

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS



PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL

ÁREA DE ESTUDIO: ANATOMÍA APLICADA

TÍTULO: ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

AUTOR: BACHILLER FAJARDO CASTRO, MIGUEL ANGEL

ASESOR: MG. CD. CUBA GONZALES, ERIC

LIMA – 2017

El presente trabajo es dedicado a Dios, mis padres y hermanos, que con su dedicación, ejemplo y esfuerzo trazaron el camino por donde debo caminar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
1. MARCO TEÓRICO	5
1.1. Definición	5
2. Desarrollo del Complejo Articular Temporomandibular	6
2.1. Desarrollo del Disco Articular	7
2.2. Etapa Avanzada	10
2.3. Crecimiento y Desarrollo Postnatal.	11
2.4. Histología de las Superficies Articulares	18
3. Inervación de la Articulación Temporomandibular.....	22
3.1. Inervación Sensitiva:.....	22
3.2. Inervación Simpática.....	23
4. Vascularización de la Articulación Temporomandibular	23
4.1. Drenaje Venoso de la Articulación Temporomandibular	25
5. Ligamentos	26
5.1. Ligamentos Colaterales (Discales).....	26
5.2. Ligamento Capsular	28
5.3. Ligamento temporomandibular.....	28
5.5. Ligamento Estilomandibular.....	31
6. Músculos de la Masticación	32
6.1. Músculo Masetero	32
6.1.1. Origen.....	32
6.1.2. Inserción.....	32
6.1.3. Función.....	32
6.1.4. Inervación	32

6.1.5.	Irrigación	33
6.2.	Músculo Temporal.....	33
6.2.1.	Origen.....	33
6.2.2.	Inserción.....	33
6.2.3.	Función.....	33
6.2.4.	Inervación	33
6.2.5.	Irrigación	33
6.3.	Músculo Pterigoideo Medial.....	34
6.3.1.	Origen.....	34
6.3.2.	Inserción.....	34
6.3.3.	Función.....	34
6.3.4.	Inervación	34
6.3.5.	Irrigación	34
6.4.	Músculo Pterigoideo Lateral Superior	35
6.4.1.	Origen.....	35
6.4.2.	Inserción.....	35
6.4.3.	Función.....	35
6.4.4.	Inervación	35
6.4.5.	Irrigación	35
6.5.	Músculo Pterigoideo Lateral Inferior.....	36
6.5.1.	Origen.....	36
6.5.2.	Inserción.....	36
6.5.3.	Función.....	36
6.5.4.	Inervación	36
6.5.5.	Irrigación	36
6.6.	Músculo Digástrico Anterior	37

6.6.1.	Origen.....	37
6.6.2.	Inserción.....	37
6.6.3.	Función.....	37
6.6.4.	Inervación	37
6.6.5.	Irrigación	37
6.7.	Músculo Digástrico Posterior	37
6.7.1.	Origen.....	37
6.7.2.	Inserción.....	38
6.7.3.	Función.....	38
6.7.4.	Inervación	38
6.7.5.	Irrigación	38
7.	Biomecánica de la Articulación Temporomandibular.....	38
8.	Trastornos Temporomandibulares	46
8.1.	Factores Predisponentes:	47
8.2.	Factores Precipitantes:	47
8.3.	Factores Perpetuantes:	48
9.	Casos Clínicos.....	48
9.1.	Fractura de Cavidad Glenoidea: Reporte de un Caso	48
9.2.	Cóndilo Mandibular Bífido Bilateral.....	53
9.3.	Luxación de la Articulación Temporomandibular después de una Endoscopia: Una Complicación Infrecuente	55
	CONCLUSIONES	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Disco articular, fosa y cóndilo (vista lateral). En condiciones normales, el cóndilo está situado sobre la zona intermedia (ZI) más delgada del disco. El borde anterior del disco (BA) es bastante más grueso que la zona intermedia; el borde posterior (BP) todavía lo es más. (1).....	6
Ilustración 2. A Estructuras óseas de la ATM (vista lateral). B Fosa articular (vista inferior). EA, eminencia articular; FET, fisura escamotimpánica; FM, fosa mandibular. (1).....	6
Ilustración 3. Blastemas embrionarios que configuran la articulación temporomandibular C: Cóndilo Mandibular, M: Cartílago de Meckel, D: Disco Articular, PL: Pterigoideo Lateral, A: Nervio Aurículotemporal y LD: Ligamento discomalolar (cortesía del Dr. Jiménez Collado) (5).....	7
Ilustración 4. El tejido conectivo celular en el disco (D) y superficie articular condilar (C) así como las cavidades supra e infradiscal HR, x 100 (5)	8
Ilustración 5. Zona posterolateral del cóndilo. Se observan los vasos y nervios. HE, x 40 (5).....	9
Ilustración 6. Detalle del disco con estructuras semejantes a mecanorreceptores (flechas) (5).....	9

Ilustración 7. A. Se identifican en el disco articular finas fibras elásticas. B. Se observan fibras reticulares entre los vasos y nervios (5).	11
Ilustración 8. A. Músculos masticadores y ATM en un feto de 20 semanas. B. Se observa la rama mandibular, el cóndilo y la apófisis coronoide después de la resección del músculo masetero. Feto humano de 18 semanas de gestación (5).	12
Ilustración 9. Disco articular, fosa y cóndilo (vista anterior). El disco se adapta a la morfología de la fosa y el cóndilo. PL, polo lateral; PM, polo medial. (1)	14
Ilustración 10. ATM. Vista lateral (A) y diagrama (B) en el que se indican los componentes anatómicos. CS y CI, cavidad articular superior e inferior; LCA, ligamento capsular anterior (colagenoso); LRI, lámina retrodiscal inferior (colagenosa); LRS, lámina retrodiscal superior (elástica); PLS y PLI, músculos pterigoideos laterales superior e inferior; SA, superficie articular; TR, tejidos retrodiscales; no se ha dibujado el ligamento discal (colateral). (A cortesía de Per-Lennart Westeson, M.D., Rochester, NY.) (1)	15
Ilustración 11. El líquido sinovial: líquido viscoso que lubrica la articulación. Son dos: La membrana sinovial superior y la membrana sinovial inferior (7).	18
Ilustración 12. Corte histológico de un cóndilo sano que muestra las cuatro zonas: zona articular, zona proliferativa, zona fibrocartilaginosa y zona de cartílago calcificado. (De Kerr JB, Atlas of Functional Histology, St. Louis, 1999, Mosby, pág. 182.) (1).	20

Ilustración 13. La red de colágeno interactúa con la red de proteoglicanos en la matriz extracelular y juntas forman un compuesto de fibras reforzadas (1).....	21
Ilustración 14. Vista inferior de la ATM izquierda. Se observa los nervios que, tras ingresar a través de la capsula articular, dan inervación a la ATM (8).....	23
Ilustración 15. Vista lateral del cráneo. Esquema de todas las arterias comprometidas en la irrigación de la ATM (8).	24
Ilustración 16. Vista posterior del cóndilo de la mandíbula. Se observan las venas que drenan la zona de la articulación temporomandibular. Flechas negras: venas que drenan de la capsula articular a las venas temporales superficiales (8)	25
Ilustración 17. ATM (vista anterior). CI, cavidad articular inferior; CS, cavidad articular superior; DA, disco articular; LC, ligamento capsular; LDL, ligamento discal lateral; LDM, ligamento discal medial (1).	27
Ilustración 18. Ligamento capsular (vista lateral); se extiende anteriormente para incluir la eminencia articular y envuelve toda la superficie articular (1).....	28
Ilustración 19. Ligamento TM (vista lateral). Se muestran dos partes distintas: la porción oblicua externa (POE) y la porción horizontal interna (PHI). La POE limita el movimiento de apertura rotacional normal; la PHI limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco (1).	29

Ilustración 20. Efecto de la porción oblicua externa del ligamento TM. Cuando se abre la boca, los dientes pueden separarse de 20 a 25 mm (de A a B) sin que los cóndilos se muevan de las fosas. En B, los ligamentos TM están completamente extendidos. Cuando se abre más la boca, obligan a los cóndilos a desplazarse hacia abajo y hacia delante y salen de las fosas. Esto crea un segundo arco de apertura (de B a C) (1)... 30

Ilustración 21. Mandíbula, articulación temporomandibular y ligamentos accesorios (1).
..... 32

Ilustración 22. A Músculo masetero. PP, porción profunda; PS, porción superficial. B Función: elevación de la mandíbula (1)..... 33

Ilustración 23. A Músculo temporal. PA, porción anterior; PM; porción media; PP, porción posterior. B Función: elevación de la mandíbula. El movimiento exacto viene indicado por la localización de las fibras o la porción que se activa (1). 34

Ilustración 24. A Músculo pterigoideo medial. B Función: elevación de la mandíbula (1).
..... 35

Ilustración 25. A Músculos pterigoideos laterales inferior y superior. B Función del músculo pterigoideo lateral inferior: protrusión de la mandíbula (1)..... 36

Ilustración 26. A Músculo digástrico. B Descenso de la mandíbula (1)..... 38

Ilustración 27. A Movimiento normal del cóndilo y el disco durante la apertura de la boca. A medida que él cóndilo sale de la fosa, el disco rota posteriormente en el cóndilo. El movimiento rotacional se produce principalmente en el espacio articular inferior, mientras que la traslación se produce fundamentalmente en el espacio articular superior. B Los mismos movimientos se observan en las muestras de cadáveres. (Cortesía de Terry Tanaka, M.D., San Diego, CA.) (1).....	40
Ilustración 28. Movimiento funcional normal del cóndilo y el disco en toda la amplitud de la apertura y el cierre. El disco gira hacia atrás sobre el cóndilo a medida que éste sufre una traslación hacia fuera de la fosa. El movimiento de cierre es exactamente el contrario que el de apertura (1).....	45
Ilustración 29. Apertura interincisal de 14 mm.....	49
Ilustración 30. Equimosis palpebral y signo de Battle.....	49
Ilustración 31. Reconstrucción 3D de fractura de arco cigomático, cavidad glenoidea y apófisis coronoides.	50
Ilustración 32. Reducción y fijación de fracturas glenoidea y de arco.....	51
Ilustración 33. Aspecto transoperatorio de fracturas de arco y cavidad glenoidea.	51
Ilustración 34. Apertura mandibular recuperada inmediatamente al reducir y fijar la fosa glenoidea.....	52

Ilustración 35	54
Ilustración 36	55
Ilustración 37	55
Ilustración 38. Luxación temporomandibular unilateral izquierda Se observa imposibilidad para la oclusión de la boca (14).	56

Resumen

El área en la que la mandíbula se articula con el hueso temporal del cráneo se denomina articulación temporomandibular (ATM) la cual forma conjuntamente con los dientes, sistema óseo, ligamentos y músculos parte de sistema estomatognático, las cuales permiten movimientos complejos, que permiten realizar funciones como masticación, movimientos de lateralidad, protrusión, retrusión de la mandíbula, además participa en la articulación de palabras y participa en el equilibrio, se establece entre el cóndilo de la mandíbula, la fosa articular y el tubérculo o eminencia articular del hueso temporal, a las cuales se agrega el disco articular, la cápsula, la sinovial y ligamentos extrínsecos e intrínsecos. Técnicamente se la ha considerado una articulación gínglimoartrodial, compuesta y sinovial. Es verdaderamente una de las articulaciones más complejas del organismo, por sus componentes, características y función, ya que es bilateral, pudiendo actuar ambas ATM a la misma vez o de manera individual, la cual la hace más compleja aún.

El complejo articular temporomandibular es parte del macizo cráneo-facial y, por lo tanto, se rige por los mismos patrones de crecimiento y desarrollo. El crecimiento de la cara y el cráneo inmediatamente después del nacimiento es una continuación directa de los procesos embrionarios fetales, se ha estudiado cada uno de sus componentes, formación histológica, etapas de desarrollo; así como su biodinámica mandibular, la función limitante de los ligamentos que la conforman y la participación muscular en el desarrollo de su buen funcionamiento, así como los factores que pueden originar su disfunción y desarrollo de patologías, las cuales van a repercutir seriamente en la salud general y condición de vida del paciente.

Los Trastornos temporomandibulares (TTM) conforman un conjunto de condiciones musculoesqueléticas que afectan la articulación temporomandibular (ATM), los músculos de la masticación y estructuras anatómicas adyacentes. Caracterizados por sonidos articulares y movimientos mandibulares asimétricos o limitados.

Palabras Clave: Articulación temporomandibular, biodinámica, sinovial, disco articular, procesos embrionarios, trastorno temporomandibular.

Summary

The area in which the mandible is articulated with the temporal bone of the skull is called the temporomandibular joint (TMJ) which forms, together with the teeth, the bony system, ligaments and muscles part of the stomatognathic system, which allow complex movements, functions such as mastication, lateral movements, protrusion, retrusion of the mandible, also participates in the articulation of words and participates in the balance, is established between the condyle of the mandible, the fossa articular and the articular tubercle or eminence of the temporal bone, to which the articular disc, capsule, synovium and extrinsic and intrinsic ligaments are added. Technically it has been considered a ginglimoartrodial joint, composed and synovial. It is truly one of the most complex joints of the organism, because of its components, characteristics and function, since it is bilateral, both of which can act both at the same time or individually, which makes it even more complex.

The temporomandibular joint complex is part of the craniofacial massif and, therefore, is governed by the same patterns of growth and development. The growth of the face and the skull immediately after birth is a direct continuation of the fetal embryonic processes, each component has been studied, histological formation, stages of

development; as well as its mandibular biodynamics, the limiting function of the ligaments that make it up and the muscular participation in the development of its good functioning, as well as the factors that can originate its dysfunction and development of pathologies, which will have serious repercussions on health general and condition of life of the patient.

Temporomandibular disorders (TTM) are a set of musculoskeletal conditions that affect the temporomandibular joint (TMJ), chewing muscles, and adjacent anatomical structures. Characterized by articular sounds and asymmetric or limited mandibular movements.

Keywords: Temporomandibular joint, biodynamic, synovial, articular disc, embryonic processes, temporomandibular disorder.

INTRODUCCIÓN

La Articulación Temporomandibular (ATM) forma conjuntamente con los dientes, sistema óseo, ligamentos y músculos parte de sistema estomatognático, los cuales permiten los movimientos complejos de la boca, que permiten realizar las funciones como masticación o los movimientos de lateralidad, protrusión, retrusión de la mandíbula. Es verdaderamente una de las articulaciones más complejas del organismo, por sus componentes, características y función.

Se ha estudiado además la biodinámica mandibular y la participación muscular en el desarrollo de su buen funcionamiento, así como los factores que pueden originar su disfunción y desarrollo de patologías, las cuales van a repercutir seriamente en la salud general del paciente.

El propósito del estudio es poder conocer a detalle las partes que conforman la articulación temporomandibular para comprender el funcionamiento e importancia que tiene su preservación, con ello evitar el deterioro y disminución de calidad de vida del paciente, que acarrea su mal funcionamiento.

El objetivo de este trabajo monográfico busca servir de buena fuente literaria para nutrir aún más los estudios ya realizados acerca del sistema estomatognático.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Definición

El área en la que la mandíbula se articula con el hueso temporal del cráneo se denomina articulación temporomandibular (ATM); es verdaderamente una de las articulaciones más complejas del organismo (1), esta articulación permite realizar los movimientos mandibulares y las funciones del sistema estomatognático (2), permite el movimiento de bisagra en un plano y puede considerarse, por tanto, una articulación *ginglimoide*. Sin embargo, al mismo tiempo, también permite movimientos de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación *artrodial*. Técnicamente se la ha considerado una *articulación ginglimoartrodial*(1).

Se trata de una articulación de tipo sinovial que se establece entre el cóndilo de la mandíbula y la fosa articular y el tubérculo o eminencia articular del hueso temporal (3), a las cuales se agrega el disco articular, la cápsula, la sinovial y ligamentos extrínsecos e intrínsecos (2) (Fig.1). Esta articulación es de vital importancia debido a sus funciones de masticación, deglución y fonación, igualmente interviene en el equilibrio general (4).

Para efectuar esta dinámica, el proceso condilar realiza movimientos de rotación y translación gracias a la presencia de músculos y ligamentos asociados a las estructuras óseas y fibrosas (2).

La ATM se clasifica como una articulación compuesta. Por definición, una articulación compuesta requiere la presencia de al menos tres huesos; la ATM, sin embargo, sólo está formada por dos. El disco articular actúa como un hueso

sin osificar que permite los movimientos complejos de la articulación. Dada la función del disco articular como tercer hueso, a la articulación craneomandibular se la considera una articulación compuesta (1) (Fig. 2).

