

Articulación temporomandibular: revisión general

Felipe Santiago Laquihuanaco Loza^{1, a, b, c}, Wendy Mariela Condori Ballón^{1, c, d}, Eriko Gustavo Mendoza Jara^{1, c, d}

¹ Escuela Profesional de Odontología, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.

^a Especialista en Cirugía Bucal Maxilofacial.

^b Doctor en Ciencias: Salud Pública.

^c Estudiante de la Escuela Profesional de Odontología

Autor corresponsal:

Felipe Santiago Laquihuanaco Loza.

Email: felipesanlalo@gmail.com

Citar como : Laquihuanaco Loza FS, Condori Ballón WM, Mendoza Jara EG. Articulación temporomandibular: revisión general, rev peruana de morfología, 2022; 3(1): 50-56. doi:<https://doi.org/10.51343/revperuanamorfologia.v3i1.830>

Editor científico: Franklin Miranda-Solis MD. MA., Lab de Anatomía, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Recibido: 6 de diciembre de 2021

Aceptado: 5 de marzo de 2022

Publicado:

Financiación: Los autores financiaron la revisión.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno

Copyright: © 2022 Felipe Santiago Laquihuanaco Loza, Wendy Mariela Condori Ballón, Eriko Gustavo Mendoza Jara. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia de Atribución Creative Commons, que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite al autor original y la fuente.

RESUMEN

La conexión entre el cráneo y la mandíbula está dada por dos articulaciones de acción sinérgica, la articulación temporomandibular (ATM) derecha e izquierda, a cada una de ellas se la considera como una articulación sinovial de tipo condíleo que tienen un peculiar desplazamiento anterior; consideradas como una de las articulaciones más importantes del organismo, ya que es la única articulación que se caracteriza por trabajar sinérgicamente con la del lado opuesto de forma sincrónica, pudiendo realizarlo de forma independiente en caso necesario, característica que expresa la complejidad de la cinemática mandibular.

La ATM es la estructura anatómica que está relacionada con los movimientos de apertura, cierre, protrusión, retrusión y lateralidad mandibular, gracias a la acción de los músculos masticatorios, ligamentos principales y accesorios, lo que permite intervenir en diversas funciones del sistema estomatognático, como la fonación, modulación, masticación, bostezo, deglución y comunicación. Este complejo articular está íntimamente relacionado con la oclusión dentaria y el sistema neuromuscular, cualquier cambio o trastorno que afecte a alguno de sus componentes, afectará el normal funcionamiento de todo el sistema.

Palabras clave: Articulación. Temporomandibular. Anatomía. Fisiología. Embriología.

Temporomandibular Joint: Overview

ABSTRACT

The connection between the skull and the mandible is given by two synergistic action joints, the right and left temporomandibular joint (TMJ), each of which is considered a synovial joint of the condylar type that has a peculiar anterior displacement; considered as one of the most important joints in the body, since it is the only joint that is characterized by working synergistically with the opposite side in a synchronous way, being able to do it independently if necessary, a characteristic that expresses the complexity of the mandibular kinematics .

The TMJ is the anatomical structure that is related to the opening, closing, protrusion, retrusion and mandibular laterality movements, thanks to the action of the masticatory muscles, main and accessory ligaments, which allows to intervene in various functions of the stomatognathic system, such as phonation, modulation, chewing, yawning, swallowing, and communication. This joint complex is closely related to dental occlusion and the neuromuscular system, any change or disorder that affects any of its components will affect the normal functioning of the entire system.

Keywords: Temporomandibular, Joint, Anatomy, Physiology, Embryology.

Introducción

La articulación temporomandibular (ATM) es una de las articulaciones más complejas del sistema articular humano, anatómicamente compuesta por el cóndilo mandibular, la fosa mandibular y el tubérculo articular (1, 2). Considerado como una articulación sinovial bilateral de tipo gínglimoartrodial, porque presenta un movimiento fundamental en un solo plano, permitiendo así la rotación y el desplazamiento del cóndilo mandibular (3,4).

