bien con su forma alterada y/o con un contorno irregular, pero con un grosor de la cortical y un trabeculado óseo normal, (a diferencia de la neoplasia condilar).

En el subtipo “Hipoplasia condilar” se clasificarán los cóndilos que sean de un tamaño más pequeño pero con una morfología normal, acompañados o no de una cavidad glenoidea, cuerpo y/o rama mandibular del lado afectado más pequeños.

Es importante señalar que el subtipo “Otros hallazgos” incluirá cualquier otra alteración adicional encontrada en las estructuras óseas articulares producida por una patología.

Para facilitar la recolección y posterior análisis de las alteraciones óseas pesquisadas en los parámetros “Alteraciones de la superficie condilar”, “Alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea” y “Alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea”, éstas serán incorporadas de acuerdo a su severidad. Por ejemplo un cóndilo mandibular que presente más de una alteración en su superficie, como por ejemplo una erosión y un aplanamiento, será descrito en el parámetro “Alteración de la superficie condilar” respecto a la erosión.

Luego de efectuadas las observaciones de los parámetros a analizar y completado el cuadro de consolidación de datos en la planilla Excel, éste se envió a un estadístico para el análisis de parámetros y tabulación de la información.

Para efectuar el análisis completo de estas variables se utilizó el software Minitab v. 15.1. y se efectuaron pruebas de chi cuadrado y pruebas de significancia para proporciones. El nivel de significancia utilizado fue de 0,05.

Se realizó un análisis descriptivo con tablas de frecuencia absoluta y relativa (%) en conjunto con gráficos como una forma de resumir la información, y un análisis de asociación a través de tablas de contingencia (cruce) para la variable “Género”.

RESULTADOS

En el anexo D se muestra un resumen de las variantes anatómicas y alteraciones óseas articulares encontradas en las articulaciones temporomandibulares analizadas en las TC.

Se realizó la descripción de los parámetros estudiados estableciendo las frecuencias relativas de variantes anatómicas así como también de los hallazgos y las alteraciones de las estructuras óseas articulares producidas por diferentes patologías. Para facilitar la comprensión y el análisis de los datos obtenidos se agruparon las ATMs derechas e izquierdas. Posteriormente se realizó el análisis descriptivo de las diferentes variables para buscar asociaciones de éstas respecto al género de los pacientes estudiados.

Para la distribución de las variantes anatómicas, hallazgos y alteraciones óseas de los parámetros analizados se consideró un intervalo de confianza de un 95%. Estos intervalos son un rango de valores en los cuales se supone estará la verdadera proporción poblacional de un parámetro en particular. Por ejemplo, una frecuencia de variante anatómica condílea de forma coronal redondeada de un 45%, para una muestra de 600 cóndilos señalará que ese valor está en un rango de 40,47% a 48,58%; en otras palabras, si la investigación se hiciera 100 veces con diferentes muestras, el 95% de las veces se obtendría un valor en ese rango.

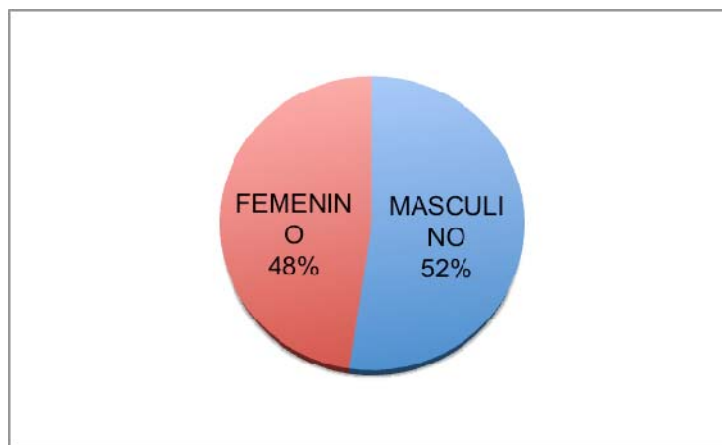
1.- Distribución según género.

Tabla I. Distribución porcentual según género.

VARIABLE CATEGORICA		FREC. ABSOLUTA	FREC. RELATIVA
GENERO	MASCULINO	157	52.33 %
	FEMENINO	143	47.67 %
	TOTAL	300	100 %

Valor $p=0.252$ ($z=1.14$)

Gráfico 1.

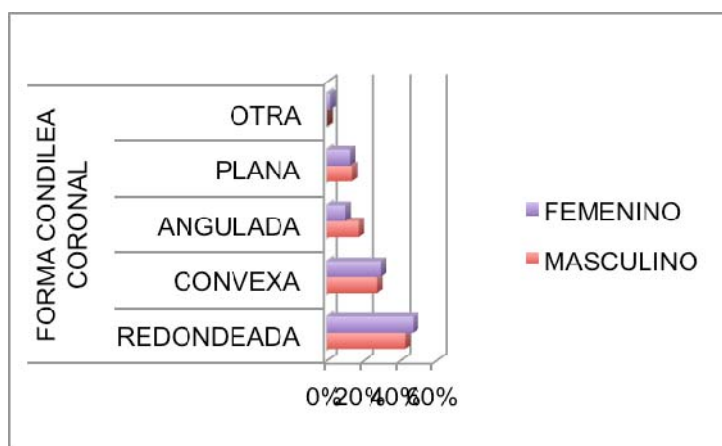


2.- Frecuencia de formas condíleas en el plano coronal de las ATMs analizadas y su relación con el género de los pacientes.

Tabla II. Distribución porcentual de formas condíleas en el plano coronal, según el género de los pacientes.

		FORMA CONDILEA PLANO CORONAL				
		REDONDEADA	CONVEXA	ANGULADA	PLANA	OTRA
GENE RO	MASCULINO	133 42.37 %	86 27.38 %	53 16.87 %	42 13.38 %	0 0 %
	FEMENINO	134 46.85 %	84 29.37 %	28 9.79 %	35 12.24 %	5 1.75 %
	VALOR p	0.931	0.9136	0.001	0.257	NC
	TOTAL	267 44.50 %	170 28.33 %	81 13.50 %	77 12.83 %	5 0.83 %
						100 %

Gráfico 2.



Se observa la siguiente distribución de formas en la vista coronal del total de cóndilos analizados: un 45 % con forma redondeada, un 28 % con forma convexa, un 14 % con forma angulada y un 13 % con forma aplanada.

La distribución por género es la siguiente:

Pacientes de sexo masculino: un 42 % con forma redondeada, un 27 % con forma convexa, un 17 % con forma angulada y un 13 % con forma aplanada.

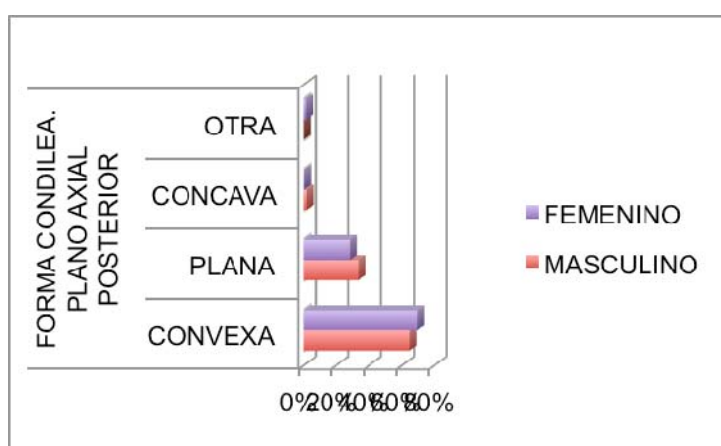
Pacientes de sexo femenino: un 47 % con forma redondeada, un 29 % con forma convexa, un 10 % con forma angulada, un 12 % presentan forma aplanada y un 2 % de casos con formas no clasificables en las alternativas señaladas.

3.- Frecuencia de formas condíleas en el plano axial posterior, de las ATMs analizadas y su relación con el género de los pacientes.

Tabla III. Distribución porcentual de formas condíleas en el plano axial posterior, según el género de los pacientes.

		FORMA CONDILEA PLANO AXIAL POSTERIOR			
		CONVEXA	PLANA	CONCAVA	OTRA
GÉNERO	MASCULINO	203	105	6	0
		64.65 %	33.44 %	1.91 %	0 %
	FEMENINO	200	81	1	4
		69.93 %	28.32 %	0.35 %	1.40 %
	VALOR <i>p</i>	0.832	0.012	< 0.0001	NC
	TOTAL	403	186	7	4
		67.17 %	31 %	1.17 %	0.67 %

Gráfico 3.



Se observa la siguiente distribución de formas en la vista axial de la cara posterior de todos los cóndilos analizados, un 67 % con forma convexa, un 31 % con forma aplanada y un poco más del 1 % con forma cóncava.

La distribución por género es la siguiente:

Pacientes de sexo masculino: un 65 % con forma convexa, un 33 % presentan forma aplanada y un 2 % poseen forma cóncava.

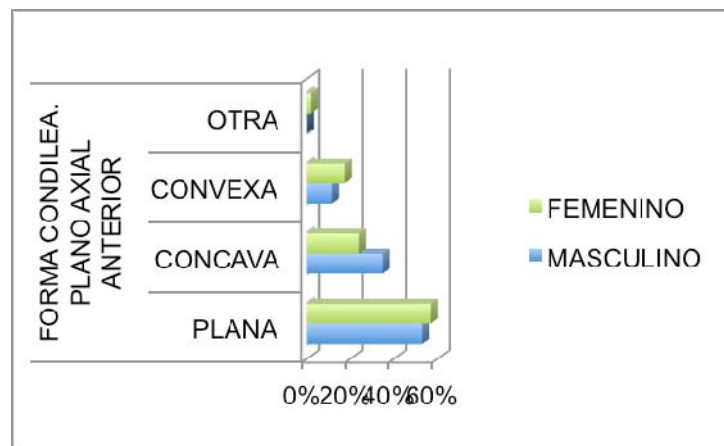
Pacientes de sexo femenino: un 70 % con forma convexa, un 28 % presentan forma aplanada y un 1.40 % de casos con otras formas no clasificables en las alternativas señaladas.