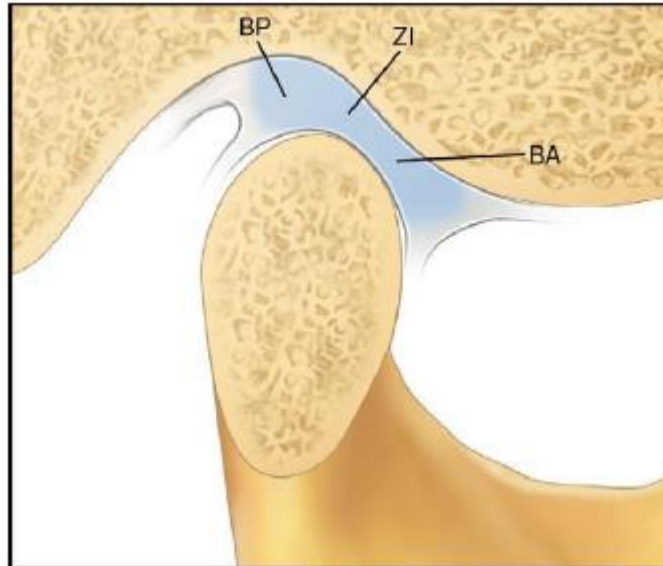


Ilustración 1. Disco articular, fosa y cóndilo (vista lateral). En condiciones normales, el cóndilo está situado sobre la zona intermedia (ZI) más delgada del disco. El borde anterior del disco (BA) es bastante más grueso que la zona intermedia; el borde posterior (BP) todavía lo es más. (1)

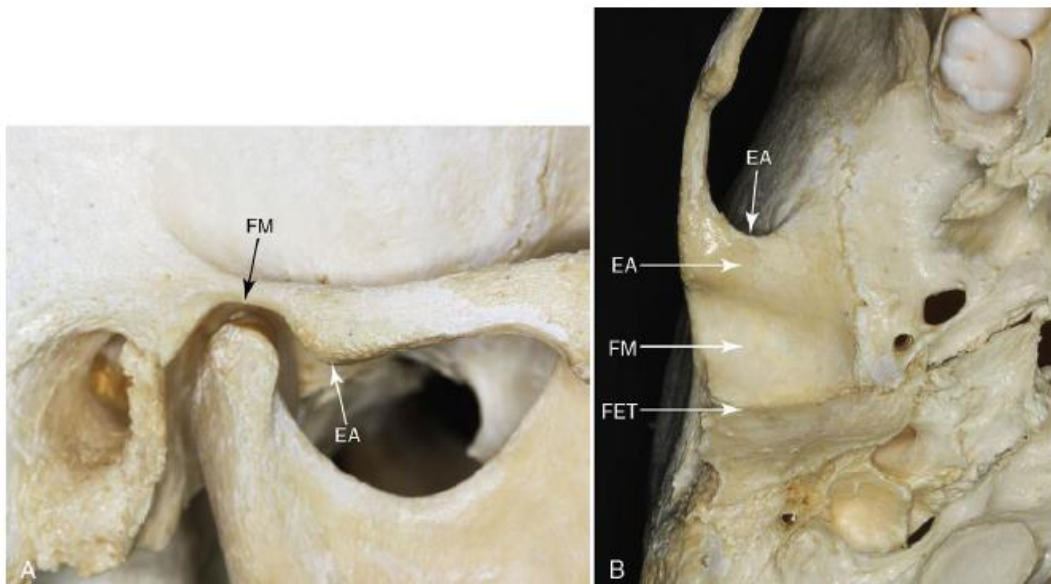


Ilustración 2. A Estructuras óseas de la ATM (vista lateral). B Fosa articular (vista inferior). EA, eminencia articular; FET, fisura escamotimpánica; FM, fosa mandibular. (1)

2. Desarrollo del Complejo Articular Temporomandibular

El complejo articular temporomandibular es parte del macizo cráneo-facial y, por lo tanto, se rige por los mismos patrones de crecimiento y desarrollo. El crecimiento de la cara y el cráneo inmediatamente después del nacimiento es una continuación directa de los procesos embrionarios fetales (5).

En la octava semana de gestación se identifican los blastemas condilar y glenoideo en el interior de una banda de ectomesénquima condensado, que se desarrolla adyacente al cartílago de Meckel y a la mandíbula en formación (Fig. 3). Estos blastemas crecen a un ritmo diferente y se desplazan entre sí hasta enfrentarse a las 12 semanas. El blastema condilar da lugar al cartílago condilar, porción inferior del disco y cápsula articular. A partir del blastema glenoideo se forma la eminencia articular, la región posterosuperior del disco y la porción superior de la cápsula. El tejido ectomesenquimático situado entre ambos blastemas da origen a las cavidades supra e infradiscal, a la membrana sinovial y a los ligamentos intrarticulares. El cartílago primario de Meckel actuaría como un componente organizador de la actividad de ambos blastemas (5).

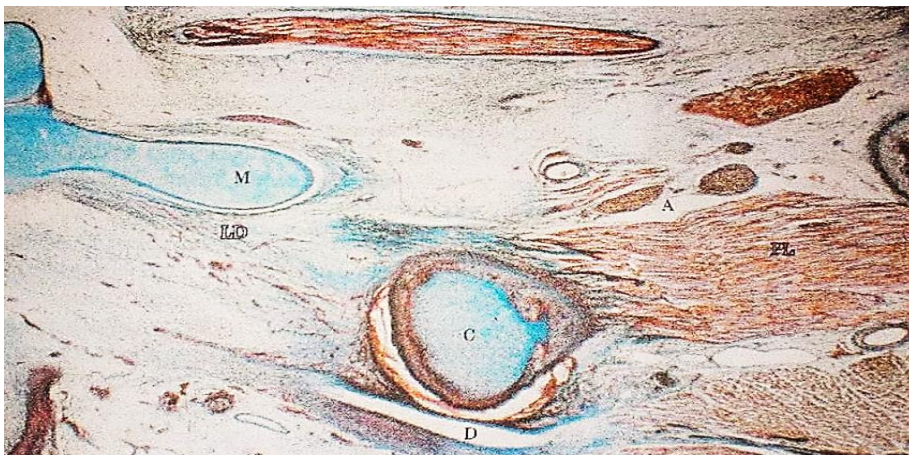


Ilustración 3. Blastemas embrionarios que configuran la articulación temporomandibular C: Cóndilo Mandibular, M: Cartílago de Meckel, D: Disco Articular, PL: Pterigoideo Lateral, A: Nervio Auriculotemporal y LD: Ligamento discomalolar (cortesía del Dr. Jiménez Collado) (5).

El disco articular es una estructura fibrosa que deriva del mesénquima, al igual que la cápsula de la ATM y el músculo pterigoideo lateral (2). Alrededor de las 12 semanas, la primera cavidad que se identifica es la infradiscal, que aparece como una hendidura en el ectomesénquima por encima de la cabeza del cóndilo. Posteriormente, mediante un proceso similar, se origina la cavidad supradiscal o compartimiento temporal. La presencia de ambas cavidades define la forma del disco articular (Fig. 4) (5).

En el interior de las cavidades articulares, el tejido conectivo de la superficie envía proyecciones que forman pliegues con pequeños capilares denominados vellosidades sinoviales (5).

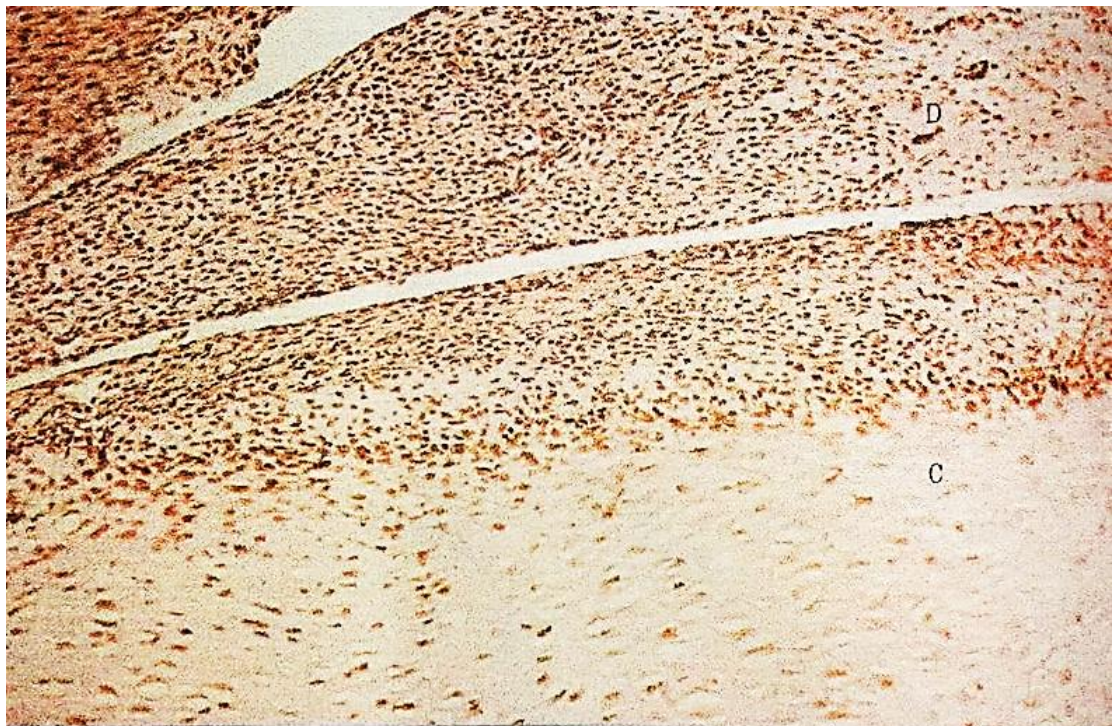


Ilustración 4. El tejido conectivo celular en el disco (D) y superficie articular condilar (C) así como las cavidades supra e infradiscal HR, x 100 (5)

En los fetos su estructura bilaminar se hace evidente en el área retrodiscal, caracterizada por la presencia de abundantes vasos sanguíneos y grandes nervios (Fig 5) (5).

Los extremos anterior y posterior del disco se extienden para continuar la cápsula (Fig. 6) (5).

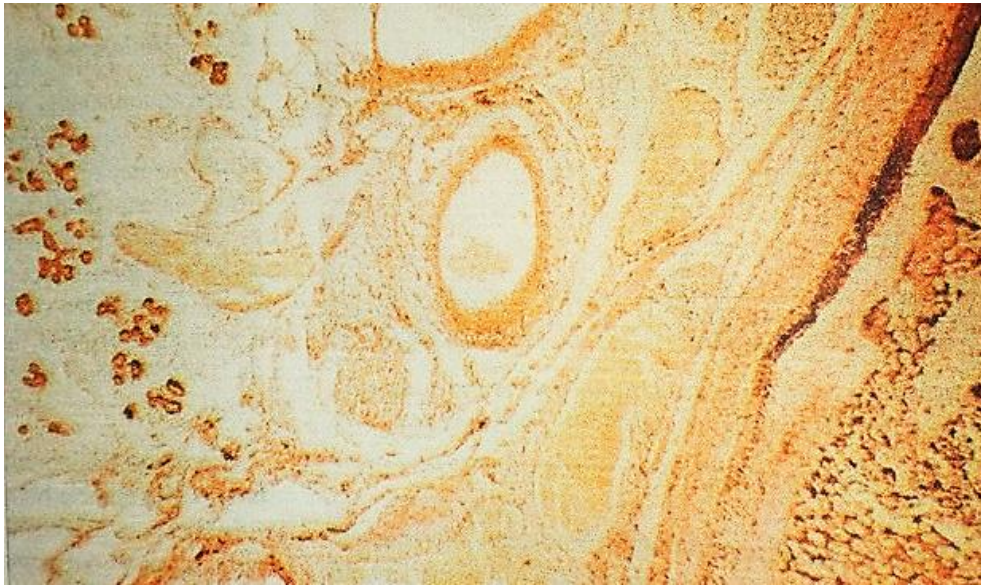


Ilustración 5. Zona posterolateral del cóndilo. Se observan los vasos y nervios. HE, x 40 (5)

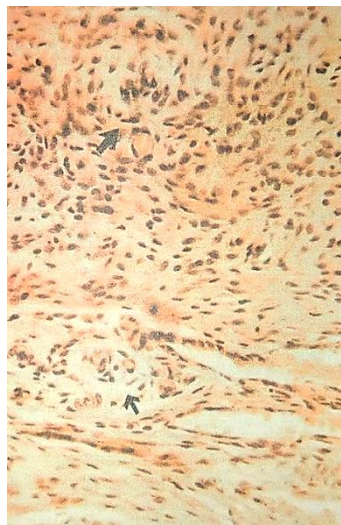


Ilustración 6. Detalle del disco con estructuras semejantes a mecanorreceptores (flechas) (5)

El tejido capsular que rodea la articulación se extiende por delante hacia los haces musculares del pterigoideo y en la región posterior se una al revestimiento mesenquimático de las superficies del cóndilo (5).

Los mioblastos que dan lugar a las fibras musculares del músculo pterigoideo lateral se forman a partir del mesénquima alrededor de la 9na semana (5).

2.2. Etapa Avanzada

Los componentes fundamentales del complejo articular temporomandibular desde el punto de vista anatómico, quedan establecidos aproximadamente, en la decimocuarta semana de vida prenatal, aunque desde el punto de vista histofisiológico son aún estructuras inmaduras (5).

Con respecto a la maduración neuromuscular bucofacial, indispensable para alcanzar los reflejos de succión y deglución que deben ejecutarse antes del nacimiento, se ha sugerido que comenzarían a partir de las catorce semanas de vida intrauterina, completándose alrededor de las veinte semanas. Sato y sus colaboradores mencionan que la maduración del tejido óseo condilar y la diferenciación de los músculos masticadores podrían producirse durante este periodo (5).

El aumento de las dimensiones de la rama ascendente de la mandíbula, especialmente, en longitud, se produce mediante un mecanismo de osificación endocondral a partir del proceso condilar (5).

La formación de la fosa temporal comienza a las doce semanas. La eminencia articular se diferencia entre las dieciocho y las veinte semanas, cuando la articulación podría comenzar a ser funcional (5).

La cápsula articular, la cual, a las veintiséis semanas está completamente diferenciada (Fig. 7 A y B) (5).

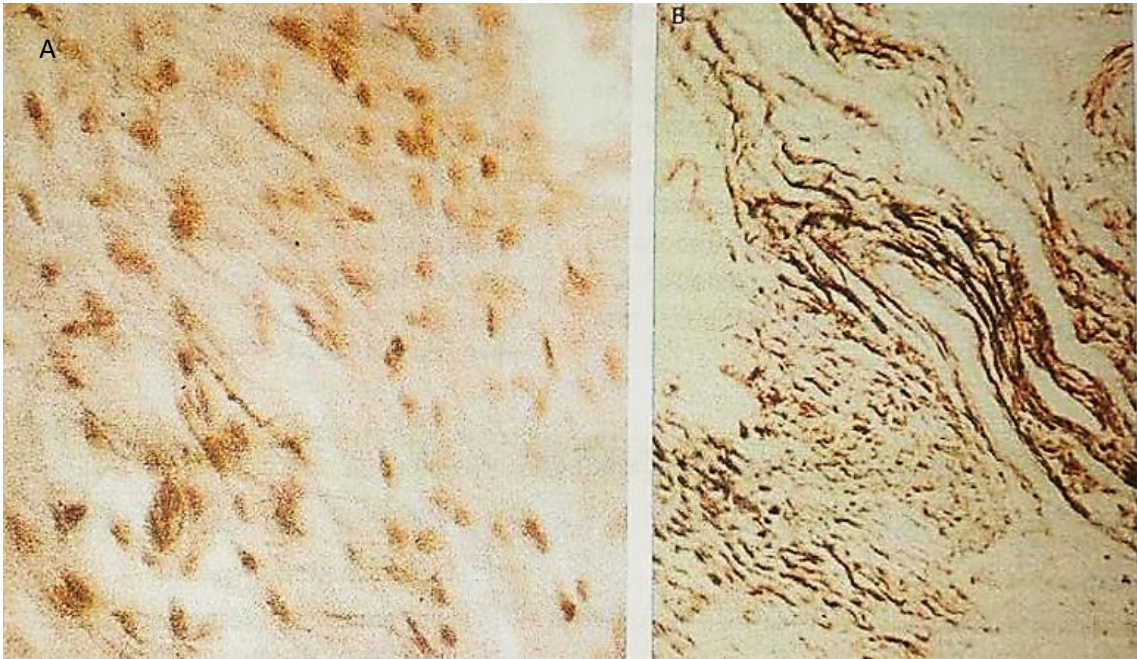


Ilustración 7. **A.** Se identifican en el disco articular finas fibras elásticas. **B.** Se observan fibras reticulares entre los vasos y nervios (5).

En los últimos meses del desarrollo prenatal, los cambios que ocurren están principalmente relacionados con un aumento del tamaño del cóndilo y de la mandíbula (5).