La funcionalidad de estos movimientos se encuentra vinculados con los músculos de la masticación, dando así los movimientos principales como la de apertura, cierre, protrusión, retrusión y lateralidad de la mandíbula (2,4).

La presente revisión bibliográfica tiene por objetivo, dar a conocer el comportamiento peculiar de la mandíbula, Bermejo A. afirma que *“la mandíbula funcionalmente actúa como una palanca de tercer género (como una pinza), donde el punto de fulcro, y por lo tanto la fuerza estaría localizada en la propia ATM, la potencia en el centro (representada por la fuerza de los músculos elevadores de la mandíbula) y la resistencia en el extremo la ofrecería el alimento interpuesto entre los dientes”* (P.103)

La ATM conformada por tejido óseo, muscular y ligamentoso, tiene una relación íntima con la oclusión dental, interviniendo en diversas funciones faciales, como la fonación, gesticulación masticación, bostezo, deglución y comunicación.

Desarrollo de la articulación temporomandibular

La articulación temporomandibular (ATM) está conformada por varias estructuras que se desarrollan en un orden variado, por la cual no se tiene una semana exacta del inicio del desarrollo de dicha articulación, pero según la revisión bibliográfica se da inicio entre la 4ª y la 17ª semana de vida intrauterina (5,6,7). La articulación temporomandibular se forma a partir de dos blastemas: el blastema temporal o glenoideo y el blastema condilar; el blastema temporal se desarrolla a partir de las cápsulas óticas, dando origen a la porción petrosa del hueso temporal, y el blastema condilar se desarrolla a partir de la porción ventral del cartílago de Meckel; entre ambos blastemas aparece un tejido mesodérmico que será el futuro disco articular (5, 6, 7, 8, 9). Durante la sexta y octava semana aparece el esbozo de la mandíbula y del músculo pterigoideo lateral. Entre la novena y la décima semana se inicia el mecanismo de formación de la cavidad articular por cavitación del bloque mesenquimal. Entre la 12ª y 17ª semana se realiza la maduración del complejo articular, y el sistema neuromuscular oro-facial adquiere los reflejos de succión y deglución (5, 10, 11, 12). A las 21

semanas se encuentra totalmente formada la articulación (7). Poseer conocimientos sólidos sobre la organización estructural, la fisiología y la biomecánica de la ATM, tiene importancia porque ayudará a comprender e identificar las alteraciones o patologías del complejo articular temporomandibular.

Anatomía de la ATM

Superficies Articulares.

Cóndilo Mandibular: Es una estructura de la mandíbula que articula bilateralmente con la base del cráneo (13,14). Tiene una cabeza y cuello; la cabeza es convexa en todos los sentidos, especialmente en sentido anteroposterior, formando una estructura elipsoidal, su eje longitudinal es perpendicular a la rama mandibular (7,15). Mide unos 15-20 mm en sentido transversal y 8-10 mm en sentido antero-posterior (7,13).

Cavidad glenoidea: La porción temporal de la ATM está compuesta por la región escamosa de dicho hueso, que tiene una cavidad en la parte posterior y una eminencia articular llamada cóndilo del temporal, en la parte anterior. La cavidad glenoidea es cóncava tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterior, mientras que el cóndilo del temporal es convexo en ambos sentidos. (15)

Su pared superior es muy delgada, por lo que al sufrir golpes violentos o caídas sobre el mentón de la mandíbula, esta estructura ósea puede romperse y penetrar el cóndilo en la cavidad craneal; por la parte anterior se sitúa el tubérculo articular, en conjunto ambos adoptan una forma de “s” cursiva, en los lactantes mira hacia abajo y hacia afuera, teniendo una morfología cóncava y con el aprendizaje de la masticación va adquiriendo una forma definitiva; en los casos de pérdida dentarias múltiples y al alterarse la oclusión entre los maxilares, se produce un aplanamiento progresivo de la superficie articular; la fosa mandibular y la vertiente posterior del tubérculo articular se hallan revestidos por fibrocartilago de unos 0.5 mm de espesor (7).

Disco articular: Constituido por tejido conectivo fibroso o fibrocartilago, es flexible y de gran adaptabilidad a los cambios depresibles que se producen durante los movimientos mandibulares, establece armonía entre las dos superficies óseas convexas (8).