4.- Frecuencia de formas condíleas en el plano axial anterior, de las ATMs analizadas y su relación con el género de los pacientes.

Tabla IV. Distribución porcentual de formas condíleas en el plano axial anterior, según el género de los pacientes.

		FORMA CONDILEA PLANO AXIAL ANTERIOR				
		PLANA	CONCAVA	CONVEXA	OTRA	TOTAL
GENE RO	MASCULINO	167	110	37	0	314
		53.18 %	35.03 %	11.78 %	0 %	100 %
	FEMENINO	163	68	50	5	286
		56.99 %	23.78 %	17.48 %	1.75 %	100 %
	VALOR <i>p</i>	0.755	>0.001	0.069	NC	0.252
	TOTAL	330	178	87	5	600
		55 %	29.67 %	14.5 %	0.83 %	100 %

Gráfico 4.



Se observa que en la vista axial de la cara anterior de todos los cóndilos analizados, un 55 % de ellos presentan forma aplanada, un 30 % presentan forma cóncava y un 15 % poseen forma convexa.

La distribución por género es la siguiente:

Pacientes de sexo masculino: un 53 % con forma aplanada, un 35 % presentan forma cóncava y un 12 % poseen forma convexa.

Pacientes de sexo femenino: un 57 % con forma aplanada, un 24 % presentan forma cóncava, un 17 % poseen forma convexa y un 2 % de casos con otras formas no clasificables en las alternativas señaladas.

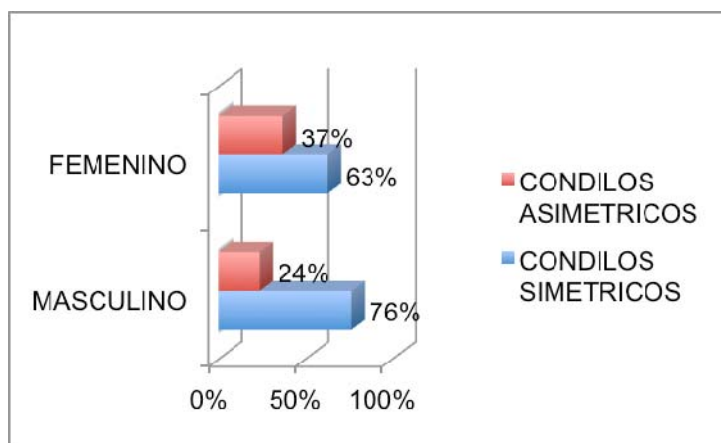
5.- Distribución según simetría condilar y su relación con el género de los pacientes.

Tabla V. Distribución porcentual según simetría/asimetría condilar, según género de los pacientes.

		CONDILOS SIMETRICOS	CONDILOS ASIMETRICOS	TOTAL
GENERO	MASCULINO	120	37	157

		76.43 %	23.57 %	100 %
	FEMENINO	90	53	143
		62.94 %	37.06 %	100 %
	VALOR p	0.003	0.015	
	TOTAL	210	90	300
		70 %	30 %	100 %

Gráfico 5.



Se observa que un 70 % de los cóndilos analizados son simétricos cuando son comparados con su homólogo contralateral. Por otro lado, un 30 % de ellos son asimétricos al contrastar los lados derecho e izquierdo.

La distribución por género es la siguiente:

Pacientes de sexo masculino: un 76 % presentaban formas condíleas simétricas y un 24 poseían cóndilos asimétricos.

Pacientes de sexo femenino: un 63 % presentaban formas condíleas simétricas y un 37 % evidenciaban asimetría condilar.

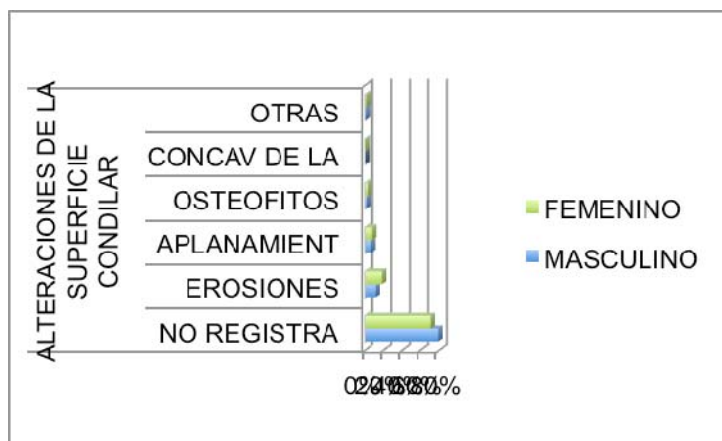
6.- Distribución de alteraciones de la superficie condilar y su relación con el género de los pacientes.

Tabla VI. Distribución porcentual de alteraciones de la superficie condilar, según el género de los pacientes.

ALTERACIONES DE LA SUPERFICIE CONDILAR						
NO REGISTRA	EROSIONES	APLANAMIENTOS	OSTEOFITOS	CONCAV DE LA SUP. POST.	OTRAS ALTERAC.	TOTAL

GENE RO	MASCULINO	248	37	22	5	0	2	314
		78.98 %	11.78 %	7 %	1.59 %	0 %	0.64 %	100 %
FEMENINO		202	52	23	7	0	2	286
		70.63 %	18.18 %	8.04 %	2.45 %	0 %	0.70 %	100 %
	VALOR <i>p</i>	0.002	0.023	0.833	0.408	NC	NC	0.252
	TOTAL	450	89	45	12	0	4	600
		75 %	14.83 %	7.5 %	2 %	0 %	0.67 %	100 %

Gráfico N° 6.



Se observa que en el total de los cóndilos analizados, un 75 % de ellos no registran alteraciones en su superficie, un 15 % presentan algún grado de erosión, un 8 % poseen algún tipo de aplanamiento; en un 2 % se evidencia la presencia de uno o más osteofitos, en ninguno se observó la concavidad de la superficie posterior condilar y en menos del 1 % se presentaron otras alteraciones. Estas alteraciones consisten en:

- un caso de malformación severa de la ATM derecha.
- el caso anterior adicionalmente presenta un osteofito en cóndilo derecho. (caso N° 131)
- Un caso con pérdida de la cortical en el cóndilo derecho sin llegar a constituir una erosión franca. (caso N° 216)
- Un caso con una pequeña erosión en la cara anterior del cuello del cóndilo derecho. (caso N° 274)

En cuanto a las alteraciones de la superficie condilar y su relación respecto al género de los pacientes se encontraron las siguientes frecuencias:

Pacientes de sexo masculino: un 79 % no registra alteraciones, un 12 % presenta algún grado de erosión, un 7 % presenta aplanamiento de alguna de las vertientes condilares, un 2 % evidencia la presencia de uno o más osteofitos, no existen casos de concavidad de la superficie posterior de los cóndilos examinados y menos del 1 % presentaron otras alteraciones.

Pacientes de sexo femenino: un 71 % no registra alteraciones, un 18 % presenta algún grado de erosión, un 8 % presenta aplanamiento de alguna de las vertientes condilares, un 2 % evidencia la presencia de uno o más osteofitos, tampoco existen casos de concavidad de la superficie posterior de los cóndilos examinados y menos del 1 % presentaban otras alteraciones.

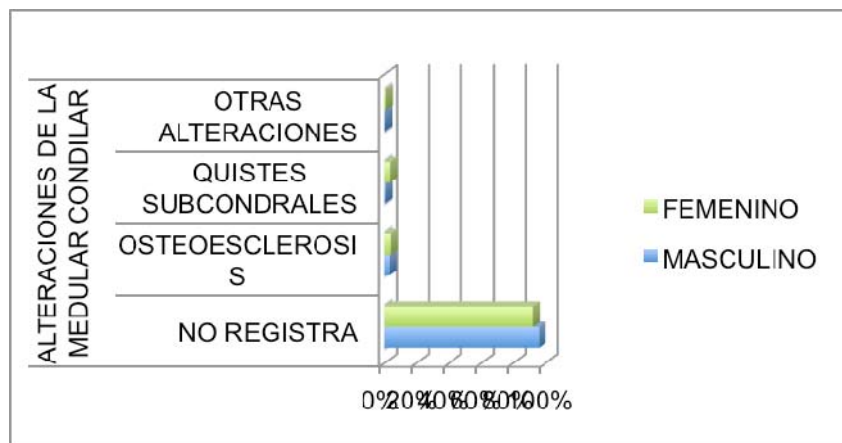
7.- Distribución de alteraciones de la medular condilar y su relación con el género de los pacientes.

Tabla VII. Distribución porcentual de alteraciones de la medular condilar, según el género de los pacientes.

ALTERACIONES DE LA MEDULAR CONDILAR					
	NO REGISTRA	OSTEOESCLEROSIS	QUISTES SUBCONDRALES	OTRAS ALTERAC.	TOTAL
♂ MASCULINO	301	10	2	1	314

		95.86 %	3.18 %	0.64 %	0.32 %	100 %
	FEMENINO	263	11	10	2	286
		91.96 %	3.85 %	3.50 %	0.70 %	100 %
	VALOR p	0.023	0.757	0.003	NC	0.252
	TOTAL	564	21	12	3	600
		94 %	3.5 %	2 %	0.5 %	100 %

Gráfico N° 7.



Se observa que en el total de los cóndilos analizados, un 94 % de ellos no registran alteraciones en su medular ósea, un 4 % presentan algún grado de osteoesclerosis, un 2 % presentan lesiones compatibles con quistes subcondrales y en menos del 1 % se presentaron otras alteraciones.