2.3. Crecimiento y Desarrollo Postnatal.

En el neonato, el disco está constituido por tejido conectivo ricamente vascularizado. Sin embargo, en el desarrollo postnatal, los vasos sanguíneos disminuyen considerablemente hasta convertir la región central del disco adulto en una zona avascular y persisten, únicamente, en los sitios de inserción (Fig. 8 A y B) (5).

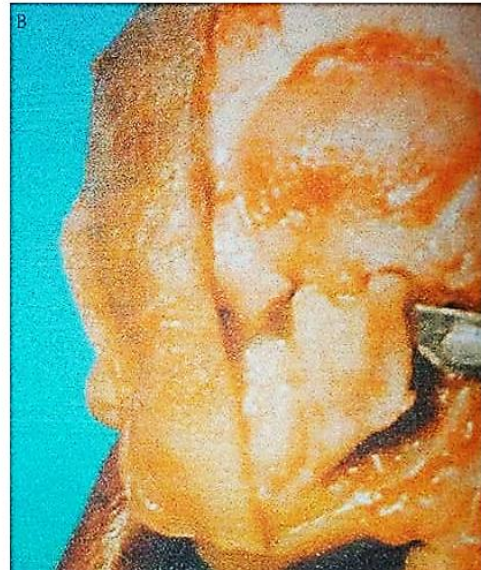
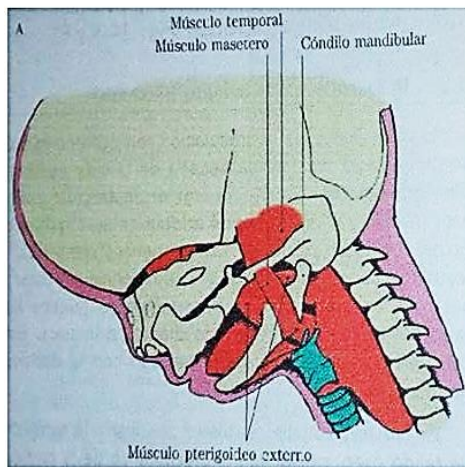


Ilustración 8. A. Músculos masticadores y ATM en un feto de 20 semanas. B. Se observa la rama mandibular, el cóndilo y la apófisis coronóide después de la resección del músculo masetero. Feto humano de 18 semanas de gestación (5).

En el niño recién nacido, las superficies óseas articulares se caracterizan por presentar aspecto aplanado, casi circular, con escasa profundidad de la fosa mandibular. Estas particularidades favorecen el desplazamiento anteroposterior de la mandíbula, imprescindible para realizar la alimentación.

En el plano sagital el disco articular presenta una forma cóncava-convexa en su cara superior y cóncava en su cara inferior (2). El crecimiento de la articulación temporomandibular continúa hasta la segunda década de la vida postnatal. La morfología del cóndilo, la eminencia articular y de la fosa mandibular del temporal adquieren su arquitectura típica con la erupción de los elementos dentarios. Cuando empieza la función masticatoria (2), Estas características anatómicas se acentúan con la dentición permanente (5).

Alrededor de los 21 años, la amplitud de la capa proliferativa se reduce, lo que indica una disminución en la tasa de crecimiento de la cabeza del cóndilo y, en

consecuencia, de la rama mandibular. Con la edad se produce un cese definitivo de la actividad del cartílago condilar (5).

Variaciones de la estructura del cóndilo con la edad	
Infancia	Adulto Joven
Cóndilo redondeado	Cóndilo elíptico
Zona proliferativa extensa. que permite el crecimiento aposicional cartilago	Zona proliferativa reducida Cese del crecimiento condilar y vaina mandibular
Ausencia de fibrocartilago	Presencia de fibrocartilago
Ausencia de matriz calcificada en la zona de condroblastos y	Matriz calcificada en la zona de condrocitos

El disco articular puede dividirse en tres regiones según su grosor. El área central es la más delgada y se denomina *zona intermedia*. El disco se vuelve considerablemente más grueso por delante y por detrás de la zona intermedia. El *borde posterior* es, por lo general, algo más grueso que el *borde anterior*. En la articulación normal, la superficie articular del cóndilo está situada en la zona intermedia del disco, limitada por las regiones anterior y posterior, que son más gruesas (1). En relación a la forma del disco articular, en sentido sagital, el espesor de la zona posterior (EZP), central (EZM) y anterior (EZA), tienen una relación de 3:1:2 (2). El espesor del disco articular en la zona media es de 0.2 a 1 mm; aumenta progresivamente en grosor hacia la periferia y en dirección ántero-posterior, adquiriendo un espesor de 2 a 4 mm a nivel de la zona posterior y de 1 a 2 mm en la zona anterior (6).

Visto desde la parte anterior, el disco es un poco más grueso en la parte medial que en la lateral; esto se corresponde con el mayor espacio existente entre el cóndilo y la fosa glenoidea en la porción medial de la articulación. La forma exacta del disco se debe a la morfología del cóndilo y la fosa mandibular (1) (Fig. 9).

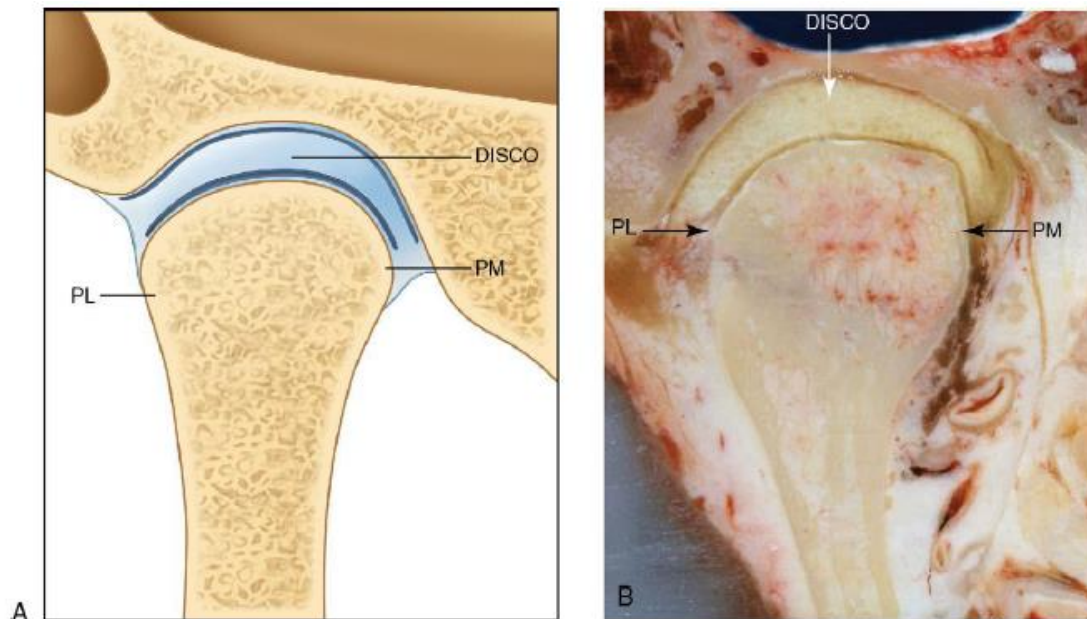


Ilustración 9. Disco articular, fosa y cóndilo (vista anterior). El disco se adapta a la morfología de la fosa y el cóndilo. PL, polo lateral; PM, polo medial. (1)

Durante el movimiento, el disco es flexible y puede adaptarse a las exigencias funcionales de las superficies articulares. Sin embargo, la flexibilidad y la adaptabilidad no implican que la morfología del disco se altere de forma reversible durante la función. El disco conserva su morfología a menos que se produzcan fuerzas destructoras o cambios estructurales en la articulación. En este caso, la morfología del disco puede alterarse de manera irreversible, lo que produce cambios biomecánicos durante su función (1).

El disco articular está unido por detrás a una región de tejido conjuntivo laxo muy vascularizado e innervado (Fig. 10). Este tejido es el que se conoce como *tejido retrodiscal* o inserción posterior. Por arriba está limitado por una lámina de tejido conjuntivo que contiene muchas fibras elásticas, la lámina retrodiscal superior. Esta lámina se une al disco articular detrás de la lámina timpánica. En

el margen inferior de los tejidos retrodiscales se encuentra la lámina retrodiscal inferior, que une el borde posteroinferior del disco al límite posterior de la superficie articular del cóndilo. La lámina retrodiscal inferior está formada fundamentalmente por fibras de colágeno, no fibras elásticas como las de la lámina retrodiscal superior. El resto del tejido retrodiscal se une por detrás a un gran plexo venoso, que se llena de sangre cuando el cóndilo se desplaza o traslada hacia delante (1).

Las inserciones superior e inferior de la región anterior del disco se realizan en el ligamento capsular, que rodea la mayor parte de la articulación. La inserción superior se lleva a cabo en el margen anterior de la superficie articular del hueso temporal. La inserción inferior se encuentra en el margen anterior de la superficie articular del cóndilo. Estas dos inserciones están formadas por fibras de colágeno. Delante, entre las inserciones del ligamento capsular, el disco también está unido por fibras tendinosas al músculo pterigoideo lateral superior (1).

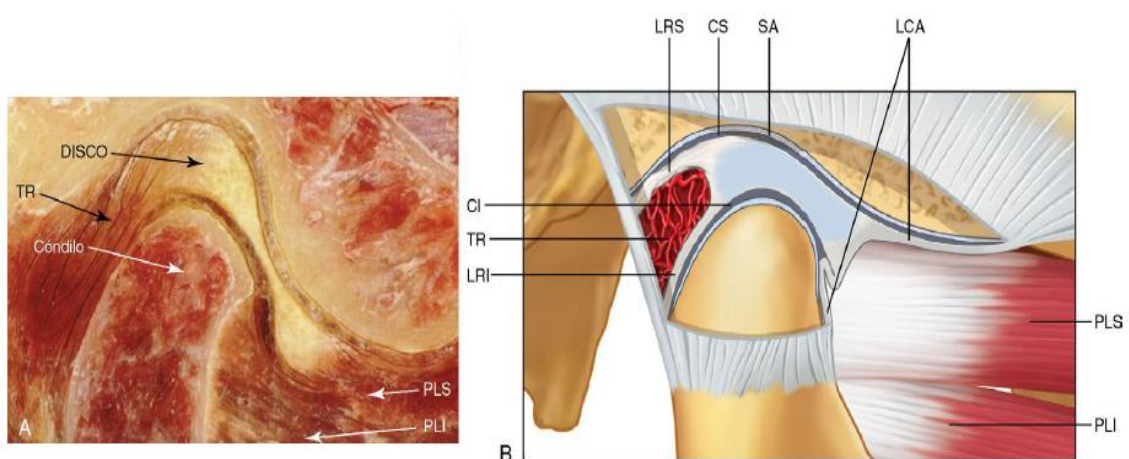


Ilustración 10. ATM. Vista lateral (A) y diagrama (B) en el que se indican los componentes anatómicos. CS y CI, cavidad articular superior e inferior; LCA, ligamento capsular anterior (colagenoso); LRI, lámina retrodiscal inferior (colagenosa); LRS, lámina retrodiscal superior (elástica); PLS y PLI, músculos pterigoideos laterales superior e inferior; SA, superficie articular; TR, tejidos retrodiscales; no se ha dibujado el ligamento discal (colateral). (A cortesía de Per-Lennart Westeson, M.D., Rochester, NY.) (1)

La presencia de capilares sanguíneos (1,9%) es muy escasa en los discos articulares normales, encontrándose éstos en la periferia del disco articular, pero no se ha detectado la presencia de capilares linfáticos (2).

El disco articular está unido al ligamento capsular no sólo por delante y por detrás, sino también por dentro y por fuera. Esto divide la articulación en dos cavidades diferenciadas: superior e inferior. La cavidad superior está limitada por la fosa mandibular y la superficie superior del disco. La cavidad inferior está limitada por el cóndilo mandibular y la superficie inferior del disco (1).

La porción inferior de la articulación permite principalmente los movimientos tipo bisagra, de depresión y de elevación mandibular. La porción superior de la articulación permite que el cóndilo de la mandíbula se proyecte hacia delante (protrusión) hacia el tubérculo articular y hacia atrás (retrusión) en la fosa mandibular (3).

Las superficies internas de las cavidades están rodeadas por células endoteliales especializadas que forman un revestimiento sinovial. Este revestimiento, junto con una franja sinovial especializada situada en el borde anterior de los tejidos retrodiscales, produce el líquido sinovial, que llena ambas cavidades articulares. Es por esto que a la ATM se la considera una *articulación sinovial* (1). La membrana sinovial en conjunto produce el líquido sinovial, considerado como un dializado sanguíneo rico en ácido hialurónico y mucopolisacáridos (4). Este líquido sinovial tiene dos finalidades. Puesto que las superficies de la articulación son avasculares, el líquido sinovial actúa como medio para el aporte de las necesidades metabólicas de estos tejidos. Existe

un intercambio libre y rápido entre los vasos de la cápsula, el líquido sinovial y los tejidos articulares. El líquido sinovial también sirve como lubricante entre las superficies articulares durante su función. Las superficies articulares del disco, el cóndilo y la fosa son muy suaves; esto hace que el roce durante el movimiento se reduzca al mínimo. El líquido sinovial ayuda a reducir este roce todavía más (1).

El líquido sinovial lubrica las superficies articulares mediante dos mecanismos. El primero es la llamada *lubricación límite*, que se produce cuando la articulación se mueve y el líquido sinovial es impulsado de una zona de la cavidad a otra. El líquido sinovial, que se encuentra en los bordes o en los fondos de saco, es impulsado hacia la superficie articular y proporciona la lubricación. La lubricación límite impide el roce en la articulación en movimiento y es el mecanismo fundamental de la lubricación articular (1).

Un segundo mecanismo de lubricación es la llamada *lubricación exudativa*. Ésta hace referencia a la capacidad de las superficies articulares de absorber una pequeña cantidad de líquido sinovial. Durante el funcionamiento de una articulación se crean fuerzas entre las superficies articulares. Estas fuerzas hacen entrar y salir una pequeña cantidad de líquido sinovial de los tejidos articulares. Éste es el mecanismo mediante el cual se produce el intercambio metabólico. Así pues, bajo la acción de fuerzas de compresión, se libera una pequeña cantidad de líquido sinovial. Este líquido actúa como lubricante entre los tejidos articulares e impide que se peguen. La lubricación exudativa ayuda a eliminar el roce cuando se comprime la articulación, pero no cuando ésta se

mueve. Con la lubricación exudativa sólo se impide un pequeño roce, por lo que las fuerzas de compresión prolongadas sobre las superficies articulares agotan su producción (1). (Fig. 11) (7)

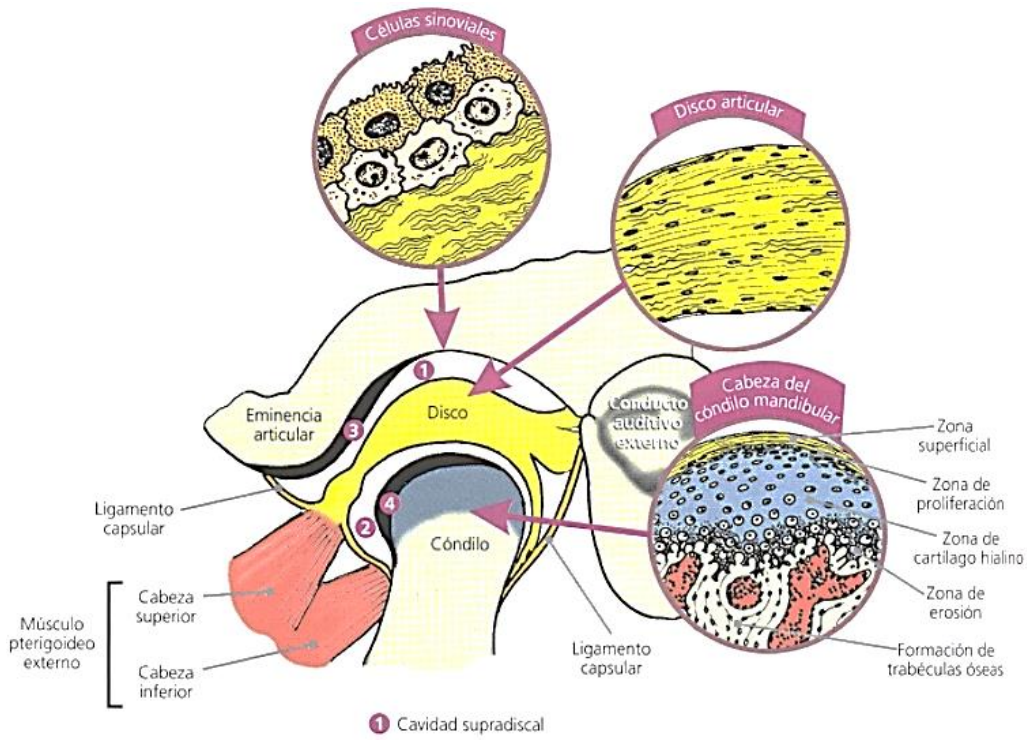


Ilustración 11. El líquido sinovial: líquido viscoso que lubrica la articulación. Son dos: La membrana sinovial superior y la membrana sinovial inferior (7).