Cápsula Articular: Cápsula bastante laxa que se inserta en el hueso temporal (en la parte media y lateral de la cavidad glenoidea llegando hasta el cóndilo del temporal) y en la mandíbula (cuello del cóndilo). Está reforzada por el ligamento lateral, que la tensa. La función de la cápsula articular es, nutrir a los elementos articulares y realizar

la propiocepción articular (7). En su porción interna está tapizada por la membrana sinovial, abundante en los sectores vascularizados e inervados de la superficie superior e inferior de la almohadilla retrodiscal. Las regiones que soportan presión en la articulación no están cubiertas por membrana sinovial; estas son las superficies articulares anteriores (15).

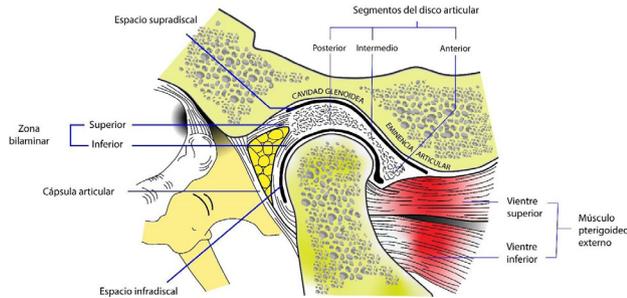


Figura 1: Diferentes estructuras que componen a la ATM. Ilustración modificada de la fuente: Neumann (28)

Estructuras Accesorias.

Ligamentos:

Ligamentos colaterales y discales: Dividen la articulación en sentido frontal a la altura de los polos, en cavidades supra e infradiscal, Constituidos por fibras de tejido conjuntivo colágeno, escasamente distendibles (13,16).

- Ligamentos colateral medial: Conecta la cara medial del disco articular a la cara medial del cóndilo (13,16).
- Ligamento colateral lateral: Conecta la cara lateral del disco articular a la cara lateral del cóndilo (13,16).

Ligamentos intrínsecos:

- Ligamento temporomandibular o lateral: Presenta la forma de un abanico, conformado por dos bandas separadas: la porción oblicua externa es la más grande que se une al tubérculo articular y en la parte inferior del cóndilo lo que limita la apertura de la boca. Luego encontramos la porción horizontal interna unida al tubérculo articular y a la parte lateral del cóndilo y disco para limitar el movimiento posterior del cóndilo (7,13,16).

Ligamentos accesorios:

- Ligamento esfenomandibular: Tiene 3 a 4 mm de ancho, se extiende desde la espina del esfenoides, en la zona adyacente al hueso temporal hasta la espina de Spix (7). Ayuda a mantener constante la tensión durante la apertura y cierre de la boca (13,16).
- Ligamento estilomandibular: Va desde la apófisis estiloides hasta el borde posterior del ángulo y de la rama de la mandíbula, es una cintilla fibrosa más ancha por bajo que por arriba (7,13,16).

- Ligamento pterigomandibular: Une el gancho del ala medial de la apófisis pterigoides con la zona retromolar de la mandíbula, constituye una referencia importante en la anestesia del nervio alveolar inferior (13,7).

Vascularización e inervación.

La irrigación de la ATM es llevada a cabo por ramas de la arteria temporal superficial y ramas de la arteria maxilar, que a su vez son ramas de la arteria carótida externa. La arteria temporal superficial y la arteria maxilar irriga la ATM desde la parte posterior. Adicionalmente, la irrigación de la ATM estaría complementada por ramas directas de la arteria carótida externa (1,10,17). El cóndilo se nutre de la arteria alveolar inferior a través de los espacios medulares (18).

El drenaje venoso está dado principalmente por el plexo venoso pterigoideo acompañado de la vena temporal superficial y venas maxilares (1,10,17).

La inervación aferente depende de las ramas del nervio mandibular, que a su vez es rama del nervio trigémino. La mayor parte de la inervación proviene del nervio auriculotemporal, que se separa del mandibular por detrás de la articulación y asciende lateral y superiormente envolviendo la región posterior de la articulación (1,10,17,18).