Estos últimos casos corresponde a:

- un caso en que se observa un aumento generalizado de densidad ósea en un cóndilo respecto a su homólogo, pero sin llegar a constituir una osteoesclerosis generalizada. (caso N° 41)
- un caso de malformación severa de la ATM derecha. (caso N° 131)
- y un tercer caso en que se observa un aumento del grado de condensación del trabeculado, pero sin llegar a manifestarse como una osteoesclerosis franca. (caso N° 272)

En cuanto a las alteraciones de la medular condilar y su relación respecto al género de los pacientes se encontraron las siguientes frecuencias:

Pacientes de sexo masculino: un 96 % no registra alteraciones de la medular condilar, un 3 % presenta algún grado de osteoesclerosis focal y menos del 1 % evidencia la presencia de lesiones compatibles con quistes subcondrales u otras alteraciones.

Pacientes de sexo femenino: un 92 % no registra alteraciones de la medular condilar, un 4 % presenta algún grado de osteoesclerosis focal, un 3.50 %

evidencia la presencia de lesiones compatibles con quistes subcondrales y menos del 1 % presentaban otras alteraciones.

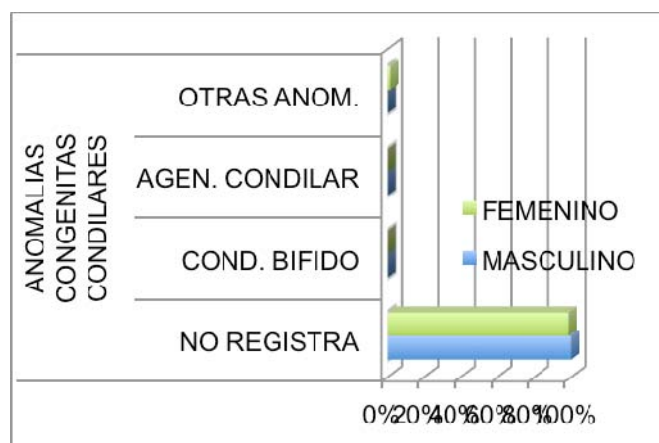
8.- Distribución de anomalías congénitas condilares y su relación con el género de los pacientes.

Tabla VIII. Distribución porcentual de anomalías congénitas condilares, según el género de los pacientes.

		ANOMALIAS CONGENITAS CONDILARES					
		NO REGISTRA	CONDILO BIFIDO	AGENESIA CONDILAR	OTRAS ANOMALIAS	TOTAL	
Z	L	MASCULINO	314	0	0	0	314
		100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	

	FEMENINO	282	0	0	4	286
		98.60 %	0 %	0 %	1.40 %	100 %
	VALOR <i>p</i>	0.063	NC	NC	NC	0.252
	TOTAL	596	0	0	4	600
		99.33 %	0 %	0 %	0.67 %	100 %

Gráfico N° 8.



De todos los cóndilos analizados, un 99 % no registran anomalías congénitas, y menos del 1 % presentó otras anomalías.

Estas corresponden a:

- un caso de malformación severa de la ATM derecha. (caso N° 131)
- un caso que presenta un cóndilo, una eminencia articular y una cavidad glenoidea dismórficos. (caso N° 137)
- un caso con un cóndilo izquierdo dismórfico y un aplanamiento severo de la eminencia articular izquierda. (caso N° 230)
- y un cuarto caso con un cóndilo dismórfico e hipoplásico. (caso N° 244)

Respecto a la relación con el género, no se registraron anomalías congénitas en pacientes de sexo masculino y en pacientes de sexo femenino se registraron los porcentajes señalados precedentemente.

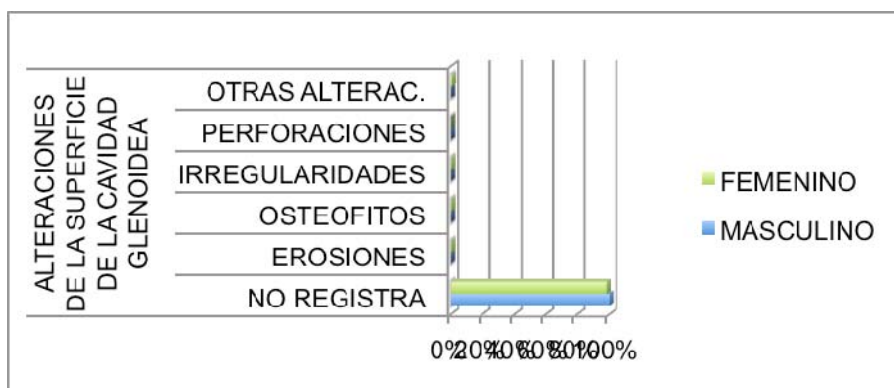
9.- Distribución de alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea y su relación con el género de los pacientes.

Tabla IX. Distribución porcentual de alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea, según el género de los pacientes.

		ALTERACIONES DE LA SUPERFICIE DE LA CAVIDAD GLENOIDEA						
		NO REGISTRA	EROSIONES	OSTEOFITOS	IRREGULARI- DADES	PERFORA- CIONES	OTRAS ALTERAC.	TOTAL
GENE RO	MASCULINO	314	0	0	0	0	0	314
		100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
	FEMENINO	281	1	1	1	0	2	286
		98.25 %	0.35 %	0.35 %	0.35 %	0 %	0.70 %	100 %

VALOR p	0.055	NC	NC	NC	NC	NC	0.252
TOTAL	595	1	1	1	0	2	600
	99.17 %	0.17 %	0.17 %	0.17 %	0 %	0.33 %	100 %

Gráfico 9.



En el total de ATMs analizadas, un 99 % no registró alteraciones en sus cavidades glenoideas, no se detectó la presencia de perforaciones; y menos del 1 % de ellas presentó algún grado de erosión, osteofitos, irregularidades u otras alteraciones. Estas últimas consistieron en:

- un caso de malformación severa de la ATM derecha. (caso N° 131)
- y un caso que presenta un cóndilo, una eminencia articular y una cavidad glenoidea dismórficos. (caso N° 137)

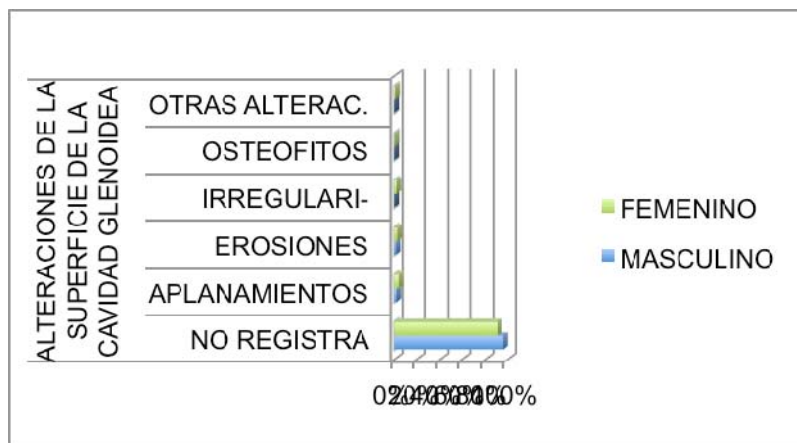
Respecto a la relación con el género, no se registraron alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea en pacientes de sexo masculino, y en pacientes de sexo femenino un 98 % no presentó alteraciones, y menos del 1% evidenció algún grado de erosión, osteofitos u otras alteraciones, no observándose la presencia de perforaciones del techo de la cavidad glenoidea.

10.- Distribución de alteraciones de la superficie de la eminencia articular y su relación con el género de los pacientes.

Tabla X. Distribución porcentual de alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea, según el género de los pacientes.

		ALTERACIONES DE LA SUPERFICIE DE LA EMINENCIA ARTICULAR					
		NO REGISTRA	APLANA-MIENTOS	EROSIONES	IRREGULARIDADES	OSTEOFITOS	OTRAS ALTERAC.
GENE RO	MASCULINO	304	6	4	0	0	0
		96.82 %	1.91 %	1.27 %	0 %	0 %	0 %
	FEMENINO	260	11	7	5	1	2
		90.9 %	3.85 %	2.45 %	1.75 %	0.35 %	0.70 %
	VALOR p	0.009	0.169	0.395	NC	NC	NC
TOTAL		564	17	11	5	1	2
		94 %	2.83 %	1.83 %	0.83 %	0.17 %	0.33 %

Gráfico 10.



En el total de ATMs analizadas, en un 94 % de ellos no registraron alteraciones, un 3 % presentó algún grado de aplanamiento en su superficie; un 2 % evidenció la presencia de erosiones y menos del 1 % mostró irregularidades, osteofitos u otras alteraciones. Estas alteraciones consistieron en un caso de malformación severa de la ATM derecha. (caso N° 131) y un caso que presenta un cóndilo, una eminencia articular y una cavidad glenoidea dismórficos. (caso N° 137)

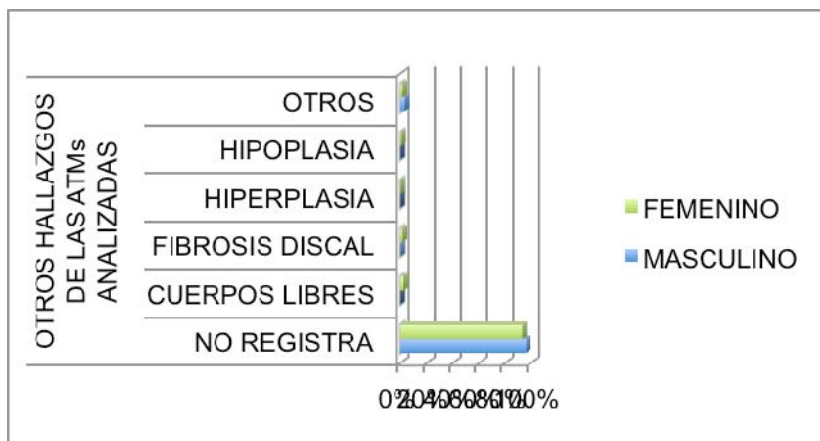
En relación al género, en pacientes de sexo masculino un 97 % no registra alteraciones, un 2 % presenta algún grado de aplanamiento y un 1 % presentó erosión de la superficie articular, no registrándose irregularidades, osteofitos u otras alteraciones de esta estructura anatómica. En pacientes de sexo femenino: un 91 % no registró alteraciones, un 4 % presentó aplanamientos, un 2 % erosiones, otro 2 % irregularidades y menos del 1% presentó osteofitos u otras alteraciones de la superficie de la eminencia articular.