2.4. Histología de las Superficies Articulares

Están constituidas por una superficie inferior, el cóndilo mandibular, y otra superior, el cóndilo del temporal (o raíz transversa del cigoma) y la cavidad glenoidea, pertenecientes ambas al hueso temporal. La cavidad glenoidea está dividida en dos partes por la cisura de Glaser y sólo la región anterior es la articular, actualmente denominada fosa mandibular (5).

Las superficies articulares del cóndilo mandibular y la fosa glenoidea están constituidas por cuatro capas o zonas distintas. La capa más superficial recibe el nombre de *zona articular*. Se encuentra junto a la cavidad articular y forma

la superficie funcional exterior. A diferencia de las capas superficiales de la mayor parte de las articulaciones sinoviales, esta capa articular está formada por tejido conjuntivo fibroso denso en lugar de cartílago hialino. La mayor parte de las fibras de colágeno están dispuestas en haces casi paralelos a la superficie articular. Las fibras están fuertemente unidas entre sí y son capaces de soportar las fuerzas del movimiento. Se cree que este tejido conjuntivo fibroso confiere a la articulación algunas ventajas sobre el cartílago hialino. Generalmente es menos sensible que el cartílago hialino a los efectos del envejecimiento y, por tanto, menos propenso a las roturas con el paso del tiempo. También posee una capacidad de autoreparación mucho mayor que la del cartílago hialino (1).

La segunda zona se denomina *zona proliferativa* y es fundamentalmente de tipo celular. Es en esta zona donde se puede encontrar tejido mesenquimatoso indiferenciado. Este tejido es el responsable de la proliferación del cartílago articular en respuesta a las demandas funcionales que soportan las superficies articulares durante la función (1). Esta capa en el complejo articular temporomandibular adulto es la que suministra los fibroblastos para renovar el tejido fibroso articular (5).

La tercera zona es la *zona fibrocartilaginosa*. En esta zona las fibras de colágeno se disponen en haces cruzados, aunque una parte de ellas adopta una orientación radial. El fibrocartilago presenta una orientación aleatoria; forma una red tridimensional que confiere resistencia contra las fuerzas laterales y de compresión (1).

La cuarta zona, y la más profunda, es la *zona calcificada* (1), tras la cual se encuentra el tejido óseo subarticular, tanto a nivel mandibular, como temporal (5). Está formada por condrocitos y condroblastos distribuidos por todo el cartílago articular. En esta zona los condrocitos se hipertrofian, mueren y pierden su citoplasma, dando lugar a células óseas desde el interior de la cavidad medular (1). La superficie del andamiaje de matriz extracelular representa una zona de actividad remodeladora en la que el hueso endostal crece igual que lo hace en otras partes del cuerpo (1). (fig.12)

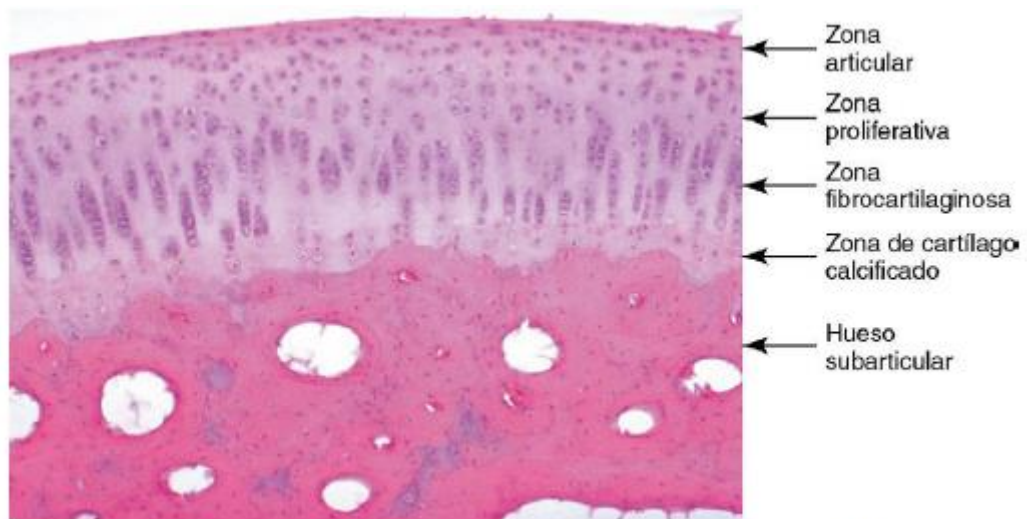


Ilustración 12. Corte histológico de un cóndilo sano que muestra las cuatro zonas: zona articular, zona proliferativa, zona fibrocartilaginosa y zona de cartílago calcificado. (De Kerr JB, Atlas of Functional Histology, St. Louis, 1999, Mosby, pág. 182.) (1).

El cartílago articular está compuesto por condrocitos y una matriz intercelular. Los condrocitos sintetizan el colágeno, los proteoglucanos, las glucoproteínas y las enzimas que forman la matriz. Los proteoglucanos son moléculas complejas formadas por un núcleo proteico y cadenas de glucosaminoglucanos. Los proteoglucanos están unidos a una cadena de ácido hialurónico, y constituyen agregados de proteoglucanos que forman una proteína de gran tamaño en la matriz (Fig. 13). Estos agregados son muy

hidrófilos y están entrelazados por toda la red de colágeno. Dado que estos agregados tienden a unirse al agua, la matriz se expande y la tensión de las fibrillas de colágeno contrarresta la presión que generan al hincharse los agregados de proteoglicanos. De este modo, el líquido intersticial ayuda a soportar las cargas articulares. La presión externa que actúa sobre la articulación está en equilibrio con la presión interna del cartílago articular. Si aumenta la carga articular, el líquido tisular fluye hacia el exterior hasta que se alcanza un nuevo equilibrio. Si disminuye la carga, se reabsorbe líquido y el tejido recupera su volumen original. El cartílago articular se nutre fundamentalmente mediante la difusión del líquido sinovial, que depende de este mecanismo de bombeo durante la actividad normal. Este mecanismo de bombeo es la base de la lubricación exudativa que hemos descrito previamente; se considera que este mecanismo es muy importante para el mantenimiento de un cartílago articular sano (1).

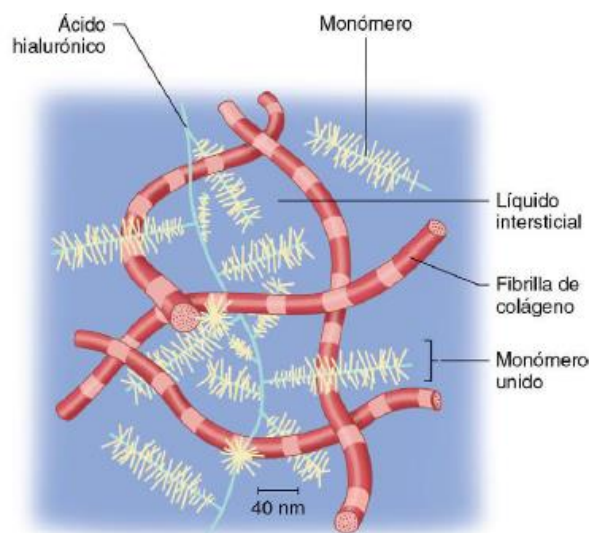


Ilustración 13. La red de colágeno interactúa con la red de proteoglicanos en la matriz extracelular y juntas forman un compuesto de fibras reforzadas (1).

3. Inervación de la Articulación Temporomandibular

Como en cualquier otra articulación, la ATM está inervada por el mismo nervio responsable de la inervación motora y sensitiva de los músculos que la controlan (el nervio trigémino) (1).

3.1. Inervación Sensitiva:

La inervación sensitiva de la ATM está dada por el nervio mandibular, ramo del V par craneal. El nervio mandibular otorga los ramos auriculotemporal y maseterino, y los nervios temporales profundos y nervio del músculo pterigoideo lateral (8).

El nervio maseterino inerva la parte anterior y medial de la capsula y la ATM y los nervios temporales profundos inervan la zona anterolateral de la capsula y la ATM. El nervio auriculotemporal da inervación sensitiva a la porción medial, lateral y posterior de la ATM (8).

Cuatro terminaciones nerviosas se encuentran en toda la capsula, el ligamento lateral y la zona bilaminar, y son responsables de la propiocepción.

Los mecanorreceptores de Ruffini (tipo I), entregan información de la postura e inhiben los reflejos de los músculos inhibidores. *Los corpúsculos de Pacini* (tipo II), conducen información del movimiento. *El órgano tendinoso de Golgi* (tipo III) es también un mecanorreceptor que se activa cuando la mandíbula alcanza la mayor amplitud de sus movimientos, y *las terminaciones libres* (tipo IV), son las responsables de la percepción del dolor. La concentración de elementos nerviosos parece ser mayor en la zona posterior del disco, y en menor medida en la zona anterior (8).

3.2. Inervación Simpática

Las neuronas simpáticas se encuentran mayoritariamente en la porción articular posterior. Las neuronas simpáticas permiten el control vasomotor y juegan un rol en la percepción del dolor. El control vasomotor permite la regulación óptima del volumen sanguíneo durante los movimientos condilares excursivos e incursivos (8).

La relación entre las fibras simpáticas y sensoriales en la ATM es de 3:1 aproximadamente (8).

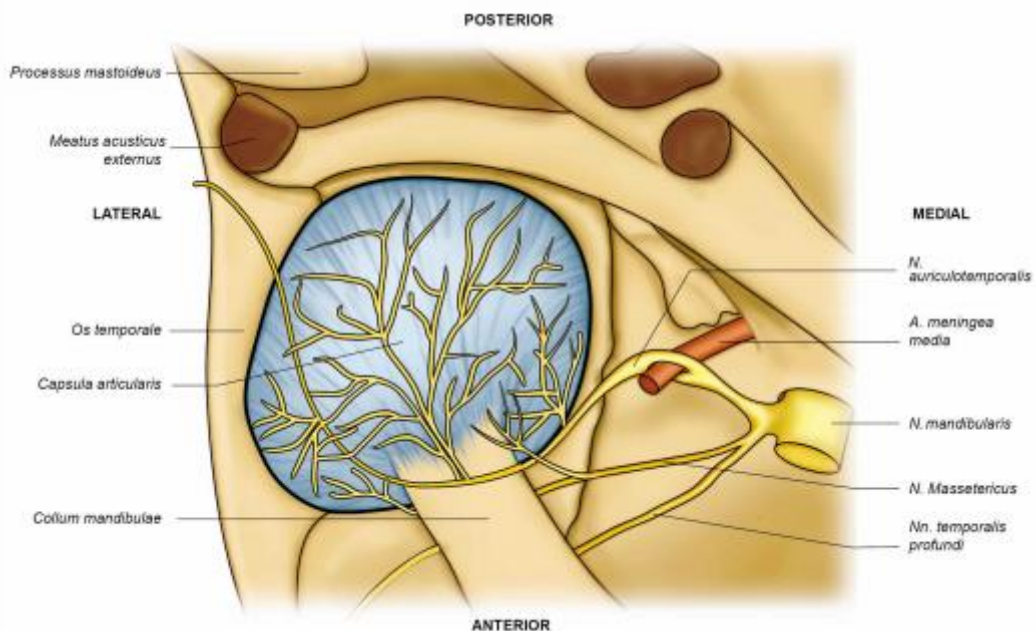


Ilustración 14. Vista inferior de la ATM izquierda. Se observa los nervios que, tras ingresar a través de la capsula articular, dan inervación a la ATM (8).

4. Vascularización de la Articulación Temporomandibular

Vasos comprometidos: La mayoría de los autores señalan que la irrigación de la ATM se lleva 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 irrigaría la ATM desde posterior y la arteria maxilar desde

posterior e inferior. Adicionalmente, la irrigación de la ATM estaría complementada por ramas directas de la arteria carótida externa (Fig. 15) (8).

También se describen la arteria timpánica anterior, arteria meníngea media, arteria auricular profunda, arteria maseterina y la arteria temporal profunda todas ramas de la arteria maxilar. La arteria maseterina también irrigaría por anterior. Por su parte, la arteria timpánica anterior, que en su origen tiene relación con el nervio auriculotemporal, cruza la zona retroarticular y una de sus ramas irriga la zona posterior de la capsula articular y la zona bilaminar, contribuyendo a la vascularización de la articulación (8).

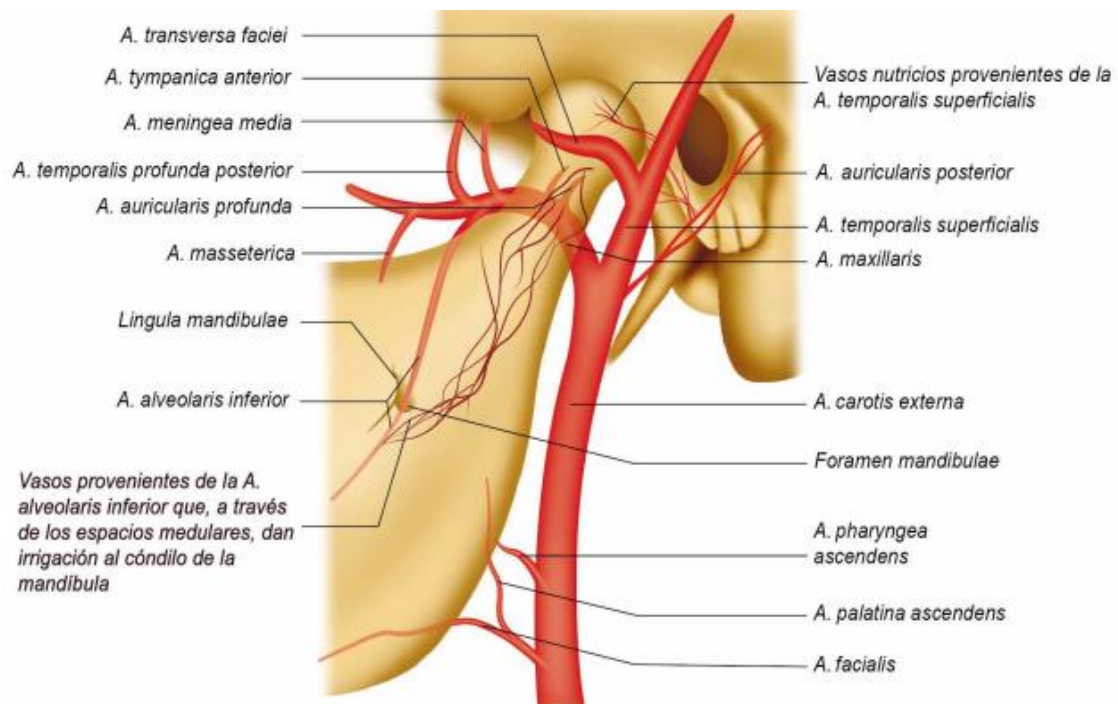


Ilustración 15. Vista lateral del cráneo. Esquema de todas las arterias comprometidas en la irrigación de la ATM (8).

4.1. Drenaje Venoso de la Articulación Temporomandibular

El drenaje venoso de la ATM se encuentra bastante menos mencionado y descrito en la literatura. El drenaje venoso es más difuso que la irrigación arterial, y que forma un plexo abundante en toda la circunvalación de la capsula y en la zona retrodiscal (Fig. 16). Mérida-Velasco et al. analizaron 45 fetos humanos y observaron numerosos espacios venosos en la zona retroarticular, constituyendo el plexo venoso retrodiscal. Los abundantes vasos venosos de la zona retrodiscal se llenan o vacían de acuerdo al movimiento condilar. En la zona anterior también se observa drenaje venoso pero en menor grado (8).

Según la literatura consultada el drenaje venoso de la ATM estaría dado por las venas temporales superficiales y por el plexo pterigoideo que drena a las venas maxilares (Fig. 16) (8).