Fisiología de la ATM

La función se relaciona con su morfología bicondílea y su articulación de tipo sinovial (amplia gama de movimientos) así como de su encaje recíproco (7). Su fisiología se basa en los complejos movimientos mandibulares de apertura, cierre, protrusión, lateralidad y combinados. Esta articulación está en constante carga muscular debido a las fuerzas que ejercen los músculos maseteros, temporales y pterigoideos.

Los movimientos de la ATM se categorizan en rotación y traslación; los movimientos rotatorios se dan en el compartimiento inferior de la articulación mientras que los traslativos se dan en el superior (21). Ambos movimientos se describen como:

1. Rotatorios: este movimiento se caracteriza por ser un giro en torno a un eje propio. Y se puede dar en los planos horizontal, frontal (vertical) y sagital (18, 22,23).

1.1.Sagital: Surge a partir de un eje que pasa por el centro de ambos cóndilos su posición más alta dentro de la cavidad articular, también se le conoce como eje terminal de bisagra (ETB), el movimiento resultante es de apertura y cierre.

1.2.Horizontal: Movimiento roto-traslativo, un cóndilo

en el eje terminal de bisagra mientras el cóndilo contrario (orbitante) realiza un movimiento desplazativo de atrás hacia adelante.

1.3.Frontal: Movimiento donde un cóndilo reposa sobre el eje terminal mientras el cóndilo contrario (orbitante) realiza un movimiento de arriba hacia abajo (este movimiento no se da de forma pura sino combinada con el movimiento del cóndilo orbitante de atrás hacia adelante).

2.Traslativos: Todos los puntos pertenecientes al cuerpo mandibular se mueven con la misma velocidad y dirección. Se describe este movimiento en la protrusión mandibular, este movimiento de forma pura es casi inexistente debido a que toda traslación es acompañada con un movimiento de rotación, por lo cual es más correcto denominar rototraslación a estos movimientos (22).

Cuando el cuerpo mandibular realiza desplazamientos por la parte más externa de su margen de movimiento, se denomina movimiento bordeante. Al unir los movimientos bordeantes, se obtiene un volumen tridimensional de movimiento característico (24). Y como proceden de los movimientos naturales también se dan en los tres planos (20):

- **Plano sagital:** Posee un movimiento de apertura que parte de la oclusión generando una rotación pura hasta que la desoclusión alcanza entre 20-25 mm y luego realiza un movimiento traslativo (apertura-cierre posterior), existe también el que parte de una protrusión mandibular (apertura-cierre anterior), así mismo describe el movimiento que realiza de oclusión céntrica a máxima intercuspidadación y posteriormente a protruida.
- **Plano horizontal:** Constituido por movimientos laterales de la mandíbula, ya sea a la izquierda o derecha (movimiento bordeante lateral izquierdo o derecho) o estos movimientos acompañados de un componente antero-posterior ya sea una protrusión (movimiento bordeante lateral izquierdo o derecho continuado con protrusión) y un movimiento de máxima retrusión mandibular.
- **Plano frontal:** Describe un movimiento lateral de la mandíbula ya sea a la izquierda o derecha (movimiento bordeante superior lateral izquierdo o derecho) o estos movimientos acompañados de un recorrido supero-inferior que vendría a ser la apertura (movimiento bordeante de apertura lateral izquierdo o derecho).

Una situación fisiológica ideal es cuando existe un componente rotacional largo y un componente traslativo

corto. La rotación favorece la relación entre el cóndilo y su disco articular, si el componente traslativo fuera excesivo este dañaría los ligamentos articulares produciendo algún tipo de patología (20).