11.- Distribución de otros hallazgos en las ATMs analizadas y su relación con el género de los pacientes.

Tabla XI. Distribución porcentual de otros hallazgos de las ATMs analizadas, según el género de los pacientes.

		OTROS HALLAZGOS DE LAS ATMs ANALIZADAS					
GENERO		NO REGISTRA	CUERPOS LIBRES	FIBROSIS DISCAL	HIPERPLASIA CONDILAR	HIPOPLASIA CONDILAR	OTROS HALLAZGOS
		TOTAL					
MASCULINO		302	0	1	0	0	11
		96.17 %	0 %	0.32 %	0 %	0 %	3.50 %
FEMENINO		266	7	5	1	2	5
		93 %	2.45 %	1.75 %	0.35 %	0.70 %	1.75 %
VALOR p		0.032	NC	0.08	NC	NC	0.076
TOTAL		568	7	6	1	2	16
		94.67 %	1.17 %	1 %	0.17 %	0.33 %	2.67 %

Gráfico 11.



En el total de ATMs analizadas, en un 95 % no se registraron hallazgos, en un 1 % se observó la presencia de cuerpos libres, en otro 1 % se observaron imágenes compatibles con fibrosis del disco articular y en un 3 % se observaron otros hallazgos adicionales.

Estos últimos se analizarán en el capítulo “DISCUSIÓN”.

Respecto al género de los pacientes, se encontraron, en pacientes de sexo masculino, más del 96 % sin otros hallazgos, un caso (0.32 %) con fibrosis discal, no se registró la presencia de cuerpos libres, hipoplasias o hiperplasias condilares, y se registraron 11 casos (3.5 %) de hallazgos adicionales a los ya descritos. En pacientes de sexo femenino, un 93 % no presentó otros hallazgos, un 2 % (7 casos) evidenció cuerpos libres, hubo 5 casos de fibrosis discal (2 %), y en menos del 1 % se encontraron hipoplasias e hiperplasias condilares. Respecto a hallazgos adicionales no clasificables a los ya descritos se encontraron sólo 5 casos correspondientes al 2 %.

DISCUSIÓN

Efectuada la recolección de datos de las variables en las ATMs observadas, podemos analizar los resultados en 3 áreas:

- Variantes de la anatomía normal de las ATMs estudiadas.
- Alteraciones de las estructuras óseas articulares producidas por diferentes patologías.
- Otros hallazgos infrecuentes encontrados en las ATMs estudiadas.

Variantes de la anatomía normal

Debido a que la superficie coronal condilar es el área de la mandíbula encargada de relacionarse funcionalmente con la cavidad glenoidea y la eminencia articular, su forma anatómica es fundamental en el comportamiento de la dinámica articular. Por esto centraremos el análisis principalmente en el eje coronal. En base a los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que, independientemente del género de los pacientes, la forma condílea más frecuente encontrada en este eje corresponde a la forma redondeada con un 45% de los casos, seguida de las formas convexa, angulada y plana (28% y 14% y 13% respectivamente). Estos valores difieren de los encontrados por Yale (convexo 58%, plana 25%, angulada 12% y redondeada 3%) quien evaluó la morfología del cóndilo en 251 mandíbulas correspondientes a cráneos secos de aborígenes prehispánicos a través de observaciones macroscópicas y de fotografías (24). Por otro lado, Ueda et. al. (36) mediante TC de ATM de pacientes de Japón y utilizando modelos gráficos computarizados para el análisis de la forma condílea coronal en un universo de 317 pacientes (144 varones y 173 mujeres) encontró 33% convexas, 27% anguladas., 21% cóncavas y un 15% redondeadas. Estos valores difieren de los encontrados por nosotros, probablemente por existir diferencias de tipo operacional entre los estudios (principalmente para el primero de ellos) y también se puede inferir que hayan diferencias de tipo raciales entre las formas condíleas de las poblaciones estudiadas (24).

Por otro lado, si contrastamos la forma condílea en el plano coronal con el sexo de los pacientes podemos concluir que no existe asociación entre el sexo de los pacientes y la forma condílea encontrada, observándose una distribución de formas similar entre pacientes del sexo masculino y femenino. Una diferencia significativa si se produce en la forma condílea coronal angulada, la que se encontró con mayor frecuencia en pacientes masculinos (16.87% v/s 9.79% en mujeres). Esta diferencia podría explicarse por una mayor frecuencia producto del azar en la muestra observada; o porque la forma condílea angulada, por la disposición estructural de sus corticales, permitiría en los pacientes de sexo masculino una mayor resistencia biomecánica considerando la contextura corporal diferente entre pacientes de sexo masculino y femenino. (Yamada et. al. citado por Ueda (36)).

En cuanto a la forma condílea en el plano axial observando su cara posterior encontramos, independiente del sexo de los pacientes, una mayor frecuencia de la forma convexa con más del 67% de los casos, seguido de la

forma plana con un 31%. La forma cóncava de esta cara posterior de los cóndilos analizados es muy poco frecuente, encontrándose apenas un poco más del 1% de los casos analizados con esta variante anatómica. Respecto a la asociación entre esta forma condílea de la cara posterior de los cóndilos y el sexo podemos concluir que no hay diferencias estadísticamente significativas en la distribución de formas condíleas entre pacientes de sexo masculino y femenino, a excepción de las formas planas y cóncava; siendo ésta última la que presenta la mayor diferencia porcentual entre ambos géneros. En todo caso la cantidad de formas condíleas cóncavas del plano axial posterior representa apenas el 1.17% del universo total de cóndilos analizados, por lo que esta diferencia podría atribuirse a una distribución aleatoria de esta forma anatómica.

Respecto a la forma en el eje axial analizando la cara anterior condilar se observó un 55% formas planas, seguidas de formas cóncavas (30%) y convexas con un 15%. En cuanto a la variable "Género" no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre pacientes de sexo masculino y femenino solo observándose una mayor diferencia porcentual en la forma cóncava (35% v/s 24%) posiblemente debido a la distribución al azar de formas condilares en la muestra analizada.

Por otro lado, en cuanto a la simetría condilar se encontró un 70% de cóndilos simétricos y por tanto un 30% de asimetrías. Este valor de asimetría es mayor al encontrado en otros estudios (20% para el estudio de Yale en cráneos de aborígenes prehispánicos y 23% para otro estudio de este mismo autor en el que utilizó mandíbulas de individuos caucásicos y de raza negra pertenecientes al archivo de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington; y el de Ueda et. al. quien encontró una asimetría condilar de un 60% para una muestra de 317 pacientes en Japón.) (24-36).

En nuestro estudio se observó una mayor proporción estadísticamente significativa de asimetrías condilares en pacientes de sexo femenino, respecto a los de sexo masculino (37% v/s 24%). Diferentes autores (9-30-38-39) han corroborado una mayor prevalencia de alteraciones articulares en mujeres por lo que la frecuencia de asimetrías condilares como consecuencia de estas alteraciones, es mayor en este género.

Alteraciones de las estructuras óseas articulares normales.

En relación a las alteraciones de las estructuras óseas articulares normales y cuyas causas pueden ser atribuidas a patologías articulares como la osteoartritis-osteoartrosis, condromatosis sinovial, osteocondrosis disecante u otras; se observó en la superficie de los cóndilos analizados un 25% de ellas con algún tipo de alteración, siendo por lejos las más frecuente la presencia de erosiones (59% de las alteraciones presentadas) seguida de los aplanamientos de alguna de las vertientes condilares (30% de las alteraciones). Los osteofitos corresponden a sólo un 3% de las alteraciones encontradas.

Estos porcentajes sugieren que las artropatías, principalmente la osteoartritis-osteoartrosis, cuya etiopatogenia produce una falla progresiva de la articulación por un desequilibrio entre la carga mecánica y la capacidad de los tejidos para resistir y reparar los daños producidos por esta sobrecarga, provocan inicialmente una abrasión del disco (no observable en la TC) y posteriormente la

erosión de las corticales articulares con engrosamiento y remodelado del hueso subyacente. Los hallazgos imagenológicos típicos son la pérdida del espacio en la articulación, erosiones, aplanamiento de ambas superficies óseas y posteriormente, en etapas más avanzadas, el inicio de procesos reparativos como osteofitos. La frecuencia de cambios morfológicos de la superficie condilar observadas en este estudio coincide con las descritas por Isberg (9), Yan-ping et. al (30) y Cevdanes et. al. (31), pero discrepa con la hallada por Cortés y cols. (40) quien en orden decreciente situó el aplanamiento como primera alteración condilar, seguida de erosiones e irregularidades y finalmente osteofitos.

En relación a la asociación entre alteraciones de la superficie condilar y el género encontramos diferencias estadísticamente significativas en aquellos pacientes que no registraban alteraciones y también en la frecuencia de erosiones condilares. Un 79% de los varones no presentaban alteraciones frente a un 71% de las mujeres, y respecto a las erosiones condilares, éstas fueron halladas en un 18% de las mujeres versus sólo un 12% de los varones. Esta diferente distribución se produce porque existe una mayor prevalencia de alteraciones óseas articulares producidas por diferentes patologías en pacientes de sexo femenino (9-30-38-39), incluso en pacientes jóvenes (Ardivisón et. al) (32).