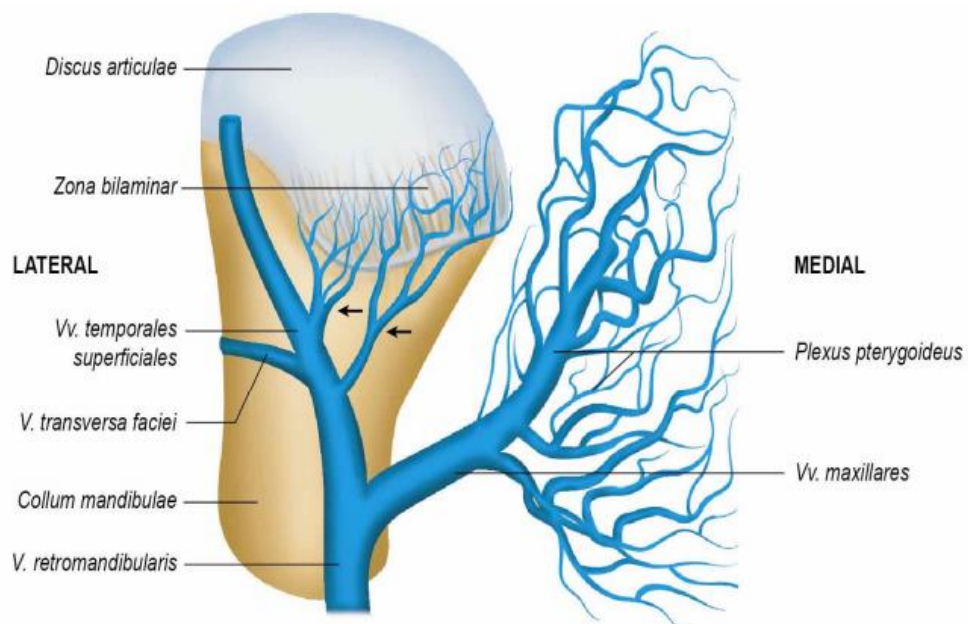


Ilustración 16. Vista posterior del cóndilo de la mandíbula. Se observan las venas que drenan la zona de la articulación temporomandibular. Flechas negras: venas que drenan de la capsula articular a las venas temporales superficiales (8)

5. Ligamentos

Al igual que en cualquier otro sistema articular, los ligamentos desempeñan un papel importante en la protección de las estructuras. Los ligamentos están compuestos por fibras de tejido conjuntivo colágeno de longitudes concretas y no son distensibles. No obstante, el ligamento puede estirarse si se aplica una fuerza de extensión sobre él, ya sea bruscamente o a lo largo de un período de tiempo prolongado. Cuando un ligamento se distiende, se altera su capacidad funcional y, por tanto, la función articular (1).

La función de unión de la cápsula se ve reforzada por una serie de ligamentos, los ligamentos no intervienen activamente en la función de la articulación, sino que constituyen dispositivos de limitación pasiva para restringir el movimiento articular. Su función comienza ante los movimientos bordeantes o límite, a los que se oponen. La ATM tiene tres ligamentos funcionales de soporte: 1) los ligamentos colaterales, 2) el ligamento capsular y 3) el ligamento temporomandibular (LTM). Existen, además, dos ligamentos accesorios: 4) el esfenomandibular y 5) el estilomandibular (1).

5.1. Ligamentos Colaterales (Discales)

Los ligamentos colaterales fijan los bordes medial y lateral del disco articular a los polos del cóndilo. Se denominan habitualmente ligamentos discales, y son dos. El ligamento discal medial fija el borde medial del disco al polo medial del cóndilo. El ligamento discal lateral fija el borde lateral del disco al polo lateral del cóndilo (Fig. 17). Estos ligamentos dividen la articulación en sentido mediolateral en las cavidades articulares superior e inferior. Los ligamentos

discales son ligamentos verdaderos, formados por fibras de tejido conjuntivo colágeno, y, por tanto, no son distensibles. Actúan limitando el movimiento de alejamiento del disco respecto del cóndilo. En otras palabras, permiten que el disco se mueva pasivamente con el cóndilo cuando éste se desliza hacia delante y hacia atrás. Las inserciones de los ligamentos discales permiten una rotación del disco en sentido anterior y posterior sobre la superficie articular del cóndilo. En consecuencia, estos ligamentos son responsables del movimiento de bisagra de la ATM, que se produce entre el cóndilo y el disco articular (1).

Los ligamentos discales están vascularizados e inervados. Su inervación proporciona información relativa a la posición y al movimiento de la articulación. Una tensión en estos ligamentos produce dolor (1).

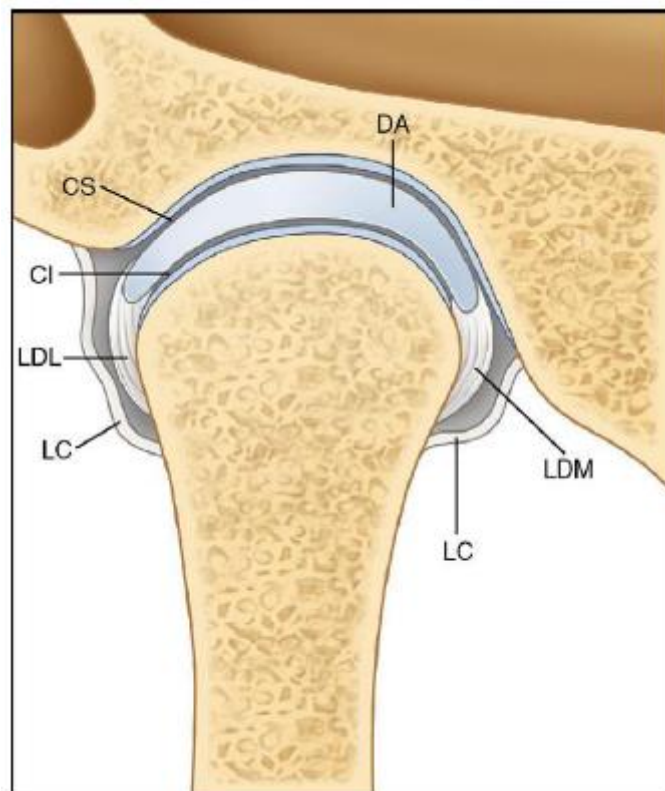


Ilustración 17. ATM (vista anterior). CI, cavidad articular inferior; CS, cavidad articular superior; DA, disco articular; LC, ligamento capsular; LDL, ligamento discal lateral; LDM, ligamento discal medial (1).

5.2. Ligamento Capsular

Como se ha mencionado, toda la ATM está rodeada y envuelta por el ligamento capsular (Fig. 18). Las fibras de este ligamento se insertan, por la parte superior, en el hueso temporal a lo largo de los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular. Por la parte inferior, las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo. El ligamento capsular actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza medial, lateral o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares. Una función importante del ligamento capsular es envolver la articulación y retener el líquido sinovial. El ligamento capsular está bien innervado y proporciona una retroalimentación propioceptiva respecto de la posición y el movimiento de la articulación (1).

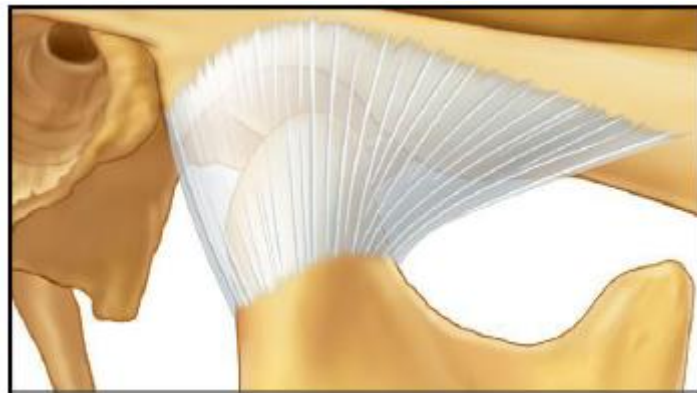


Ilustración 18. Ligamento capsular (vista lateral); se extiende anteriormente para incluir la eminencia articular y envuelve toda la superficie articular (1).

5.3. Ligamento temporomandibular

La parte lateral del ligamento capsular está reforzada por unas fibras tensas y resistentes que forman el ligamento lateral o ligamento temporomandibular (TM). Este ligamento tiene dos partes: una porción oblicua externa y otra horizontal interna (Fig. 19). La porción externa se extiende desde la superficie

externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posteroinferior hasta la superficie externa del cuello del cóndilo. La porción horizontal interna se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección posterior y horizontal hasta el polo lateral del cóndilo y la parte posterior del disco articular (1).

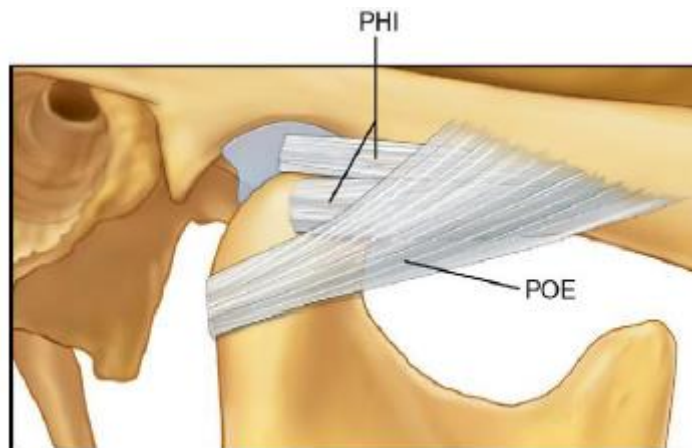


Ilustración 19. Ligamento TM (vista lateral). Se muestran dos partes distintas: la porción oblicua externa (POE) y la porción horizontal interna (PHI). La POE limita el movimiento de apertura rotacional normal; la PHI limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco (1).

La porción oblicua del ligamento temporomandibular evita la excesiva caída del cóndilo y limita, por tanto, la amplitud de apertura de la boca. Esta porción del ligamento también influye en el movimiento de apertura normal de la mandíbula. Durante la fase inicial de ésta, el cóndilo puede girar alrededor de un punto fijo hasta que, cuando su punto de inserción en el cuello del cóndilo rota posteriormente, el ligamento temporomandibular está en tensión. Cuando el ligamento está tenso, el cuello del cóndilo no puede girar más. Para que la boca pudiera abrirse más, el cóndilo tendría que desplazarse hacia abajo y hacia delante por la eminencia articular (Fig. 20). Este efecto puede demostrarse clínicamente al cerrar la boca mientras se aplica una leve fuerza

posterior sobre el mentón. Al aplicar esta fuerza, la mandíbula se abre con facilidad hasta que los dientes anteriores tienen una separación de 20-25 mm. En este punto se aprecia una resistencia cuando se abre más la mandíbula. Si se aumenta aún más la apertura, se producirá un cambio claro en dicho movimiento, que se corresponde con el cambio de la rotación del cóndilo alrededor de un punto fijo al movimiento hacia delante y hacia abajo de la eminencia articular. Este cambio en el movimiento de apertura es producido por la tensión del ligamento Temporomandibular (1).

Esta característica especial del ligamento temporomandibular, que limita la apertura rotacional, sólo se encuentra en el ser humano. En posición erguida y con la columna vertebral en vertical, el movimiento de apertura rotacional continuado conseguiría que la mandíbula presionará en las estructuras submandibulares y retromandibulares vitales del cuello. La porción oblicua externa del ligamento temporomandibular actúa evitando esta presión (1).

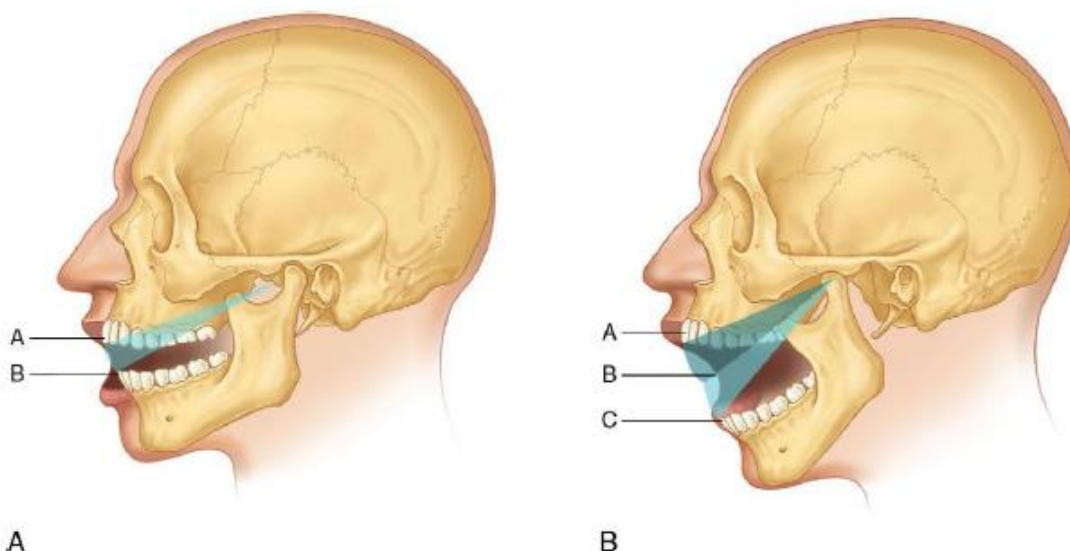


Ilustración 20. Efecto de la porción oblicua externa del ligamento TM. Cuando se abre la boca, los dientes pueden separarse de 20 a 25 mm (de A a B) sin que los cóndilos se muevan de las fosas. En B, los ligamentos TM están completamente extendidos. Cuando se abre más la boca, obligan a los cóndilos a desplazarse hacia abajo y hacia delante y salen de las fosas. Esto crea un segundo arco de apertura (de B a C) (1).

La porción horizontal interna del ligamento temporomandibular limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco. Cuando una fuerza aplicada en la mandíbula desplaza el cóndilo hacia atrás, esta porción del ligamento se tensa e impide su desplazamiento hacia la región posterior de la fosa mandibular. Así pues, el ligamento temporomandibular protege los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás. La porción horizontal interna también protege el músculo pterigoideo lateral de una excesiva distensión. La eficacia de este ligamento se pone de manifiesto en casos de traumatismo extremo en la mandíbula. En estos casos, se observará que el cuello del cóndilo se fractura antes de que se seccionen los tejidos retrodiscales o de que el cóndilo entre en la fosa craneal media (1).

5.4. Ligamento Esfenomandibular

El ligamento esfenomandibular es uno de los dos ligamentos accesorios de la ATM (Fig. 21). Tiene su origen en la espina del esfenoides y se extiende hacia abajo hasta una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie medial de la rama de la mandíbula, denominada lín-gula. No tiene efectos limitantes de importancia en el movimiento mandibular (1).

5.5. Ligamento Estilomandibular

El segundo ligamento accesorio es el ligamento estilomandibular (Fig. 21). Se origina en la apófisis estiloides y se extiende hacia abajo y hacia delante hasta el ángulo y el borde posterior de la rama de la mandíbula. Se tensa cuando existe protrusión de la mandíbula, pero está relajado cuando la boca se

encuentra abierta. Así pues, el ligamento estilomandibular limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula (1).

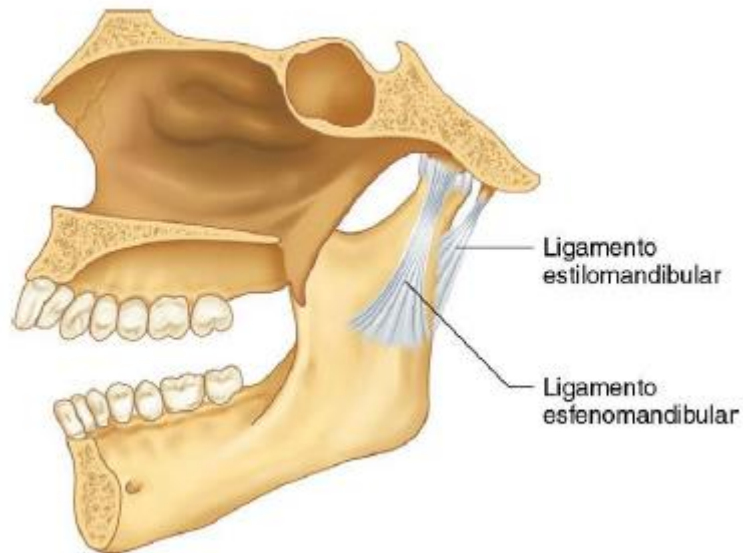


Ilustración 21. Mandíbula, articulación temporomandibular y ligamentos accesorios (1).

6. Músculos de la Masticación

6.1. Músculo Masetero

6.1.1. Origen

Apófisis cigomática del maxilar y dos tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático (1).

6.1.2. Inserción

Ángulo y mitad inferior de la superficie lateral de la rama de la mandíbula (1).