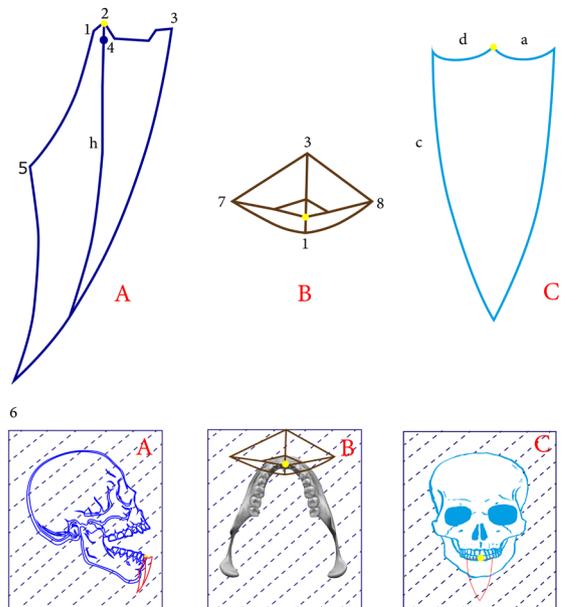


Figura 2: Movimientos bordeantes de la mandíbula en el plano sagital (figura que muestra el recorrido de un punto a nivel incisal de dientes antero-inferiores) (A): 1, relación céntrica (RC); 2, máxima intercuspidadación (MIC), 3, máxima protrusión; 4, reposo; 5, apertura máxima del eje de bisagra; 6, apertura máxima y h la trayectoria de cierre habitual. Movimientos bordeantes de la mandíbula el plano horizontal (B): 1, relación céntrica (RC); 3, máxima protrusión; 7 y 8, lateral máxima. Movimientos bordeantes el plano frontal (C): a, lateral izquierdo; b, lateral izquierdo con apertura; c, lateral derecho con apertura; d, lateral derecho.

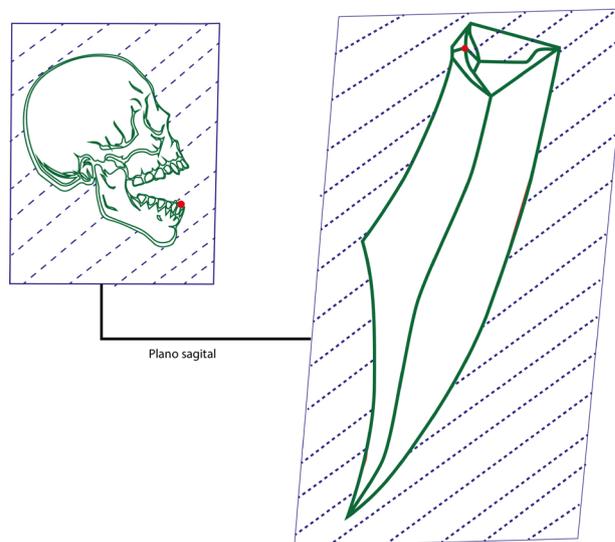


Figura 3: Espacio de movimiento total (reconstrucción de los movimientos bordeantes de la mandíbula en los tres planos).

Imagenología de la ATM

Actualmente a la radiografía simple y tomografía clásica se añaden las ortopantomografías modernas que permiten obtener mejores imágenes de la articulación en sentido anteroposterior y transversal. La Tomografía Computarizada (TC) es la prueba complementaria que mejor identifica los tejidos duros o elementos óseos, mientras que la Resonancia Magnética (RM) se describe como la prueba de referencia para valorar tejidos blandos (músculos, ligamentos, menisco), tanto en posición estática como dinámica. Tampoco hemos de desdeñar la valiosa aportación que nos ofrece la reconstrucción tridimensional, los modelos de espuma de poliuretano y estereolitografía y en menor grado la escintigrafía, así como otros métodos diagnósticos (20,25,26,27).

I. Radiografía

Emisión de radiación electromagnética de alta energía que penetra al cuerpo para formar una imagen en una película o en una pantalla. Son de las pruebas imagenológicas más usadas debido a que es de bajo coste y relativamente fácil de aplicar. Pero pese a los avances tecnológicos existen complicaciones en el diagnóstico imagenológico y estas son:

- La variabilidad anatómica que se da entre el cóndilo y la fosa.
- Las técnicas que informan bien acerca de los tejidos duros no son las ideales para los tejidos blandos y viceversa y la ATM al ser una estructura mixta de estudio complica el criterio de elección de prueba auxiliar.
- Un gran número de estructuras óseas colindantes pueden superponerse en la imagen obtenida.
- La propia situación tridimensional del cóndilo en la fosa puede producir imágenes distorsionadas y eso obligaría a individualizar el ángulo de proyección en cada individuo.