Respecto a las alteraciones de la medular condilar en ambos sexos, se encontró sólo un 6% de cóndilos con alteraciones en su trabeculado óseo. Estas consistieron principalmente en zonas de osteoesclerosis focal (3.5% de casos) y la presencia de imágenes compatibles con quistes subcondrales (2%). Con todo, estas alteraciones son bastante infrecuentes como hallazgos imagenológicos y se presentaron en pacientes que ya tenían otras alteraciones en sus ATMs (erosiones, aplanamientos, etc.) por lo que representan estados más avanzados de patologías, principalmente artropatías, que afectan a los tejidos duros articulares. Respecto a la asociación con el género de los pacientes se presentaron diferencias significativas en los casos en que no se registraban alteraciones (96% para los varones y 92% para las mujeres) y en los quistes subcondrales en los que esta diferencia inter-género fue mayor (0.64% v/s 3.5% para hombres y mujeres respectivamente), aunque el número de casos globales son escasos.

En cuanto a las anomalías congénitas prácticamente no se presentaron en la muestra analizada (0.67%, equivalente a 4 casos) y no se observaron asociaciones con el género. Los casos existentes se pesquisaron en mujeres, pero sólo por una distribución aleatoria de ellos.

Las alteraciones óseas de la cavidad glenoidea también son hallazgos muy infrecuentes y se presentaron en menos del 1% de las ATMs analizadas, y no hay diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres.

En relación a la superficie de la eminencia articular, si bien los hallazgos observados son más frecuentes que los presentados en las cavidades glenoideas, éstos fueron detectados en menos del 6% de las ATMs analizadas y correspondieron principalmente a aplanamientos y erosiones (78% del total de alteraciones). Estas alteraciones de la morfología se presentaron inequívocamente en pacientes que presentaban también otras alteraciones óseas, principalmente a nivel condilar; y como parte de un conjunto de signos articulares sugerentes de procesos inflamatorios degenerativos de larga data (osteoartritis-osteoartrosis) (9-

30-31). Respecto a la distribución por sexo, solo hay diferencias significativas en estas dos alteraciones señaladas (aplanamientos y erosiones), siendo más frecuentes en mujeres que en varones (3.85% v/s 1.91% para los aplanamientos y 2.45% v/s 1.27% para las erosiones).

Otros hallazgos encontrados en las ATMs analizadas.

En esta categoría se encontró un 5% de hallazgos en las ATMs analizadas y correspondieron a cuerpos libres (1.17%), algún grado de fibrosis discal (1%) y otras variantes muy infrecuentes.

Los cuerpos libres se encontraron en pacientes de sexo femenino, que invariablemente también presentaban otras alteraciones de la morfología articular (erosiones, aplanamientos y osteofitos condilares, acompañados o no de erosiones y/o aplanamientos de la eminencia articular). Las patologías que pueden conducir a la formación de cuerpos libres son la osteoartrosis en etapas avanzadas, la condromatosis sinovial y la osteocondrosis disecante.

La osteoartrosis es la patología articular degenerativa más frecuente que afecta a las ATMs y se presenta con mayor frecuencia en mujeres. En las etapas avanzadas de esta enfermedad, se pueden desprender osteofitos de la superficie condilar o de la eminencia articular y conducir a la formación de cuerpos libres.

Sin embargo la causa más común de formación de cuerpos libres intraarticulares es la condromatosis sinovial, enfermedad que se presenta principalmente en articulaciones de huesos largos (cadera, rodilla, codo, etc.). En la ATM produce una proliferación de la membrana sinovial, con focos de cartílago que se liberan y se hacen móviles entre los compartimentos superior o inferior de la articulación, produciendo cuerpos libres intraarticulares; posteriormente éstos se calcifican y se hacen visibles en la TC (9-10). El diagnóstico diferencial entre cuerpos libres producidos por osteoartrosis y condromatosis sinovial se puede establecer utilizando TC combinada con RNM como lo demostró Belliu y cols. y Koyama et. al (41-42). La RNM nos confirmará el origen sinovial, la presencia de cuerpos libres no calcificados y también la expansión de la cápsula articular, la que incluso puede extenderse a la fosa craneal media.

También estos cuerpos libres pueden asociarse a una osteocondrosis disecante, patología articular en la que un pequeño fragmento se desprende del cóndilo y pasa al espacio articular en donde actúa como un cuerpo libre de pequeño tamaño el que se nutre por el líquido sinovial pudiendo aumentar de tamaño. Sin embargo, esta patología es muy rara en ATM y al igual que la condromatosis sinovial se presenta principalmente en articulaciones de los huesos largos. El cuerpo libre también puede ser un fragmento de disco, principalmente asociado a un trastorno interno (9).

También se encontraron unos pocos casos de aparente fibrosis discal (1%), los que son difícilmente distinguibles de cuerpos libres intraarticulares de forma alargada que se encuentren interpuestos entre el cóndilo y la superficie articular temporal; o podrían corresponder a discos desplazados sin reducción, de muy larga data, los que se encuentran muy engrosados y por tanto con una mayor densidad Hounsfield que permite puedan ser observados en la TC. (9).

Al relacionar los hallazgos de cuerpos libres y fibrosis discal con el género de los pacientes, se encontró una asociación estadísticamente significativa en las pacientes de sexo femenino.

Es interesante señalar que se observaron otros hallazgos no clasificables y que en general corresponden a variantes anatómicas de los tejidos duros articulares, sin asociación con el género de los pacientes. Entre otras podemos señalar: cavidades glenoideas extremadamente delgadas, de aspecto papiráceo (5 casos), las que tienen relevancia por la posibilidad de perforación en casos de traumas articulares, o la extensión de procesos inflamatorios o tumorales a la fosa craneal media (9); excrecencias óseas en polos laterales condilares de ATMs sanas (2 casos), aumentos de densidad ósea en el trabeculado condilar en ATMs sanas (2 casos) y que no llegan a constituir una osteoesclerosis franca; y otros casos unitarios sin connotación patológica (presencia de conducto nutricio, refuerzo óseo en la medular condilar, irregularidad en polo lateral condíleo, etc.).

CONCLUSIONES

1.- La TAC es hoy en día la mejor herramienta imagenológica para la determinación de la formas condíleas en los 3 planos del espacio.

2.- No hay una correlación en los sistemas de categorización de formas condíleas propuesto por diferentes autores, respecto al empleado en este estudio.

3.- Las formas condíleas observadas en el eje coronal, en orden creciente, corresponden a: redondeada, convexa, angulada y plana. Además en las formas condíleas más frecuentes no se evidenció asociación con el género de los pacientes estudiados.

4.- Se encontró un 30% de asimetrías condilares, con una mayor frecuencia porcentual estadísticamente significativa, en pacientes de sexo femenino.

5.- Un 25% de los cóndilos analizados, independiente del género de los pacientes, evidenció en la superficie condilar algún tipo de alteración. En orden decreciente estas alteraciones correspondieron a erosiones (más del 50%), aplanamientos de alguna de las vertientes condilares (30%) y osteofitos (3%).

6.- Las alteraciones de la superficie condilar son significativamente más frecuentes en pacientes del sexo femenino que en varones (79% v/s 71%); presentando las erosiones condilares una mayor prevalencia de aparición en mujeres en comparación a los varones (18% v/s 12% respectivamente).

7.- Los hallazgos de alteraciones de la medular condilar son poco frecuentes, encontrándose sólo un 6% de cóndilos afectados y consisten principalmente en zonas de osteoesclerosis y en mucho menor medida la presencia de quistes subcondrales. La asociación con el género también mostró una mayor prevalencia de aparición de estas alteraciones en mujeres respecto de los varones.

8.- Las anomalías congénitas y las alteraciones de la cavidad glenoidea son hallazgos muy infrecuentes y no tienen asociación con el género en la muestra analizada.

9.- Las alteraciones morfológicas de la eminencia articular son más frecuentes que las observadas en la cavidad glenoidea, pero respecto al cóndilo mandibular siguen una proporción de aparición menor. Los aplanamientos y las erosiones de la eminencia articular representan el 78% de las alteraciones pesquisadas en las ATMs estudiadas. La asociación de alteraciones de la superficie de la eminencia articular con el género mostró una mayor afectación estadísticamente significativa en las mujeres respecto a los varones.

10.- Otros hallazgos observados en las ATMs analizadas corresponden a cuerpos libres, todos en pacientes de sexo femenino y algunos casos de aparente fibrosis discal.

11.- Se observó que un 23% de pacientes de sexo femenino presenta al menos una alteración en sus articulaciones temporomandibulares en comparación a un 18% de los pacientes de sexo masculino.

12.- Por otro lado, un 5,24% de mujeres presentó 2 o más alteraciones producidas por patologías en sus ATMs, en cambio en varones este porcentaje fue de sólo un 2,86%.

SUGERENCIAS

- 1.- Efectuar un estudio similar relacionando las variantes anatómicas, alteraciones morfológicas producidas por patologías y otros hallazgos, con la edad de los pacientes.
- 2.- Efectuar un estudio que relacione las alteraciones de la morfología producida por diferentes patologías, con el diagnóstico clínico de los pacientes estudiados.
- 3.- Efectuar un estudio complementario mediante el empleo de RNM, para determinar las alteraciones de los tejidos blandos articulares, principalmente disco y cápsula, en pacientes con diagnóstico clínico de osteoartritis-osteoartrosis.
- 4.- Realizar un seguimiento y reevaluación de las pacientes que presentaron cuerpos libres intraarticulares para determinar mediante RNM el origen sinovial de éstos, con el propósito de efectuar diagnóstico diferencial entre OA y condromatosis sinovial.

RESUMEN

Fueron analizadas 300 TAC de ATMs de pacientes de ambos sexos de la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Naval Almirante Nef.