6.1.3. Función

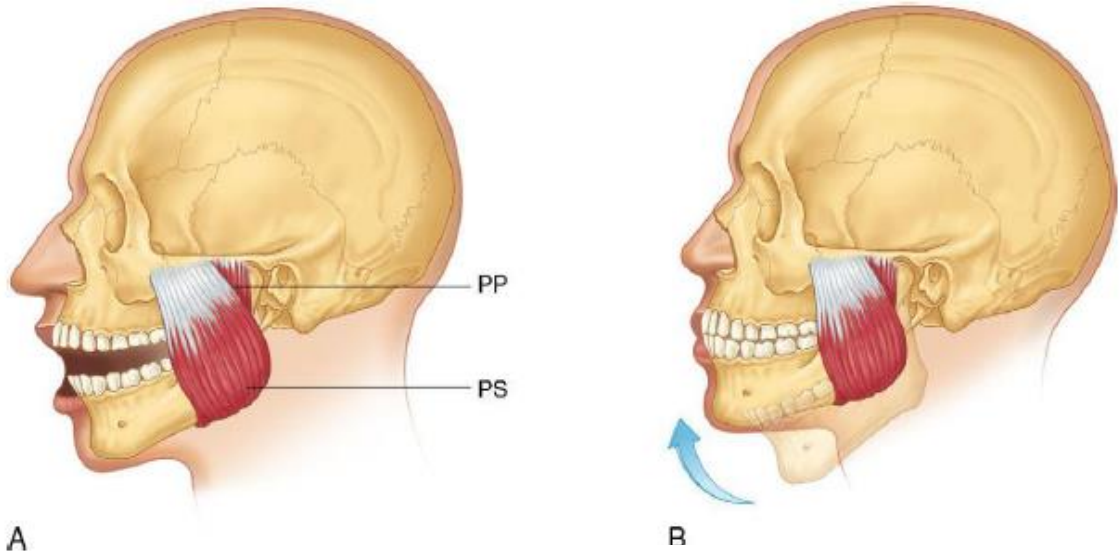
Eleva la mandíbula, participa en la protrusión (1).

6.1.4. Inervación

Ramo maseterino del nervio mandibular del nervio trigémino (1).

6.1.5. Irrigación

Arteria maseterina (1).



A Ilustración 22. **A** Músculo masetero. PP, porción profunda; PS, porción superficial. **B** Función: elevación de la mandíbula (1).

6.2. Músculo Temporal

6.2.1. Origen

Parte lateral del cráneo hasta toda la extensión de la línea temporal superior (1).

6.2.2. Inserción

Borde anterior de la apófisis coronoides y borde anterior de la rama de la mandíbula hasta el último molar (1).

6.2.3. Función

Eleva la mandíbula, participa en la retrusión (1).

6.2.4. Inervación

Nervio temporal profundo desde el ramo mandibular del nervio trigémino (1).

6.2.5. Irrigación

Arterias temporales anterior, posterior y superficial (1).

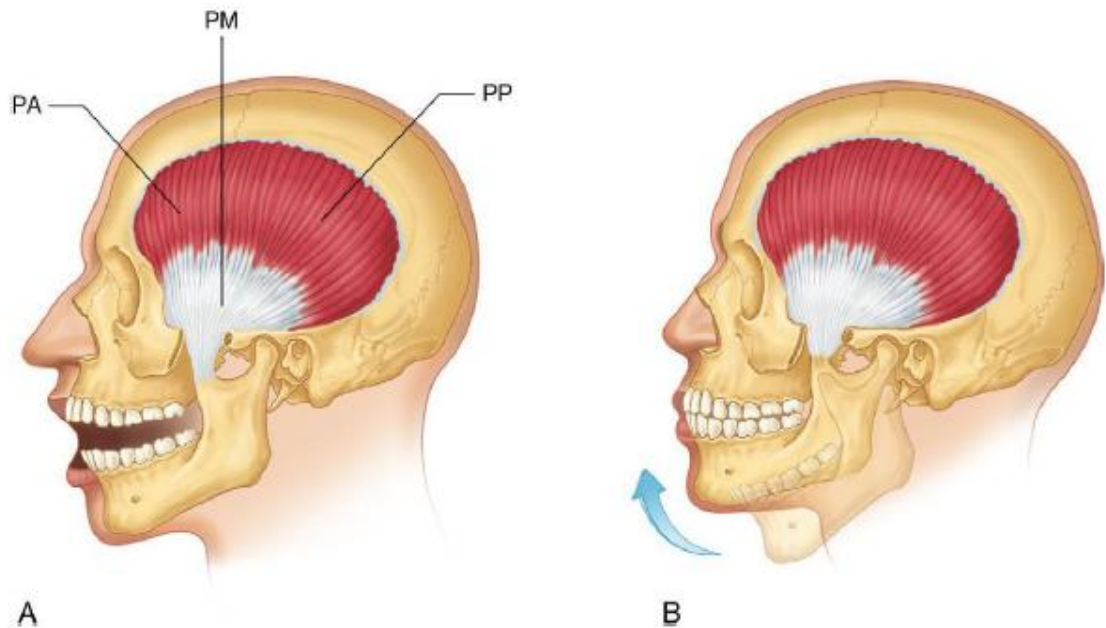


Ilustración 23. A Músculo temporal. PA, porción anterior; PM; porción media; PP, porción posterior. **B** Función: elevación de la mandíbula. El movimiento exacto viene indicado por la localización de las fibras o la porción que se activa (1).

6.3. Músculo Pterigoideo Medial

6.3.1. Origen

Superficie medial de la placa pterigoidea lateral y superficie hendida de la apófisis piramidal del hueso palatino (1).

6.3.2. Inserción

Parte inferior y posterior de la superficie medial de la rama y el ángulo de la mandíbula, a la altura del agujero mandibular (1).

6.3.3. Función

Eleva la mandíbula, participa en la protrusión (1).

6.3.4. Inervación

Ramo mandibular del nervio trigémino (1).

6.3.5. Irrigación

Rama pterigoidea de la arteria maxilar (1).

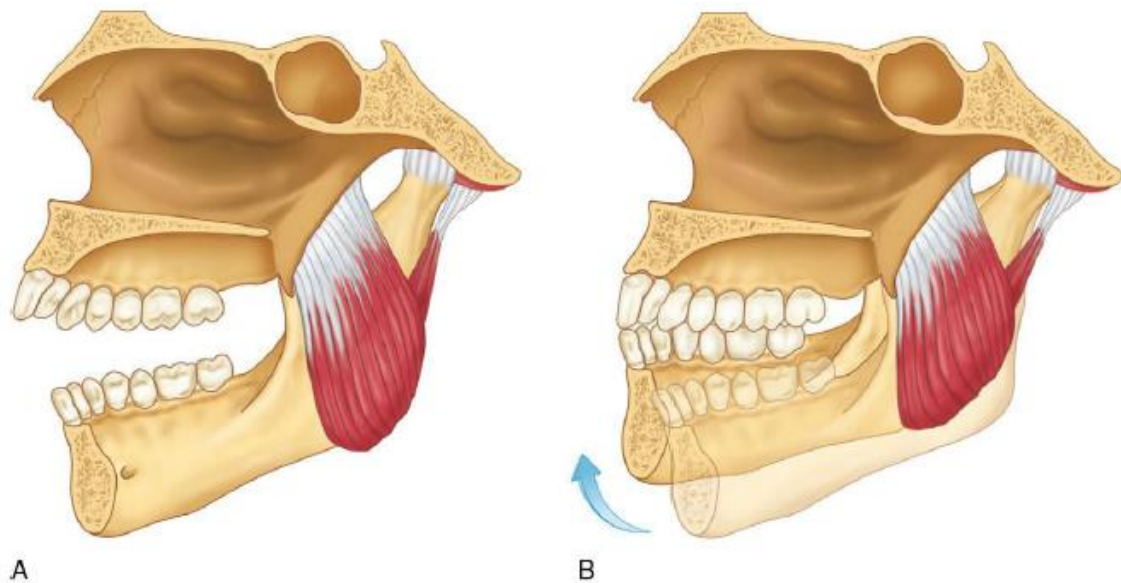


Ilustración 24. A Músculo pterigoideo medial. **B** Función: elevación de la mandíbula (1).

6.4. Músculo Pterigoideo Lateral Superior

6.4.1. Origen

Parte inferior de la superficie lateral del ala mayor del esfenoides y cresta infratemporal (1).

6.4.2. Inserción

Cuello del cóndilo mandibular y margen frontal del disco articular (1).

6.4.3. Función

Estabiliza el cóndilo y el disco durante la carga mandibular (es decir, masticación unilateral) (1).

6.4.4. Inervación

Ramo pterigoideo del nervio trigémino (1).

6.4.5. Irrigación

Rama pterigoidea de la arteria maxilar (1).

6.5. Músculo Pterigoideo Lateral Inferior

6.5.1. Origen

Superficie lateral de la placa pterigoidea lateral (1).

6.5.2. Inserción

Cuello del cóndilo mandibular (1).

6.5.3. Función

Protruye la mandíbula, participa en los movimientos laterales y en la apertura de la boca (1).

6.5.4. Inervación

Ramo pterigoideo del nervio trigémino (1).

6.5.5. Irrigación

Rama pterigoidea de la arteria maxilar (1).

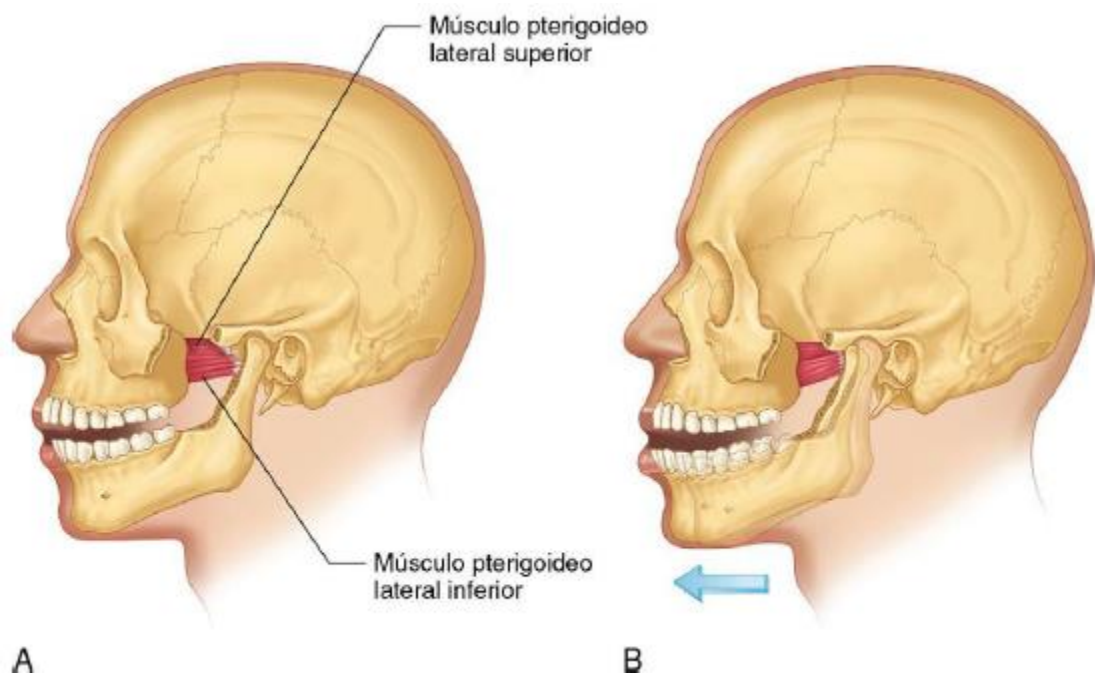


Ilustración 25. A Músculos pterigoideos laterales inferior y superior. B Función del músculo pterigoideo lateral inferior: protrusión de la mandíbula (1).

6.6. Músculo Digástrico Anterior

6.6.1. Origen

Depresión en la superficie interna del borde inferior de la mandíbula, cerca de la sínfisis (1).

6.6.2. Inserción

Tendón que atraviesa una polea tendinosa insertada en el hueso hioides. El digástrico anterior se inserta en el tendón del músculo digástrico posterior (1).

6.6.3. Función

Deprime la mandíbula eleva el hueso hioides (1).

6.6.4. Inervación

Ramo mandibular del nervio trigémino y nervio milohioideo (1).

6.6.5. Irrigación

Arteria submentoniana (1).

6.7. Músculo Digástrico Posterior

6.7.1. Origen

Superficie inferior del cráneo, desde la escotadura mastoidea en la superficie medial de la apófisis mastoides del hueso temporal y una hendidura profunda entre la apófisis mastoides y la apófisis estiloides (1).

6.7.2. Inserción

Tendón que atraviesa una polea tendinosa insertada en el hueso hioides. El digástrico posterior se inserta en el tendón del músculo digástrico anterior (1).

6.7.3. Función

Deprime la mandíbula y eleva el hueso hioides (1).

6.7.4. Inervación

Ramo digástrico del nervio facial (1).

6.7.5. Irrigación

Arteria lingual y arteria facial (1).

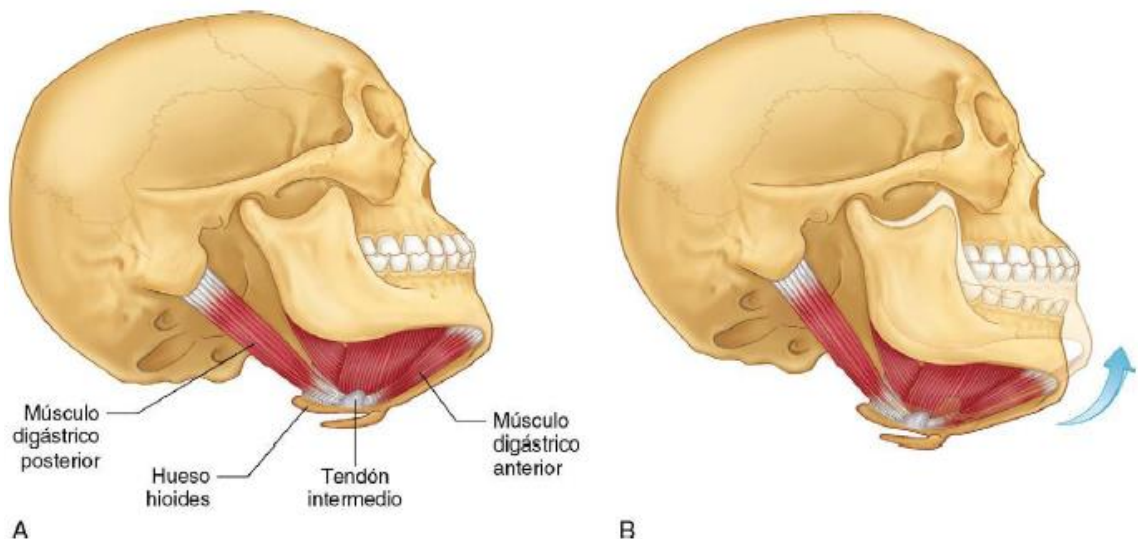


Ilustración 26. A Músculo digástrico. B Descenso de la mandíbula (1).

7. Biomecánica de la Articulación Temporomandibular

La ATM es una articulación muy compleja. El hecho de que existan dos ATM conectadas al mismo hueso (la mandíbula) complica todavía más el funcionamiento de todo el sistema masticatorio. Cada articulación puede actuar simultáneamente sin la otra. Es esencial y básico un sólido conocimiento de la

biomecánica de la ATM para estudiar la función y disfunción del sistema masticatorio (1).

La ATM es una articulación compuesta. Su estructura y función pueden dividirse en dos sistemas distintos:

- a. Los tejidos que rodean la cavidad sinovial inferior (es decir, el cóndilo y el disco articular) forman un sistema articular. Dado que el disco está fuertemente unido al cóndilo mediante los ligamentos discales lateral y medial, el único movimiento fisiológico que puede producirse entre estas superficies es la rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo. El disco y su inserción en el cóndilo se denominan complejo cóndilo-disco y constituyen el sistema articular responsable del movimiento de rotación de la ATM (1).
- b. El segundo sistema está formado por el complejo cóndilo-disco que actúa contra la superficie de la fosa mandibular. Dado que el disco no está fuertemente unido a la fosa articular, es posible un movimiento libre de deslizamiento entre estas superficies en la cavidad superior. Este movimiento se produce cuando la mandíbula se desplaza hacia delante (lo que se denomina traslación). La traslación se produce en la cavidad articular superior entre la superficie superior del disco articular y la fosa mandibular. Así pues, el disco articular actúa como un hueso sin osificar que participa en ambos sistemas articulares; la función del disco justifica, por tanto, la clasificación de la ATM como una verdadera articulación compuesta (Fig. 27) (1).