Pruebas radiológicas comúnmente empleadas:

a. Ortopantomografía (panorámica)

- Ventajas: Se pueden apreciar cambios óseos acusados en los cóndilos (asimetrías, erosiones, osteofitos, fracturas).
- Desventajas: Perspectiva distorsionada y oblicua, así como el engrosamiento de los contornos y dificultades de visualización debido a que la eminencia se superpone a la base de cráneo y arco cigomático. Permite observar adecuadamente los cóndilos.

b. Atm (lateral boca abierta y cerrada)

- Ventajas: obtiene un diagnóstico más preciso de las causas de ciertos dolores o molestias que el paciente presenta sin ningún trauma o lesión aparente.

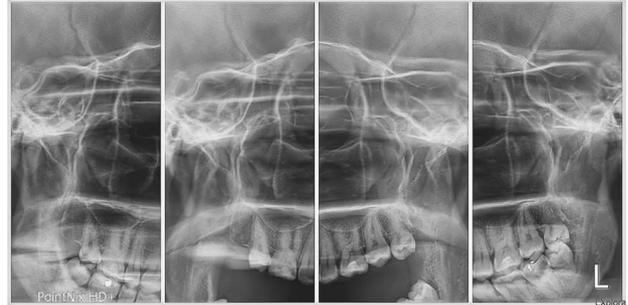


Figura 4: Radiografía ATM (lateral boca abierta y cerrada); cortesía Dra. Verónica Galindo

c. Transfaringea

- Ventajas: el ángulo del haz de rayos es menos pronunciado la imagen es más cercana a la realidad, pero solo proporciona información de los cóndilos.
- Desventajas: no aporta ninguna otra información adicional que podamos necesitar.



Figura 5: Radiografía transfaringea; cortesía Dra. Verónica Galindo

d. Transcraneal

- Ventajas: Detecta cambios óseos tanto en cóndilos y fosa temporal y es de fácil realización.
- Desventajas: A veces se superpone al cuello del cóndilo la porción petrosa ipsilateral, El cóndilo, el temporal y en especial el espacio articular están distorsionados (sobre todo si el ángulo horizontal no se individualiza para cada paciente).

e. Transorbital (anteroposterior)

- **Ventajas:** Se visualiza la zona medio lateral de la eminencia articular, el cuello del cóndilo y su cabeza, es de utilidad para diagnosticar fracturas (en especial las subcondíleas), con mejor resultado que la tomografía y resultados parecidos a la TC.
- **Desventajas:** Si el cóndilo no puede moverse y llegar a la cresta ósea, sólo se verá el cuello y la información obtenida será escasa.

II. Tomografía convencional

- **Ventajas:** Mejor identificación de las deformidades y alteraciones óseas ya que ofrece buena imagen de las superficies articulares y mejor valoración de la posición del cóndilo en la fosa (son proyecciones sagitales verdaderas)
- **Desventajas:** Es de alto coste y produce molestias en la irradiación vs la radiografía convencional.

III. Tomografía computarizada (TC)

- **Ventajas:** Delimitación detallada de las estructuras óseas, evaluación de los tejidos blandos relevantes de la ATM, capacidad de generar reconstrucciones específicas y la capacidad de ver imágenes en 3D.
- **Desventajas:** Alto coste y puede existir diferencia en la calidad de imágenes por la variabilidad de escáneres y sensores.

IV. Resonancia magnética

- **Ventajas:** No es invasiva, no requiere radiación, permite una visualización directa del disco articular, es una imagen multiplanar (de fácil interpretación) y el disco puede ser fotografiado directamente con gran claridad, así como la anatomía ósea y la morfología del disco.
- **Desventajas:** alto coste, incapacidad para representar las perforaciones del ligamento cruzado posterior, limitaciones de las imágenes estáticas, dificultad para obtener imágenes en alta calidad y no se puede utilizar en pacientes con marcapasos cardíacos y prótesis.