El análisis de las imágenes fue efectuado en los tres planos del espacio mediante el empleo del software Osirix (www.osirix-viewer.com).

Las variables consideradas para cada paciente fueron: forma condílea según la clasificación de Yale, simetrías condilares, alteraciones de la superficie condilar, alteraciones de la medular condilar, alteraciones congénitas de los cóndilos, alteraciones de la superficie de la cavidad glenoidea, alteraciones de la superficie de la eminencia articular y adicionalmente cualquier otro hallazgo imagenológico que fuera observado en las estructuras óseas articulares.

Los datos recolectados fueron consolidados en una planilla Excel la que se sometió a un análisis estadístico para determinar frecuencia absoluta y relativa (%) en cada una de las variables, y su posible asociación con el género de los pacientes.

Los resultados obtenidos indican que la forma condílea en el plano coronal, siendo el área de la mandíbula encargada de relacionarse funcionalmente con la cavidad glenoidea y la eminencia articular y por tanto su forma es fundamental en la dinámica articular, presenta la siguiente frecuencia en su morfología: forma redondeada (45%), formas convexas, angulada y plana (28% y 14% y 13% respectivamente), sin asociación con el género.

Se encontró un 30% de asimetrías condilares, con una mayor frecuencia porcentual estadísticamente significativa en pacientes de sexo femenino.

En las superficies condilares las alteraciones encontradas en orden decreciente corresponden a: erosiones, aplanamientos y osteofitos; siendo significativamente más frecuentes en pacientes del sexo femenino.

Los hallazgos de alteraciones de la medular condilar y de la cavidad glenoidea son poco frecuentes, también con una mayor prevalencia en pacientes del sexo femenino.

Las alteraciones de la eminencia articular son en un 78% aplanamientos y erosiones, también con una mayor frecuencia en mujeres.

Un 23% de pacientes de sexo femenino presentó al menos una alteración en sus ATMs en comparación a un 18% de los pacientes de sexo masculino.

Por otro lado, un 5,24% de mujeres presentó 2 o más alteraciones producidas por patologías en sus ATMs, en cambio en varones este porcentaje fue de sólo un 2,86%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ferraris, M. E.; Carranza, M.; Actis, A., Simbrón, A. (2002). Cambios estructurales del complejo articular temporomandibular (CATM) humano en distintas edades gestacionales. *Rev. Chil. Anat.*, 20(2):185-191.
2. Wurgaft R., Montenegro M.A. (2003). Desarrollo y estructura de la articulación temporomandibular. Capítulo 5. Páginas 97-140.
3. Valdés Valdés, Armando et al. (2010). Embriología humana. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. P. 133 – 136.
4. Manns A, Díaz G. (1983). Sistema Estomatognático. Ed. Universidad de Chile.
5. Rouvière H., Delmas A. (1988). Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1. Cabeza y cuello. 9ª ed. Barcelona: Masson; p. 138 /143.
6. Testut L, Latarjet A,. (1953). Tratado de Anatomía Humana. Tomo Primero. Salvat Editores.
7. Quijano Blanco Y., (2011). Anatomía clínica de la articulación temporomandibular. *Morfología* Vol. 3 – No. 4.
8. García García Cristina. "Validación del Test de Movilidad Mandibular comparado con Tomografía Computarizada". Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía. Páginas 18-19. Citas números 33 y 34. Escuela de Osteopatía de Madrid (EOM). Scientific European Federation of Osteopaths (SEFO)
9. Isberg. A., (2006). Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas.
10. Som. P. M., Curtin. H. D., (2004). Radiología de cabeza y cuello. Elsevier – Mosby.
11. Urzúa. R., (2005). Técnicas radiográficas dentales y maxilofaciales. Edit. Amolca.
12. Cholitgul W, Petersson A, Rohlin M, Tanimoto K, Akerman S. (1990). Diagnostic outcome and observer performance in sagittal tomography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1990; 19: 1-6.
13. Christiansen EL, Thompson JR, Zimmermann G, et al. (1987). Computed tomography of condylar and articular disc positions within the temporomandibular joint. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. 1987; 64: 57-67.

14. Larheim TA, Kolbenstvedt A. (1984). Abstract: High-resolution computed tomography of the osseous temporomandibular joint. Some normal and abnormal appearances. *Acta Radiol.* 1984; 25: 465-469.
15. Cara ACB, Gaia BF, Perrellal A, Oliveira JXO, Lopes PML, Cavalcanti MGP. (2007). Validity of single- and multislice CT for assessment of mandibular condyle lesions. *Dentomaxillofacial Radiology* 2007; 36: 24-27.
16. Crowley C, Wilkinson T, Piehslingher E, Wilson D. (1996). Correlations between anatomic and MRI sections of human cadaver temporomandibular joints in the coronal and sagittal planes. *J. Orofac. Pain* 1996; 10: 199-216.
17. Musgrave MT, Westesson PL, Tallents RH, Manzione IV, Katzberg RW. (1991). Improved magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint by oblique scanning planes. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1991; 71: 525-528.
18. Shriki J, Lev R, Wong B, Sundine M, Hasso A. (2005). Bifid Mandibular Condyle: CT and MR Imaging Appearance in Two Patients: Case Report and Review of the Literature. *Am. J. Neuroradiol.* 2005; 26: 1865–1868.
19. Sala-Pérez S, Vázquez-Delgado E, Rodríguez-Baeza A, Gay-Escoda C. (2010). Cóndilo bífido mandibular. ¿Un trastorno de propio derecho?. *JADA.* 2010; Vol. 5. Nº 6.
20. Millas R, Cajas J, Causa M.E., Melo I, Casals M, Brunetto L, Moncada G. (2010). Cóndilos bífido y trifido en disfunción de la articulación temporomandibular: reporte de dos casos clínicos. *Revista Chilena de Radiología.* 2010. Vol. 16. Nº 4: 169-174.
21. Kertens HCJ, Tuinzing DB, Van der Kwast WAM. (1989). Eminectomy and discoplasty for correction of the displaced temporomandibular joint disc. *J. Maxillofacial. Surg.* 1989; 47: 150-152.
22. Isberg A, Westesson P-L. (1998). Steepness of articular eminence and movement of the condyle and disk in asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1998; 86: 152-157.
23. Hosoki H, Uemura S, Petersson A, Robin M, Akerman S. (1996). Concavity of the posterior surface of temporomandibular condyle: clinical cases and autopsy correlation. *Dentomaxillofacial Radiology.* 1996; 25: 221-227.

24. Yale S. H, Allison B. D AND Hauptfuehrer J. D. (1966). An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1966; 21: 169-177.
25. American Academy of Craniomandibular Disorders, citado por la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. www.secom.org
26. Wiese M, Hintze H, Svensson P, Wenzel A. (2007). Comparison of diagnostic accuracy of film and digital tomograms for assessment of morphological changes in the TMJ. Dentomaxillofacial Radiology. 2007; 36: 12-17.
27. Hintze H, Wiese M, Wenzel A. (2007). Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. Dentomaxillofacial Radiology. 2007; 36: 192-197.
28. Westesson PL, Bronstein SL, Liedberg J. (1985). Internal derangement of the temporomandibular joint, morphologic description with correlation with function. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1985; 59: 323-331.
29. White S, Pharoah M. (2002). Radiología Oral. Principios e Interpretación. Elsevier. Mosby.
30. Yan-ping Z, Zu-yan Z, Yun-tang W, Wan-Lin Z, Xu-chen M. (2011). Investigation of the clinical and radiographic features of osteoarthritis of the temporomandibular joints in adolescents and young adults. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2011; 111: 27-34.
31. Cevidanes L, Hajati A, Paniagua B, Lim P, Walker D, Palconet G, Nackley A, Styner M, Ludlow J, Zhu H, Phillips C. (2010). Quantification of condylar resorption in temporomandibular joint osteoarthritis. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2010; 110: 110-117.
32. Arvidsson L, Flatø B, Larheim T, (2009). Radiographic TMJ abnormalities in patients with juvenile idiopathic arthritis followed for 27 years. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 2009; 108: 114-123.
33. Gorlin R, Pindborg J, Cohen M. (1979). Síndromes de la cabeza y el cuello. Edit. Toray.
34. López M, Montoya M, Cárdenas A, Roldán H, Castilla H. (2009). Microsomía hemifacial: Manejo multidisciplinario con distracción osteogénica y ortopedia y ortodoncia maxilar. Reporte de caso clínico. Archivos de investigación materno infantil. 2009. Vol. I, No. 2. pág. 79-84.
35. Larheim T. A, Westesson P-L. (2006). Maxillofacial Imaging. Edit. Springer. Germany.

36. Ueda M, Yonetsu K, Ohki M, Yamada T, Kitamori H, Nakamura T. (2003). Curvature analysis of the mandibular condyle. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2003; 32: 87–92.
37. Yamada M, Ito M, Hayashi K, Sato H, Nakamura T. (1997). Mandibular condyle bone mineral density measurement by quantitative computed tomography: a gender-related difference in correlation to spinal bone mineral density. *Bone*. 1997; 21: 441-445.
38. Hyung-Joo Choi Tae-Woo Kimb Sug-Joon Ahn Shin-Jae Lee, Richard E. Donatelli. (2011). The relationship between temporomandibular joint disk displacement and mandibular asymmetry in skeletal Class III patients. *Angle Orthodontist*, 2011; Vol. 81, N° 4.
39. Okeson, Jeffrey. (2003). Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ta edición. Elsevier. Mosby.
40. Cortés D, Exss E, Marholz C, Millas R, Moncada G. (2011). Association between disk position and degenerative bone changes of the temporomandibular joints: an imaging study in subjects with TMD. *Cranio*. 2011; 29: (4):A-5.
41. Balliu E, Medina V, Vilanova JC, Peláez I, Puig J, Trull JM, Pedraza P. (2007). Synovial chondromatosis of the temporomandibular joint: CT and MRI findings. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2007; 36: 55–58.
42. Koyama J, Ito J, Hayashi T, Kobayashi F. (2001). Synovial Chondromatosis in the Temporomandibular Joint Complicated by Displacement and Calcification of the Articular Disk: Report of Two Cases. *Am. J. Neuroradiol*. 2001; 22: 1203–1206.
43. Langman J. (1981). Embriología Médica. 4ta Ed. Edit. Médica Panamericana. Pág. 266.
44. Netter F. (1999). Atlas de Anatomía Humana. Icon Learning System. Pág. 11.