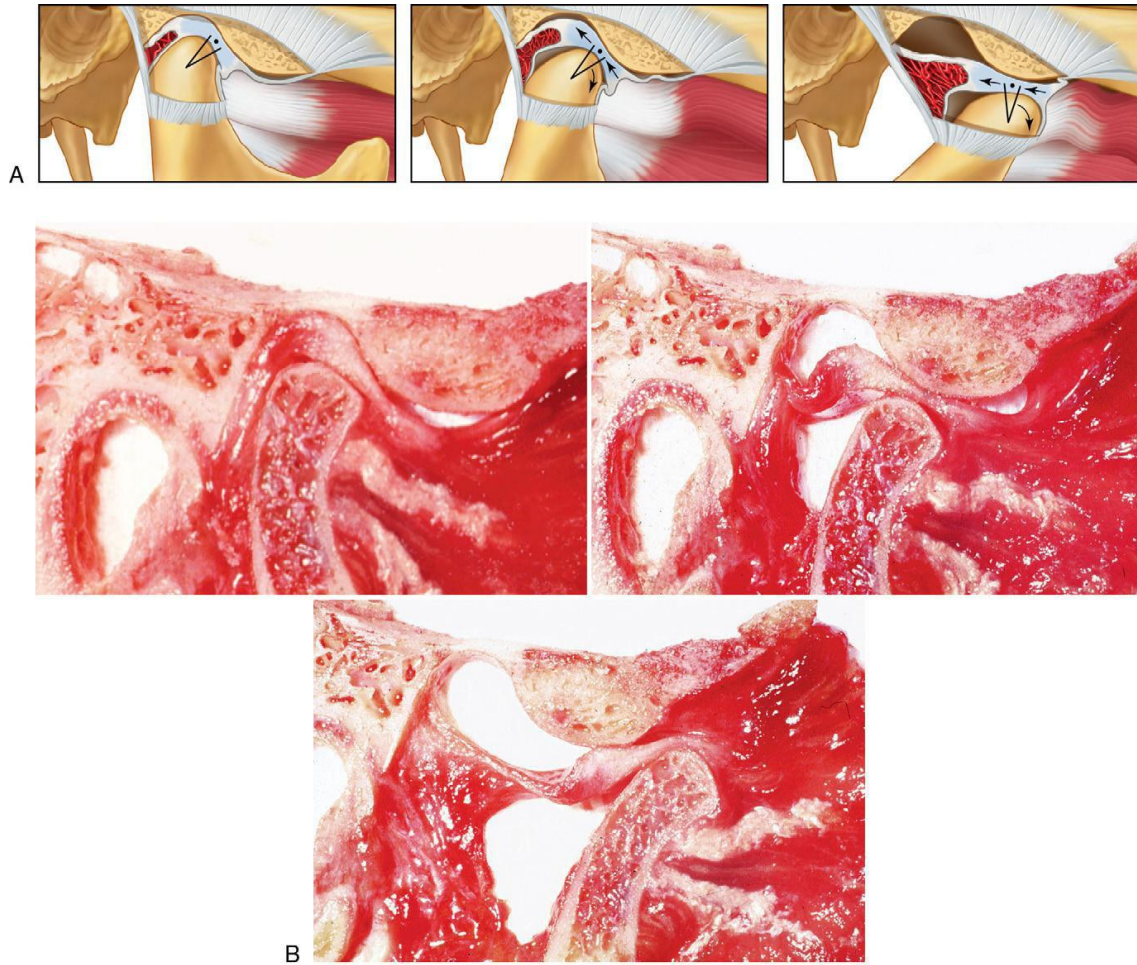


Ilustración 27. A Movimiento normal del cóndilo y el disco durante la apertura de la boca. A medida que él cóndilo sale de la fosa, el disco rota posteriormente en el cóndilo. El movimiento rotacional se produce principalmente en el espacio articular inferior, mientras que la traslación se produce fundamentalmente en el espacio articular superior. **B** Los mismos movimientos se observan en las muestras de cadáveres. (Cortesía de Terry Tanaka, M.D., San Diego, CA.) (1)

Una vez descritos los dos sistemas articulares individuales podemos considerar de nuevo el conjunto de la ATM. Las superficies articulares no tienen fijación ni unión estructural, pero es preciso que se mantenga constantemente el contacto para que no se pierda la estabilidad de la articulación. Esta estabilidad se mantiene gracias a la constante actividad de los músculos, principalmente los elevadores, que traccionan desde la articulación. La amplitud del espacio del disco articular varía con la presión interarticular. Cuando la presión es baja, como ocurre en la posición de reposo, el espacio discal se ensancha. Cuando la presión es alta (p. ej., al apretar los dientes), el espacio discal se estrecha (1).

Incluso en la situación de reposo, estos músculos se encuentran en un estado de leve contracción que se denomina tono. A medida que aumenta la actividad muscular, el cóndilo es empujado progresivamente contra el disco y éste contra la fosa mandibular, lo cual da lugar a un aumento de la presión interarticular de estas estructuras. En ausencia de una presión interarticular, las superficies articulares se separarán y se producirá, técnicamente, una luxación. El sentido de la rotación del disco no está determinado al azar, sino por las estructuras unidas a los bordes anterior y posterior del disco. Al aumentar la presión interarticular, el cóndilo se sitúa en la zona intermedia y más delgada del disco. Cuando la presión se reduce y el espacio discal se ensancha, el disco rota para rellenar este espacio con una parte más gruesa. Dado que las bandas anterior y posterior del disco son más anchas que la zona intermedia, técnicamente el disco podría girar tanto hacia delante como hacia atrás para cumplir esta función (1).

Como se ha indicado, la lámina retrodiscal superior está formada por cantidades variables de tejido conjuntivo elástico. Dado que este tejido tiene propiedades elásticas y que queda algo plegado sobre sí mismo en la posición de boca cerrada, el cóndilo puede salir fácilmente de la fosa articular sin dañar la lámina retrodiscal superior. Durante la apertura mandibular, cuando el cóndilo es traccionado en dirección a la eminencia articular, la lámina retrodiscal superior se distiende cada vez más y crea fuerzas de retracción más fuertes sobre el disco. o. En la posición completamente avanzada, la fuerza de retracción posterior sobre el disco que crea la tensión de la lámina retrodiscal superior distendida es máxima (1).

En otras palabras, cuando la mandíbula se desplaza totalmente hacia delante y durante su retorno, la fuerza de retracción de la lámina retrodiscal superior mantiene al disco rotado tan posteriormente sobre el cóndilo como lo permite la anchura del espacio discal articular. Este principio es importante para comprender la función articular. Asimismo, conviene recordar que la lámina retrodiscal superior es la única estructura capaz de retraer el disco posteriormente sobre el cóndilo, aunque esta fuerza retráctil aparece únicamente durante los movimientos de gran apertura bucal (1).

Unido al borde anterior del disco articular se encuentra el músculo pterigoideo lateral superior. Cuando este músculo está activo, las fibras insertadas en el disco tiran de él hacia delante y hacia dentro (1).

Así pues, el músculo pterigoideo lateral superior técnicamente es un protractor del disco. Recuérdese, sin embargo, que este músculo también se inserta en el cuello del cóndilo. Esta doble inserción no permite que el músculo tire del disco por el

espacio discal. Sin embargo, la protracción del disco no se produce durante la apertura de la mandíbula. Cuando el pterigoideo lateral inferior tira del cóndilo hacia delante, el pterigoideo lateral superior permanece inactivo y no desplaza el disco hacia delante junto con el cóndilo. El pterigoideo lateral superior se activa sólo junto con la actividad de los músculos elevadores durante el cierre mandibular al morder con fuerza (1).

Es importante conocer los factores por los que el disco se desplaza hacia delante con el cóndilo en ausencia de actividad del músculo pterigoideo lateral superior. El ligamento capsular anterior une el disco al borde anterior de la superficie articular del cóndilo. También la lámina retrodiscal inferior une el borde posterior del disco al margen posterior de la superficie articular del cóndilo. Ambos ligamentos están formados por fibras colagenosas que no se distienden. Así pues, la deducción lógica es que fuerzan una traslación del disco hacia delante con el cóndilo. Sin embargo, aunque lógica, esta deducción es incorrecta: estas estructuras no son responsables, de manera primaria, del movimiento del disco con el cóndilo. Recuérdese que los ligamentos no participan activamente en la función articular normal, sino que tan sólo limitan de modo pasivo los movimientos extremos. El mecanismo por el que el disco se mantiene junto al cóndilo en traslación depende de la morfología del disco y de la presión interarticular (1).

La morfología adecuada y la presión interarticular constituyen un importante factor de autoposicionamiento del disco. Sólo cuando la morfología discal se ha alterado en gran medida, las inserciones ligamentosas del disco influyen en la función

articular. Cuando esto ocurre, la biomecánica de la articulación se altera y aparecen signos disfuncionales (1).

En la posición de reposo cerrada, esta fuerza anterior y medial supera, casi siempre, a la fuerza de retracción elástica posterior producida por la lámina retrodiscal superior no distendida. Por tanto, en la posición de reposo cerrada, cuando la presión interarticular es baja y el espacio discal es ancho, el disco ocupará la posición de rotación anterior máxima sobre el cóndilo que permite la anchura del espacio. En otras palabras, en reposo con la boca cerrada, el cóndilo estará en contacto con las zonas intermedias y posterior del disco (1).

En cuanto el cóndilo se desplaza lo suficiente hacia delante como para conseguir que la fuerza de retracción de la lámina retrodiscal superior sea mayor que la fuerza del tono muscular del músculo pterigoideo lateral superior, el disco gira hacia atrás en el grado que le permite la anchura del espacio discal. Cuando el cóndilo vuelve a la posición de reposo cerrada, el tono del pterigoideo lateral superior pasa a ser de nuevo la fuerza predominante y el disco vuelve a desplazarse hacia delante, en la medida en que lo permite el espacio discal (Fig. 28)(1).

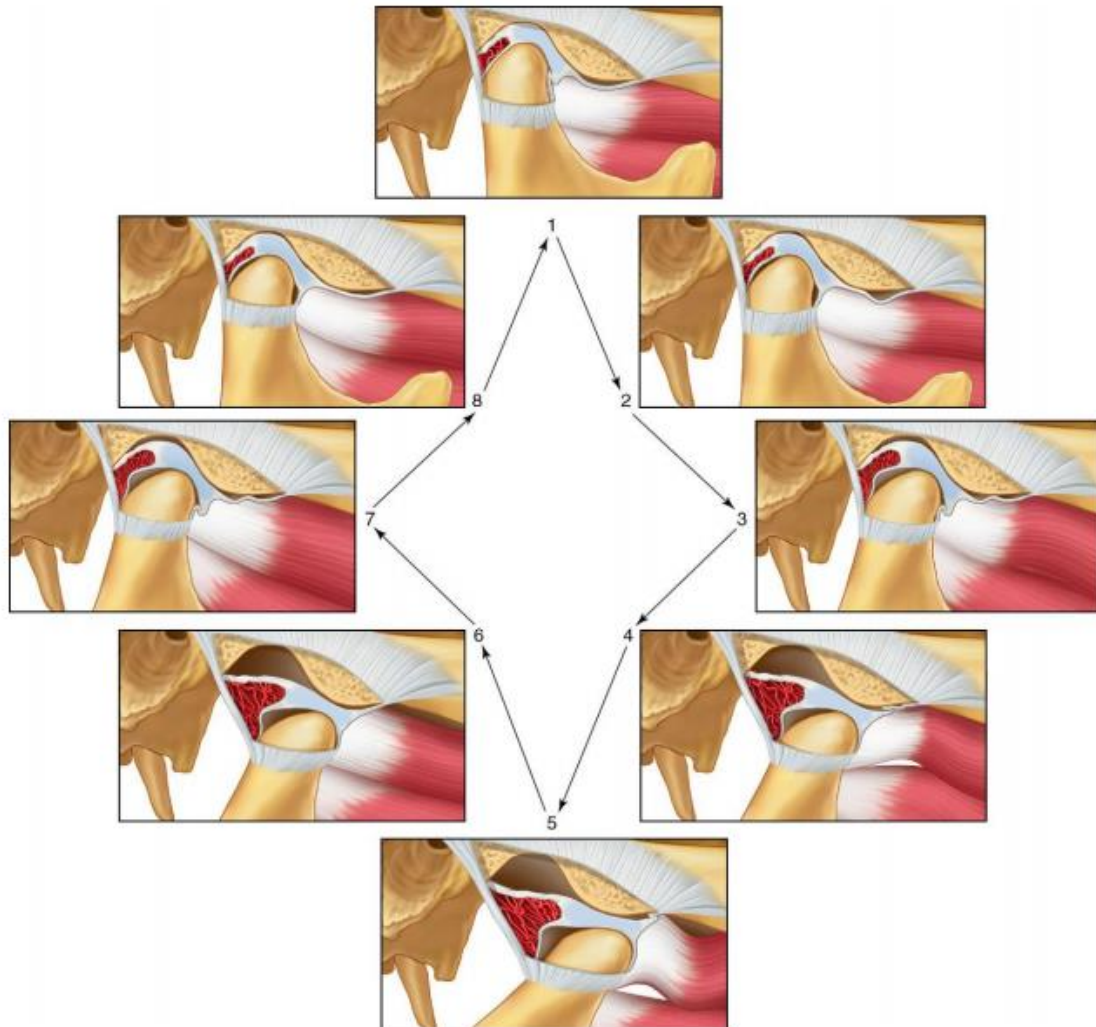


Ilustración 28. Movimiento funcional normal del cóndilo y el disco en toda la amplitud de la apertura y el cierre. El disco gira hacia atrás sobre el cóndilo a medida que éste sufre una traslación hacia fuera de la fosa. El movimiento de cierre es exactamente el contrario que el de apertura (1)

La importancia funcional del músculo pterigoideo lateral superior se pone de manifiesto cuando se observan los efectos de la fuerza ejercida durante la masticación unilateral. Cuando el paciente muerde un alimento duro con un lado (p. ej., un filete muy duro), las ATM no soportan las mismas cargas. Esto se debe a que la fuerza de cierre no se aplica sobre la articulación, sino sobre el alimento. La mandíbula actúa como una palanca sobre el punto de apoyo constituido por el alimento duro y provoca un aumento de la presión interarticular en la articulación contralateral y una disminución brusca de la presión interarticular en la articulación

ipsilateral (es decir, del mismo lado). Esto puede provocar una separación de las superficies articulares y dar lugar a una luxación de la articulación ipsilateral. Para evitarlo, el músculo pterigoideo lateral superior se activa durante la acción de cierre con fuerza y el disco gira hacia delante sobre el cóndilo, de tal forma que el borde posterior más grueso del disco mantenga el contacto articular. De esta manera se mantiene la estabilidad articular durante el cierre con fuerza de la masticación. Cuando los dientes atraviesan el alimento y se aproximan al contacto interdentario, la presión interarticular aumenta. A medida que se incrementa la presión, se reduce el espacio discal y el disco sufre una rotación mecánica hacia atrás, y de este modo la zona intermedia más delgada llena el espacio. Cuando se interrumpe la fuerza de cierre, se recupera de nuevo la posición de reposo cerrada (1).

8. Trastornos Temporomandibulares

Los TTM conforman un conjunto de condiciones musculoesqueléticas que afectan la articulación temporomandibular (ATM), los músculos de la masticación y estructuras anatómicas adyacentes. Caracterizados por sonidos articulares y movimientos mandibulares asimétricos o limitados (9). Son una de las principales causas de dolor no dental en la región orofacial, frecuentemente asociados a dolor crónico y disfunción del sistema masticatorio (10). La patología temporomandibular se caracteriza por sensibilidad o chasquidos o sonidos en la ATM, limitación en los movimientos mandibulares, dolor muscular, dolor de cabeza, tinnitus y dolor de oídos, entre otros (11).

Los trastornos temporomandibulares (TTM) afectan a más del 50 % de la población mundial. Se manifiesta más por sus signos que por sus síntomas y se plantea que el 75 % del síndrome ha presentado alguna vez algún signo, mientras que el 33 % ha presentado algún síntoma y que el 5 % requiere de alguna modalidad de tratamiento (9).

Múltiples estudios han señalado como factores facilitadores para la generación de patología temporomandibular: el género femenino, bruxismo, ansiedad y masticación unilateral (11).

Los TTM son complejos y moldeados por factores interactuantes. Okesson los clasifica en: factores predisponentes, precipitantes y perpetuantes. Los factores predisponentes aumentan el riesgo a padecer TTM, los desencadenantes inician el trastorno y los perpetuantes impiden la curación y propician el progreso de un TTM (9).

8.1. Factores Predisponentes:

- a. Factores patofisiológicos (neurológicos, vasculares, hormonales, nutricionales y degenerativos)
- b. Factores estructurales (insuficiente desarrollo de los cóndilos).
- c. Factores oclusales (mordida abierta anterior, resalte y sobrepase aumentado, mordida cruzada, ausencia de sectores dentarios posteriores, tratamientos ortodóncicos) (9).

8.2. Factores Precipitantes:

- a. Macrotraumas.
- b. Microtraumas repetidos extrínsecos (hábitos parafuncionales).
- c. Microtraumas repetidos intrínsecos (bruxismo) (9).

8.3. Factores Perpetuantes:

- a. Alteraciones de la columna cervical (9).

9. Casos Clínicos

9.1. Fractura de Cavidad Glenoidea: Reporte de un Caso

Resumen

Las fracturas del componente craneofacial aumentan su frecuencia y severidad día con día en las salas de urgencias. Las disrupciones de la mandíbula pueden clasificarse de acuerdo a su localización anatómica, siendo más frecuentes las del ángulo (36.3%) y el cuerpo (21.2%) y poco comunes las de apófisis coronoides (0.25%).¹ Las fracturas de coronoides, condilares y de arco cigomático, pueden enmascarar un fractura de cavidad glenoidea, ya que clínicamente existe restricción de la motricidad mandibular. Presentamos el caso de un paciente de 38 años, con fracturas de complejo cigomático-maxilar, apófisis coronoides y cavidad glenoidea derecho (12).