V. Artrografía

- **Ventajas:** Ayuda a visualizar tejidos blandos, mediante fluoroscopia se pueden valorar los movimientos discales y del cóndilo y es muy útil para las perforaciones discales.
- **Desventajas:** Precisa formación especial, Es invasiva, dolorosa y ocasiona una importante irradiación para el paciente y la ATM puede presentar un cierto desplazamiento anterior del disco debido a la distensión ocasionada por la técnica de las estructuras articulares y a la tracción del pterigoideo lateral superior.

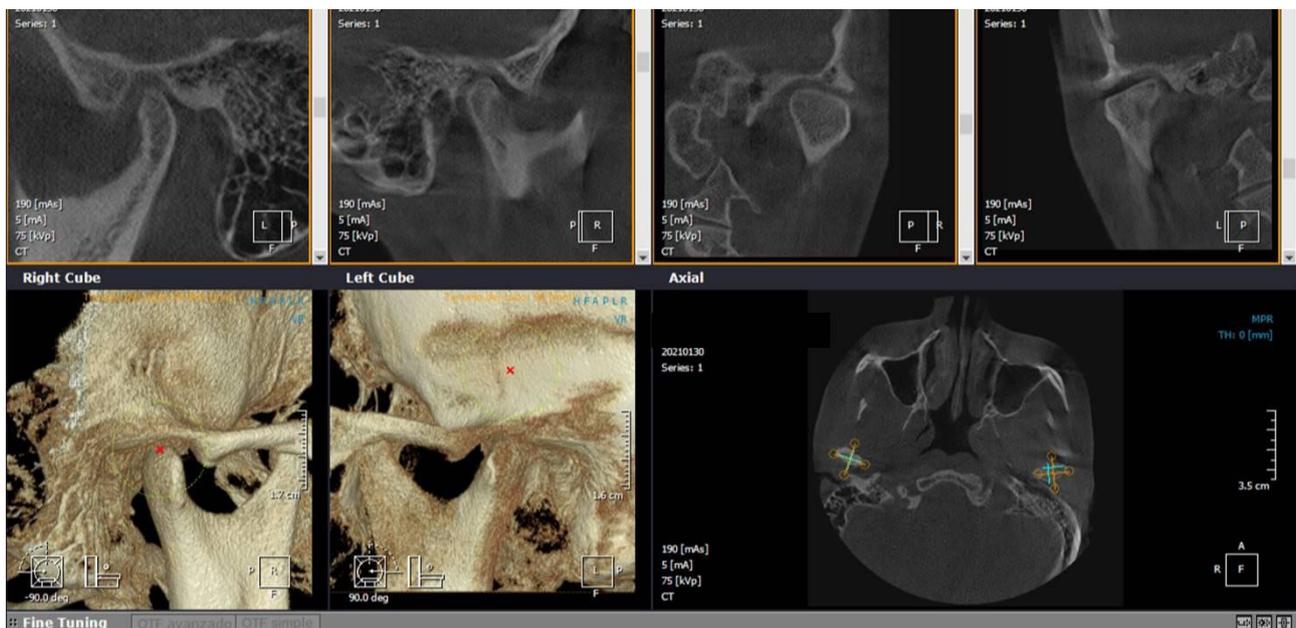


Figura 6: tomografía computarizada donde se puede observar tejidos blandos relevantes y estructuras óseas; imagen cortesía Dra. Verónica Galindo