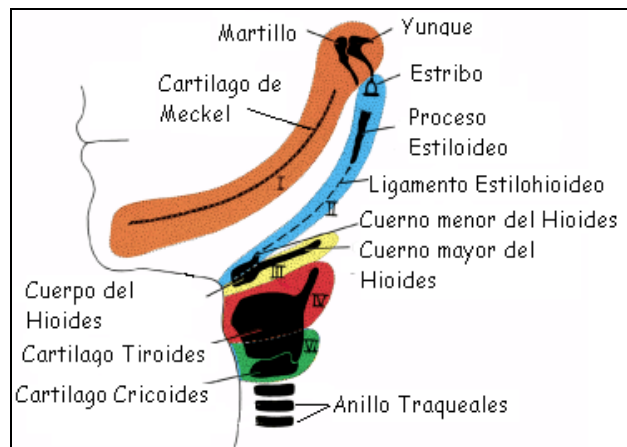


Foto N° 1. Cartilago de Meckel
Langman J., Embriología Médica. 4ta Ed. Edit. Médica Panamericana. 1981. Pág. 266.

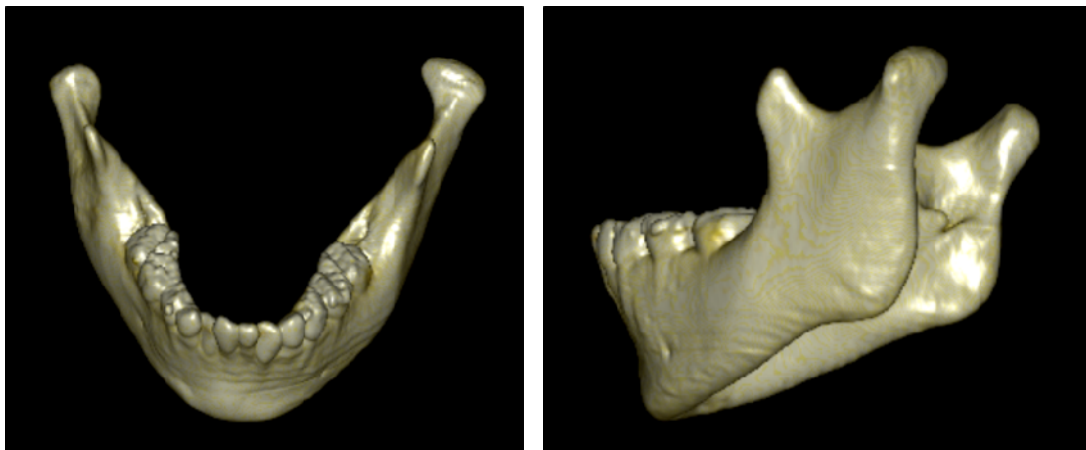


Foto N° 2. Cóndilos mandibulares.

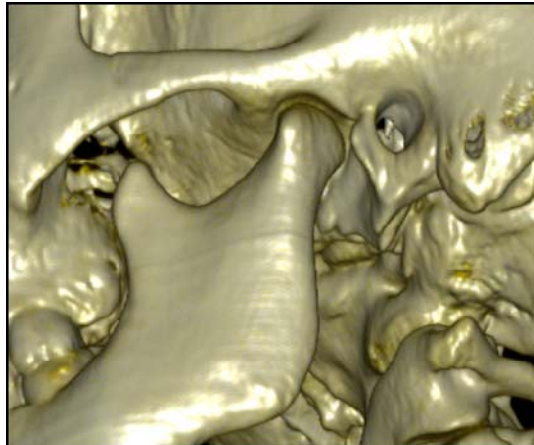


Foto N° 3. Superficies articulares del temporal.



Foto N° 4. Disco articular en su posición normal superior con el paciente a boca cerrada. Vista lateral. Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 65.



Foto N° 5. Disco articular en su posición normal. Vista coronal.
Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 67.

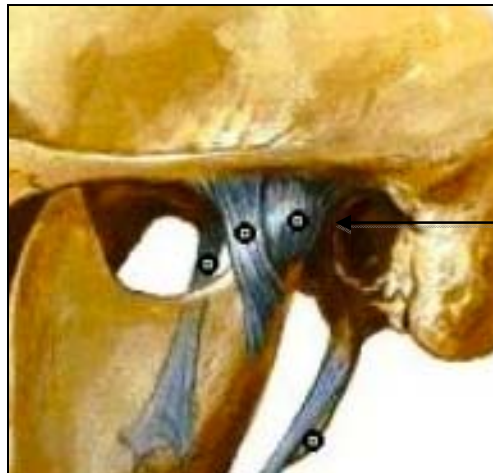


Foto N° 6. Cápsula articular. Vista lateral.
Netter F., Atlas de Anatomía Humana. Icon Learning System. 1999. Pág. 11.

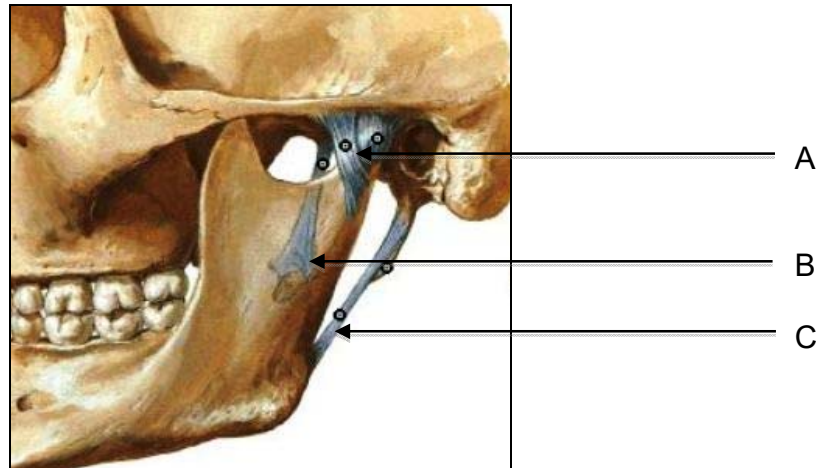


Foto N° 7. Ligamentos articulares.

A: Ligamento lateral o temporomandibular

B: Ligamento esfenomandibular

C: Ligamento estilomandibular

Netter F., Atlas de Anatomía Humana. Icon Learning System. 1999. Pág. 11.

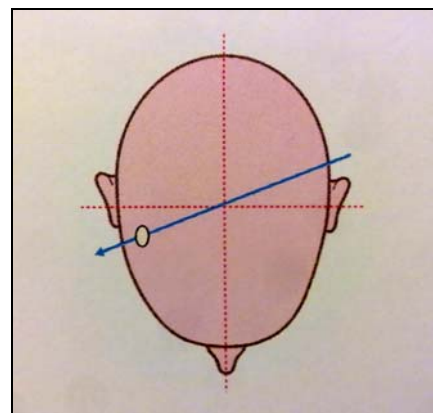
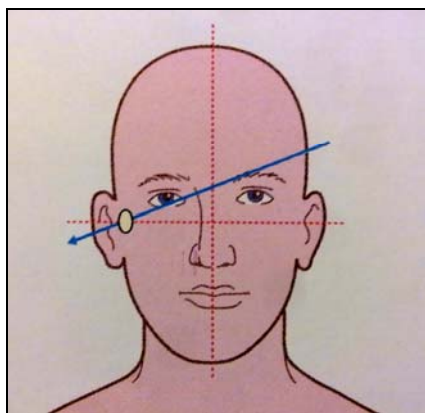


Foto N° 8 y 9. Proyección transcraneal lateral oblicua. Inclínación del haz de rayos en el plano frontal y axial respectivamente.

Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Médicas. 2006. Pág. 174.

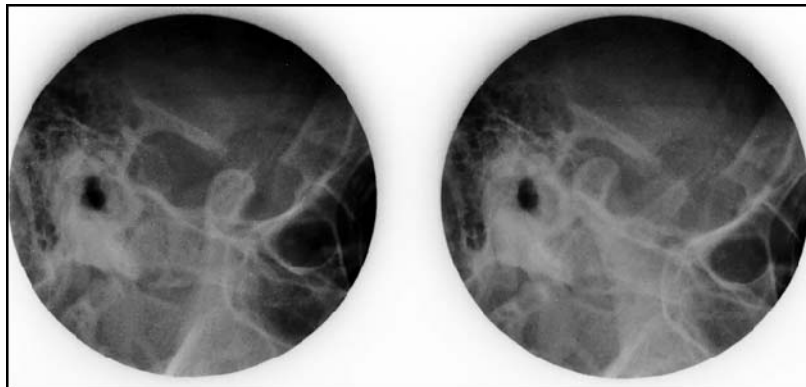


Foto N° 10. Proyección transcraneal lateral oblicua. Proyecciones en apertura máxima y en máxima intercuspidadón.

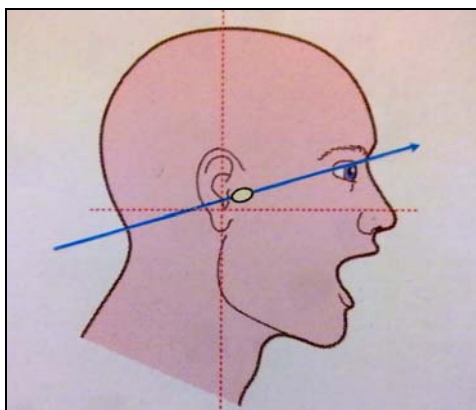


Foto N° 11. Proyección posteroanterior. Inclinação del haz de rayos.
Isberg. A., Disfunción de la articulación temporomandibular. Sao Paulo. Artes Medicas. 2006. Pág. 174.