Reporte de un Caso

Paciente masculino de 38 años, que acude a sala de urgencias después de sufrir accidente en vehículo automotor en movimiento, resultando con traumatismo maxilofacial (12).

Características Clínicas

El estado neurológico del paciente se mantuvo estable; clínicamente se identificó: equimosis y edema bipalpebral unilateral, limitación de los

movimientos mandibulares (apertura aproximada 14 mm) y signo de Battle
(Figuras 29 y 30) (12).



Ilustración 30. Equimosis palpebral y signo de Battle.



Ilustración 29. Apertura interincisal de 14 mm.

Características Radiográficas

Mediante tomografía con reconstrucción tridimensional, se diagnosticaron fracturas de complejo cigomaticomaxilar y arco del lado derecho, fractura de coronoides y cavidad glenoidea (Figura 31).

Cinco días después del traumatismo se realiza intervención quirúrgica bajo anestesia general e intubación nasotraqueal con fibroscopio. Se realizan abordajes subciliar y Dingman, para reducción y fijación de las fracturas cigomaticomaxilares. Se continúa con abordajes submandibular y retroauricular modificado en «E», para los componentes mandibular y articular (Figura 4), observándose inestabilidad de la apófisis coronoides, por lo que se determina la eliminación de la misma. Los segmentos de la cavidad glenoidea y del arco cigomático, son alineados y fijados con miniplacas de titanio (KLS Martin L.P. Jacksonville, Florida) en la parte externa de la cavidad glenoidea (Figura 31) (12).



Ilustración 31. Reconstrucción 3D de fractura de arco cigomático, cavidad glenoidea y apófisis coronoides.

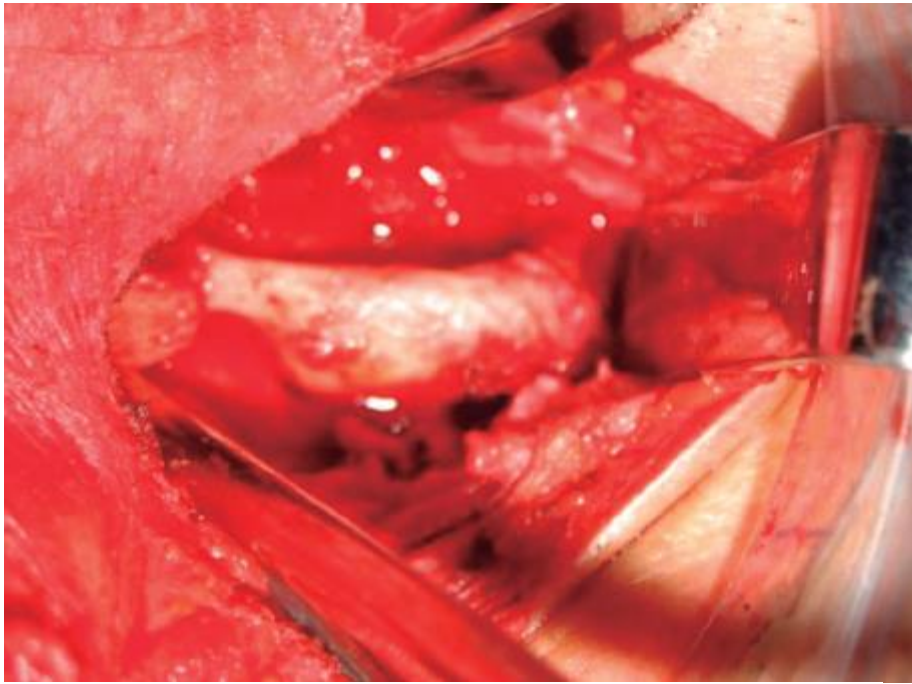


Ilustración 33. Aspecto transoperatorio de fracturas de arco y cavidad glenoidea.

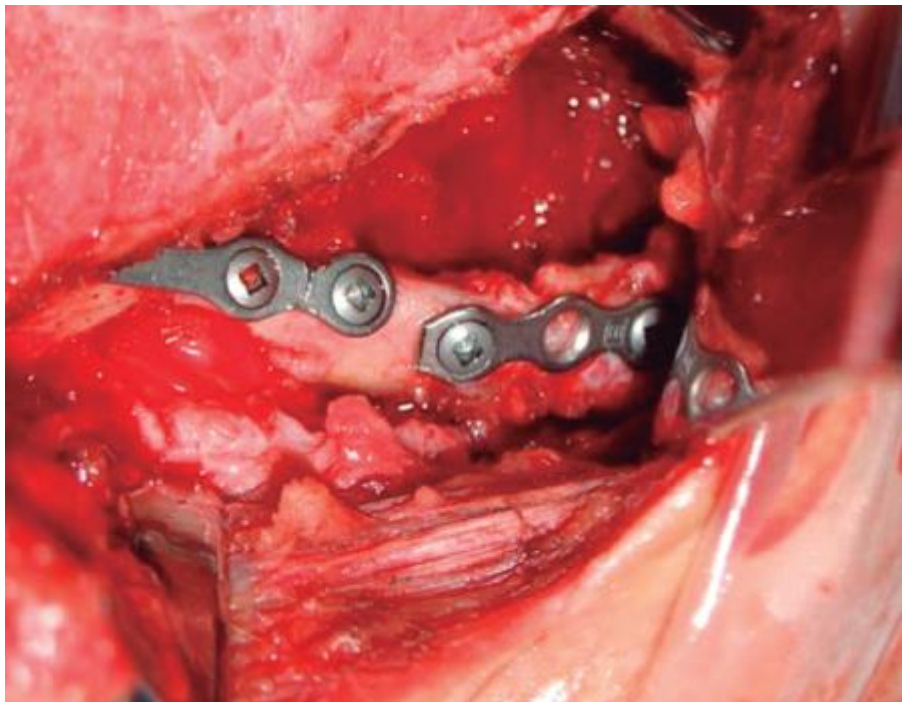


Ilustración 32. Reducción y fijación de fracturas glenoidea y de arco.

El paciente a los 18 meses del procedimiento quirúrgico evolucionó satisfactoriamente, resultando con patrones de movimientos mandibulares normales (Figura 34) (12).



Ilustración 34. Apertura mandibular recuperada inmediatamente al reducir y fijar la fosa glenoidea.

Conclusiones

En el caso de fractura de cavidad glenoidea que se presenta, consideramos conveniente la reducción y fijación de los segmentos de la cavidad glenoidea, debido al desplazamiento importante de los segmentos y a la limitación de los movimientos mandibulares. Fue de especial interés que el cóndilo no estuviera fracturado ni penetrara en la cavidad craneal (12).

La decisión de reducir y fijar la cavidad glenoidea debe basarse en factores como: el grado de desplazamiento de los segmentos de la fractura, el involucro de la fosa craneal media y la edad del paciente. Es necesario el seguimiento de los pacientes que han recibido traumatismos en la articulación

temporomandibular (ATM); los adultos pueden presentar dolor crónico o hipomovilidad mandibular, y los niños tienen mayor riesgo de desarrollar anquilosis fibrosa u ósea (12).

Los objetivos principales en el tratamiento de la cavidad glenoidea deben dirigirse hacia la estabilidad neurológica, un control adecuado de los segmentos óseos en el cráneo, recuperar la motricidad mandibular y la oclusión dental, y en el caso de pacientes jóvenes, conservar el potencial de crecimiento (12).

También es importante la fisioterapia temprana y estricta para conseguir resultados satisfactorios a largo plazo (12).

9.2. Cóndilo Mandibular Bífido Bilateral

Mujer de 13 años ~ con antecedentes de cefalea tensional, que consulta por chasquidos en articulación temporo-mandibular (ATM) izquierda. No refiere traumatismo previo, hábitos parafuncionales, ni bloqueos. A la exploración presenta dolor a la palpación de musculatura masticatoria, no en ATM, máxima apertura oral (MAO) de 55 mm, movimientos de protrusión y diducción normales, y oclusión clase I de Angle. Aporta una ortopantomografía (Fig. 35) objetivándose la superficie condilar derecha de morfología anómala, y ATM izquierda sin alteraciones. Se realiza una resonancia magnética (RM) (fig. 36) mostrando aplanamiento irregular de ambos cóndilos, correcta situación de discos en oclusión y MAO, y discreto derrame articular derecho. Se solicita una tomografía computarizada (TC) (fig. 37) evidenciándose ambas superficies condíleas superiores con una depresión, sin otras alteraciones

óseas, compatible con cóndilo bífido tipo medio-lateral. Se decide manejo conservador, sin cambios tras 6 meses de seguimiento (13).

La incidencia de cóndilo bífido es del 0,48%, la mayoría unilaterales y de causa controvertida. En casos con disposición medio-lateral en plano coronal se postulan alteraciones del desarrollo embrionario, mientras que aquéllos antero-posteriores, etiología traumática. La mayoría son asintomáticos. Se ha descrito asociación con el síndrome de dolor-disfunción ATM, pudiendo avocar incluso a anquilosis (13).

La mejor prueba diagnóstica es una TC, la RM permite valorar el daño orgánico y visualizar morfologías adaptativas del disco. El tratamiento tiende a ser conservador (antiinflamatorios, miorrelajantes, férula de descarga), optando por cirugía abierta o artroscopia en ATM degeneradas (13).



Ilustración 35

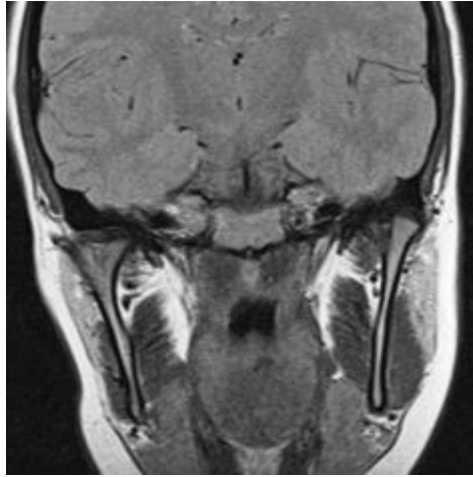


Ilustración 36

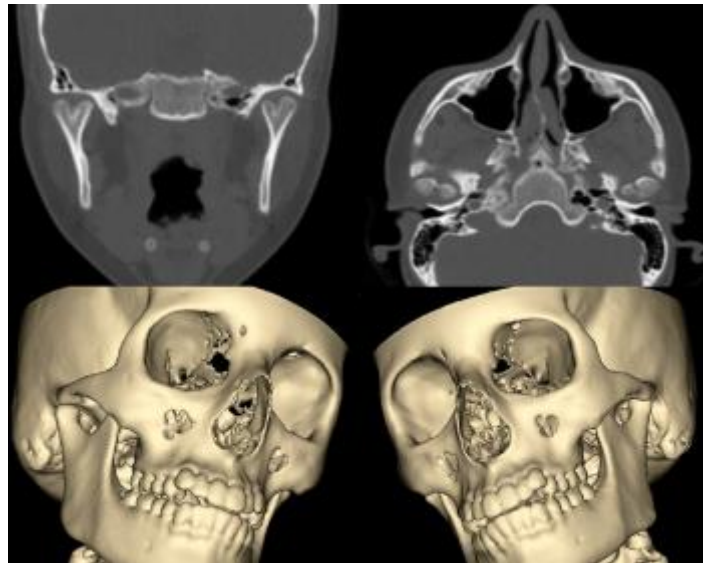


Ilustración 37

9.3. Luxación de la Articulación Temporomandibular después de una Endoscopia: Una Complicación Infrecuente

La endoscopia digestiva alta es una técnica con una baja tasa de complicaciones. Se presenta el caso de una paciente que, inmediatamente tras la realización de una endoscopia digestiva alta (EDA) presentó una luxación de la articulación temporomandibular (ATM) izquierda, que se resolvió mediante reducción manual (14).

Caso Clínico

Paciente de 57 años de edad con antecedente de un episodio de dislocación de la articulación temporomandibular durante un proceso odontológico. Se le

realizó una EDA con duodenoscopio por la sospecha radiológica de ampuloma. La EDA se realizó en decúbito lateral izquierdo, bajo sedación con propofol (dosis total 90 mg), y sin incidencias. Inmediatamente después de finalizada la prueba (menos de 5 min), la paciente presentó imposibilidad para cerrar la boca y pseudoprognatismo asimétrico (fig. 38). Se constató una luxación anterior de la articulación temporomandibular izquierda. Tras administración de 5 mg de diazepam sublingual, la luxación se corrigió mediante reducción manual. La paciente se recuperó sin complicaciones y fue dada de alta a domicilio (14).



Ilustración 38. Luxación temporomandibular unilateral izquierda Se observa imposibilidad para la oclusión de la boca (14).

En resumen, es clínicamente relevante que los endoscopistas reconozcan esta complicación dado que su solución es relativamente fácil y sencilla (14).

CONCLUSIONES

1. La Articulación Temporomandibular forma parte del sistema estomatognático y su preservación se va a determinar por el cuidado y mantención de estructuras que actúan con ella, como son los músculos masticadores, piezas dentales, ligamentos, nervios, etc. El deterioro de alguna de ellas podría originar su mal funcionamiento, el cual es degenerativo y se va haciendo más evidente a medida que el daño se agrava.
2. El complejo Articular Temporomandibular (CATM) se forma desde la vida intrauterina hasta la segunda década de vida postnatal, su estructura va cambiando a lo largo de todo este tiempo, con la finalidad de adaptarse a la función del sistema estomatognático, como succión y masticación, las estructuras óseas se desarrollan por un patrón comandado por los músculos masticadores hasta su cese de crecimiento alrededor de los 21 años.
3. Los ligamentos actúan como limitantes ante la acción de los músculos masticadores, no son distensibles, cuando existen fuerzas destructoras los ligamentos pueden alterar su forma y con ello presentarse disfunciones en la articulación, lo cual repercutiría en su funcionamiento.
4. El disco articular en la vida intrauterina está provisto por vasos sanguíneos y nervios, en sucesivo cuando vamos desarrollándonos reducen su cantidad al mínimo, esta podría ser la razón por lo que los trastornos y disfunciones no causan dolor, siendo una de las principales causas por lo que el paciente no se preocupa por ello hasta cuando la afección se vuelve más evidente y el caso más complejo.

5. La Articulación Temporomandibular a diferencia de las otras articulaciones que están tapizadas por cartílago hialino, esta provista de un cartílago fibroso denso, la cual la protege de los daños que ocurren.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Okeson J. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. 7th ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
2. Matamala F, Fuentes R, Ceballos M. Morfología y Morfometría del Disco de la Articulación Témporomandibular en Fetos y Adultos Humanos. Int. J. Morphol. 2006; 24(2): p. 245-50.
3. Drake R, Wayne A, Mitchell A. Gray Anatomía para Estudiantes. 3rd ed.: Elsevier; 2015.
4. Castellano J, Navarro R, Santana R, García M. Fisiología de la articulación temporomandibular. Canarias Médica y Quirúrgica. 2006; 4(11): p. 10-6.
5. Gómez M, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3rd ed.: Médica Panamericana; 2009.
6. Ballesteros L, García J. Morfometría de la articulación témporomandibular. Un estudio con material de autopsia. Medunab. 1998; 1(2): p. 78-83.
7. Goyes V. Articulación Temporomandibular [Online].; 2012 [cited 2012 Abril 20]. Available from: <http://articulaciontemporomandibular.blogspot.pe/2012/04/sinoviales.html>.
8. Fuentes R, Ernesto N, Saravia D, Bucchi C. Irrigación e Inervación de la Articulación Temporomandibular. Una Revisión de la Literatura. Int. J. Morphol.

2016; 34(3): p. 1024-33.

9. De la Torre E, Aguirre I, Fuentes V, Peñón P, Espinoza D, Nuñez J. Factores de riesgo asociados a trastornos temporomandibulares. Rev Cubana Estomatol.. 2013; 50(4): p. 364-73.
10. Aravena P, Arias R, Aravena-Torres R, Seguel-Galdames F. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en adolescentes del Sur de Chile, año 2015. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2016; 9(3): p. 244-52.
11. Jiménez-Silva S, Peña-Durán C, Lee-Muñoz X, Vergara-Nuñez C, Tobar-Reyes J, Frugone-Zambra R. Patología temporomandibular asociada a masticación unilateral en adultos jóvenes. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2016; 9(2): p. 125-31.
12. Rodríguez C, Miranda J. Fractura de cavidad glenoidea: reporte de un caso. Revista Odontológica Mexicana. 2013; 17(3): p. 166-69.
13. Prol C, Álvarez J, Mendiola J. Cóndilo mandibular bífido bilateral. Acta Otorrinolaringol Esp. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2016.06.009>
14. Horta D, et al. Luxación de la articulación temporomandibular después de una endoscopia: una complicación infrecuente. Gastroenterol Hepatol. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2015.05.005>.