REFERENCIAS

1. Velayos JL, Santana HD. Estructuras óseas y cartilaginosas. Fosae craneofaciales. En: Anatomía de la cabeza para odontólogos. 4.a ed. Buenos Aires; Madrid: Panamericana; 2007. p. 322.
2. Velarde AR. Fisiología de la Articulación Temporomandibular. Rev. Act. Clin. Med [revista en Internet]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012000800001&lng=es.
3. Rubiano M. Tratamiento con Placas y Corrección Oclusal por Tallado Selectivo. Bogotá. Amolca, 2005.
4. Latarjet, M. & Ruiz Liard, A. Anatomía Humana. Tomo 2. 2 ed. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2005.
5. Nieto Fernández-Pacheco MJ. Análisis de los costes producidos por una incorrecta derivación de pacientes con síndrome de disfunción temporomandibular. 2017.
6. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Embriología clínica. 9.a ed. España: Elsevier; 2013. 539 p.
7. Quijano Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). Morfolia [Internet]. 1 de octubre de 2011 [citado 8 de noviembre de 2021];3(4). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/view/26034>
8. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A., Histología y Embriología Bucodental. Capítulo 7: Articulación Temporomandibular. Editorial Médica Panamericana. 2000.
9. Domínguez M, Taramasso F, Rossano A, Manchini T, Gutiérrez J. Conexiones ligamentosas entre la articulación temporomandibular y el oído medio en el feto a término. AOU 1999; 67: 13-18.
10. Netter F, Norton N. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 2007;254(9):256-265.
11. Carlson B; Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Capítulo 8; Editorial Harcourt. 2000.
12. Bosna J, Hepburn L, Josell S, Baker K. Demostración ecográfica de los movimientos de la lengua durante la lactancia. Dev Med Child Neurol, 1990. 32: 223-229.
13. Giambartolomei, LA. Anatomía del complejo articular cráneo mandibular, s. f., 38. Salud y educación con ciencia. Córdoba, R. A. 2016.
14. Grau I, Fernández K, González G, Osorio M. Some considerations on the temporomandibular disorders. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2005 Dic [citado 2021 Oct18] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000300005&lng=es.
15. Contreras A, González B. Universidad de Los Andes, Facultad de Odontología. Mérida, Venezuela, Elementos anatómicos del complejo articular cráneo-mandibular. Kiru. 30 de diciembre de 2017;14(2):157-65.
16. Quijano Y. Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). Morfolia Vol. 3 – No. 4 Año 2011. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/download/26034/26437/91249>
17. Fuentes R, Ottone E, Saravia D, Bucchi C. Irrigación e Inervación de la Articulación Temporomandibular: Una Revisión de la Literatura. Int. J. Morphol. [Internet]. 2016 Sep [citado 2021 Oct 05]; 34 (3): 1024-1033. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022016000300034&lng=es.
18. Castellano JM, Navarro R, Santana R, Martín F. Fisiología de la articulación temporomandibular. Canarias médica y quirúrgica. Septiembre – Diciembre. 2006.
19. Lévano SA, Sovero AT. Evaluación anatómica de la articulación temporomandibular mediante resonancia magnética. Artículo de revisión. Rev Estomatológica Hered. 27 de enero de 2021;30(4):285-93.
20. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 8va edición. Elsevier España. 2019.
21. Nelson SJ. Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental [Internet]. 2021 [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en: <https://auth.elsevier.com/ShibAuth/institutionLogin?entityID=https%3A%2F%2Fwww.rediris.es%2Fsir%2Fubidp&appReturnURL=https%3A%2F%2Fwww.clinicalkey.com%2Fstudent%2Fcontent%2Ftoc%2F3-s2.0-C20140043377>
22. Alonso AA, Albermini JS, Bechelli AH. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral [Internet]. Buenos Aires; Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011 [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en: <http://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9789500604505>
23. Brown T. Mandibular movements. Monogr Oral Sci. 1975; 4:126-50.
24. Vargas-Agurto SA, et al. Análisis Tridimensional de Movimientos Mandibulares Bordeantes en Participantes Dentados Totales. Int J Morphol. agosto de 2020;38(4):983-9.
25. López J, Chimenos E, Blanco A, Reselló X, Jané E. Diagnóstico por la imagen de los trastornos de la articulación craneomandibular. Av En Odontostomatol [Internet]. abril de 2005 [citado 5 de junio de 2021];21(2). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852005000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=en
26. Katzberg RW. Temporomandibular joint imaging. Radiology. febrero de 1989;170(2):297-307.
27. Boeddinghaus R, Whyte A. Computed tomography of the temporomandibular joint. J Med Imaging Radiat Oncol. agosto de 2013;57(4):448-54.
28. Bermejo A. Enfermedades óseas y desórdenes temporomandibulares. Dolor Orofacial y manifestaciones orales de enfermedades sistémicas. Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 2000.