Foto N° 12. Radiografía posteroanterior para cóndilos.



Fotos N° 13 y 14. Zoom de los cóndilos de la radiografía posteroanterior de foto N° 12.



Foto N° 15. Radiografía panorámica.



Fotos N° 16 y 17. Zoom de los cóndilos de la radiografía panorámica de foto N° 15.

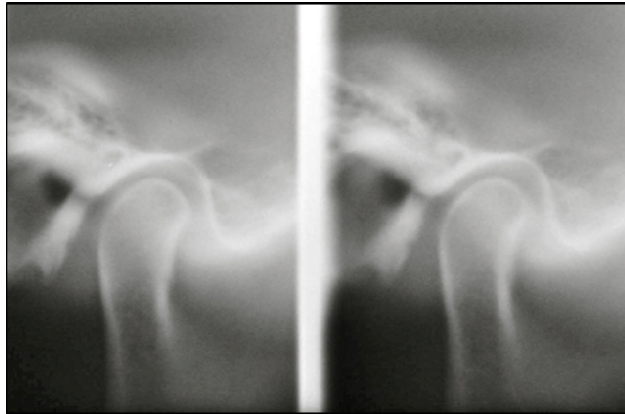


Foto N° 18. Cortes tomográficos sagitales.

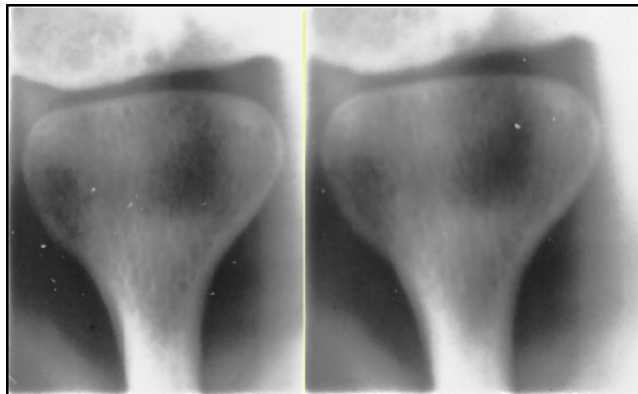


Foto N° 19. Cortes tomográficos coroneales.



Foto N° 20. La artrografía muestra un desplazamiento discal anterior sin reducción.
Som. P. M., Curtin. H. D., Radiología de cabeza y cuello. Elsevier – Mosby. 2004. Cap. 18. Pág. 1007.



Foto N° 21. Tomografía Computarizada. Vista axial de ambos cóndilos.

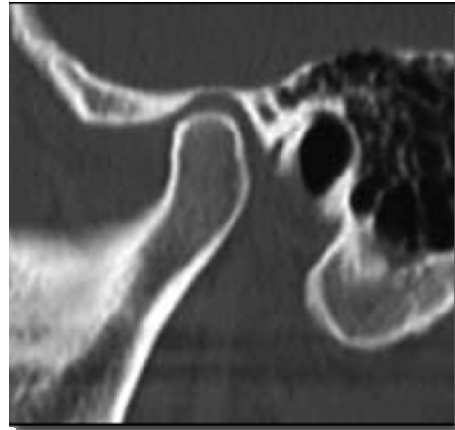
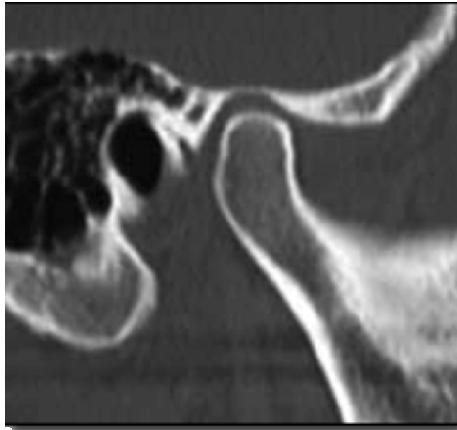


Foto N° 22. Tomografía Computarizada. Reconstrucciones multiplanares sagitales de los cóndilos en las cavidades glenoideas.

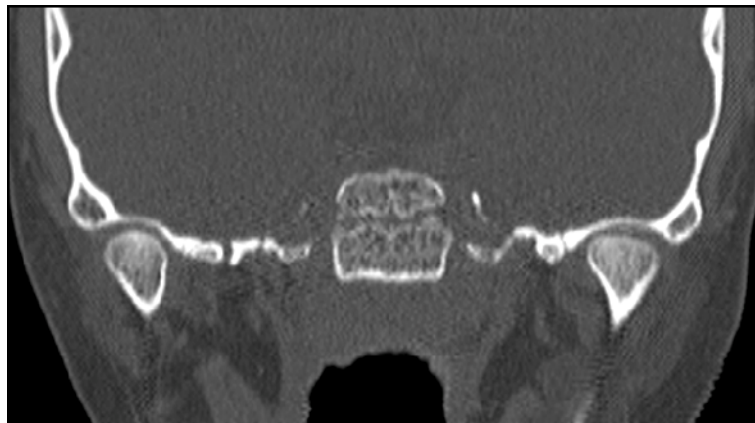


Foto N° 23. Tomografía Computarizada. Reconstrucción multiplanar coronal de los cóndilos en las cavidades glenoideas.



Foto N° 24. Equipo de TC, mesa para el paciente y gantry.

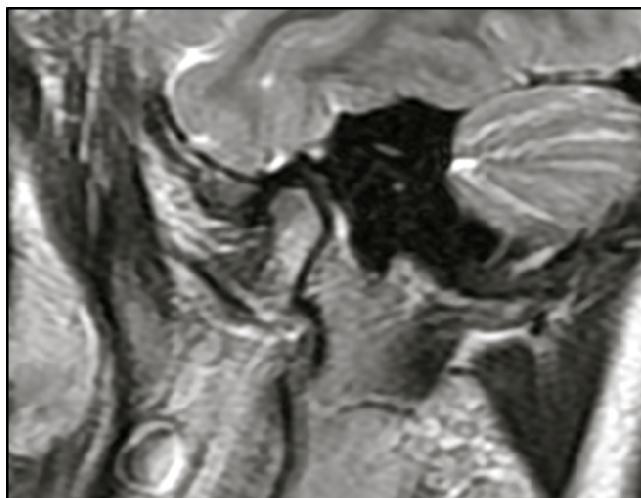


Foto N° 25. Resonancia Nuclear Magnética. Imagen sagital de ATM.



Foto N° 26. Resonancia Nuclear Magnética. Imagen coronal de ATM.

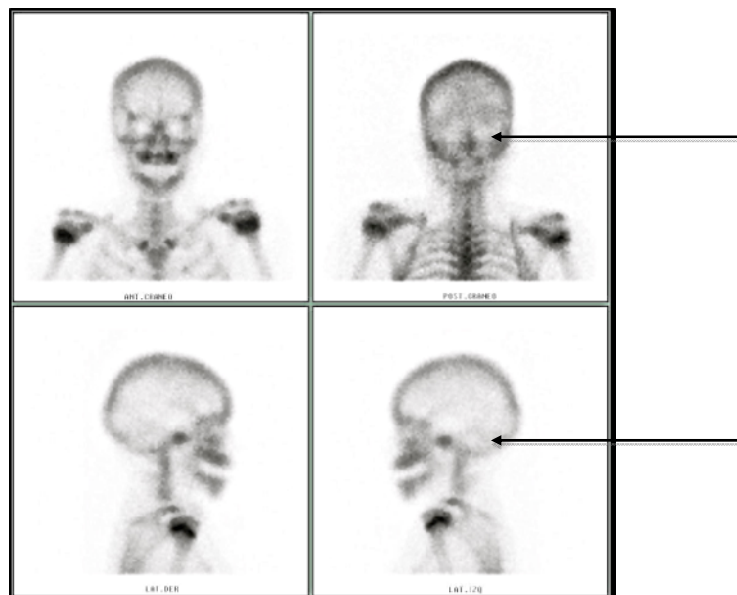


Foto N° 27. Cintigrafía. Vistas anterior, posterior y laterales de ATM derecha con señal hipercaptante (flechas) del radiofármaco.

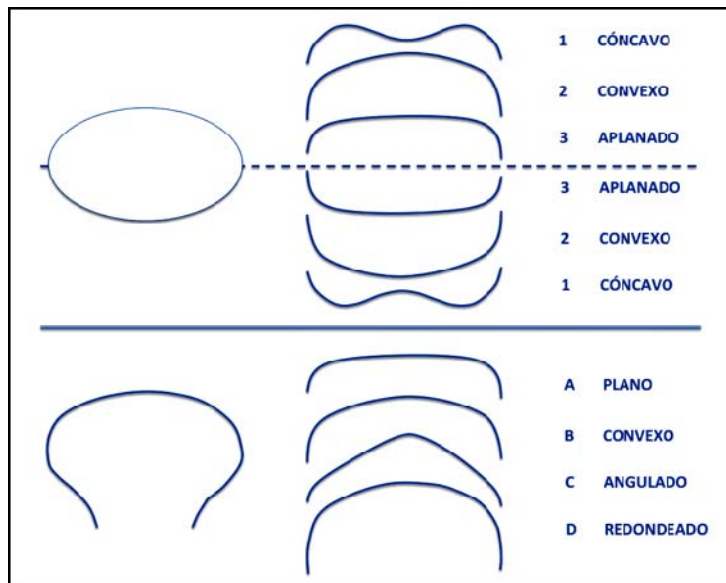


Foto N° 28. Formas condíleas de Yale.