

Nº de FOLIO  
2825-22

+  
6342C  
2018



## CIRUGÍA MINIMAMENTE INVASIVA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

Monografía para la Obtención del  
Título de Especialista en Cirugía y  
Traumatología Oral y Maxilofacial



Residente: Dr. Fernando Germain Edwards

Director Del Programa  
Prof. Dra. Solange Baeza Vallejos  
Docente Guía Prof. Dr. Marco Nasi Toso  
Cátedra de Cirugía y Traumatología  
Oral y Maxilofacial

Valparaíso - Chile  
2018

## **INDICE**

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>2</b>
<b>Anatomía aplicada a la cirugía mínimamente invasiva de atm.....</b>	<b>3</b>
<b>Histología y fisiología de la atm.....</b>	<b>10</b>
<b>Biomecánica de la atm.....</b>	<b>19</b>
<b>Etiopatogenia de la disfunción temporomandibular y la osteoartritis.....</b>	<b>20</b>
<b>Fisiopatología y diagnóstico articular.....</b>	<b>25</b>
<b>Tratamiento de la disfunción temporomandibular.....</b>	<b>35</b>
<b>Historia, fundamentos biológicos y técnica quirúrgica de la artrocentesis.....</b>	<b>36</b>
<b>Artroscopia de la ATM.....</b>	<b>40</b>
<b>Artroscopía de lisis y lavado y artroscopia diagnóstica.....</b>	<b>42</b>
<b>Artroscopia operativa o avanzada.....</b>	<b>49</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>61</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>63</b>
<b>Sugerencias.....</b>	<b>63</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>64</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>66</b>

## INTRODUCCION

La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación diartrodial, bilateral, única en nuestro organismo, la cual se encuentra sometida a trabajo constante durante toda nuestra vida. Hay múltiples patologías que pueden afectar la ATM, siendo la disfunción temporomandibular la patología más recurrente otras patologías que afectan a la ATM son trastornos de tipo inflamatorio/autoinmune como la artritis reumatoide y artritis psoriática trastornos de origen tumoral/quísticos y traumáticos. Estos trastornos pueden abordarse de manera conservadora, de manera quirúrgica o una combinación de ambos.

La cirugía de ATM se remonta a Annandale (Annandale T., 1887) quien en 1887 publicó en The Lancet su comunicación “el desplazamiento del cartílago intraarticular de la mandíbula y su tratamiento quirúrgico”, donde describe el tratamiento exitoso de 2 pacientes sometidos a reposición quirúrgica del disco articular. Luego en 1909 Lanz describe la disectomía como tratamiento para el “internal derangement” o disfunción temporomandibular, tratando a 2 mujeres de 18 y 24 años(Themes, 2016). En 1930 Morris describió “Subluxación crónica de la ATM, consideración quirúrgica del chasquido articular y resultados favorables del tratamiento quirúrgico”(Morris JH., 1930). Luego este procedimiento fue ganando popularidad siendo utilizado por múltiples cirujanos para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares. Con el paso del tiempo se han propuesto múltiples tratamientos para la patología articular, como la artrotomía, el “afeitado” condilar e incluso la osteotomía vertical de rama, para mejorar los espacios articulares, mejorar la movilidad y disminuir el dolor.

En 1989 Wilkes publica sus estudios de imagenología aplicada a la ATM, donde describe las alteraciones de la ATM incluyendo la posición del disco articular, utilizando resonancia nuclear magnética (RNM) describiendo 5 estados de patología articular, clasificados según el grado de alteración patológica de la ATM, entregando las bases para obtener un correcto diagnóstico imagenológico de la ATM y una forma de sistematización común en la literatura para referirse al grado de daño de éstas (Wilkes, 1989).

En la década de los 80 se introducen las técnicas de artrocentesis y artroscopia, técnicas de cirugía mínimamente invasivas, las cuales por su baja tasa de complicaciones y altas tasas de éxito se han vuelto una herramienta de primera elección para el tratamiento de la disfunción temporomandibular leve a moderada.

## **OBJETIVOS**

1. Describir la anatomía quirúrgica topográfica.
2. Describir la histología y fisiología de la ATM.
3. Revisar la historia y evolución de las técnicas de cirugía mínimamente invasiva de la ATM.
4. Describir la técnica quirúrgica de artrocentesis y sus resultados en la literatura
5. Describir la técnica quirúrgica de artroscopia y sus resultados en la literatura
6. Describir las técnicas quirúrgicas de artroscopia operatoria y sus resultados en la literatura

## ANATOMIA APLICADA A LA CIRUGÍA MINIMAMENTE INVASIVA DE ATM

La Articulación Temporomandibular (ATM) está constituida por una estructura fija, la superficie articular temporal, y por un componente móvil, el cóndilo mandibular. La superficie articular temporal se encuentra en la porción inferior del hueso temporal; lateral al foramen oval y espinoso; anterior al proceso estiloideo y al conducto auditivo externo; medial y posterior al proceso cigomático del hueso temporal el cual se alarga hasta el tubérculo articular (Figura 1). Esta superficie tiene forma rectangular con los ángulos suaves y redondeados, con un diámetro transversal de 22 mm y anteroposterior de 15 a 20 mm aproximadamente. La porción anterior condilar es convexa y la porción posterior glenoidea es cóncava.

La fisura escamo timpánica divide a la cavidad glenoidea en dos partes. Una anterior pequeña sobre la escama del temporal que representa la verdadera superficie articular y una porción posterior formada por la pared anterior del conducto auditivo externo.



### *Base del cráneo*

- 1. Superficie articular condilar*
- 2. Superficie articular glenoidea, la línea trazada representa la inserción de la cápsula articular.*
- 3. Proceso pterigoideo lateral. El área señalada representa la superficie de inserción del músculo pterigoideo interno*
- 4. Foramen oval*
- 5. Foramen espinoso*
- 6. Estiloides*
- 7. Mastoides*
- 8. Arco cigomático*
- 9. Vómer*
- 10. Fisura orbital inferior*
- 11. Foramen lacerum*

Figura 1: base del cráneo (Canistra and Herrero, 2009)

La superficie articular de la mandíbula está representada por el cóndilo localizado en la extremidad posterosuperior de la rama mandibular. Tiene una forma elíptica con el eje mayor oblicuo en sentido latero medial. La cabeza del cóndilo está sostenida por una porción ósea estrecha, el cuello, que se continúa con la rama mandibular (Figura 2)



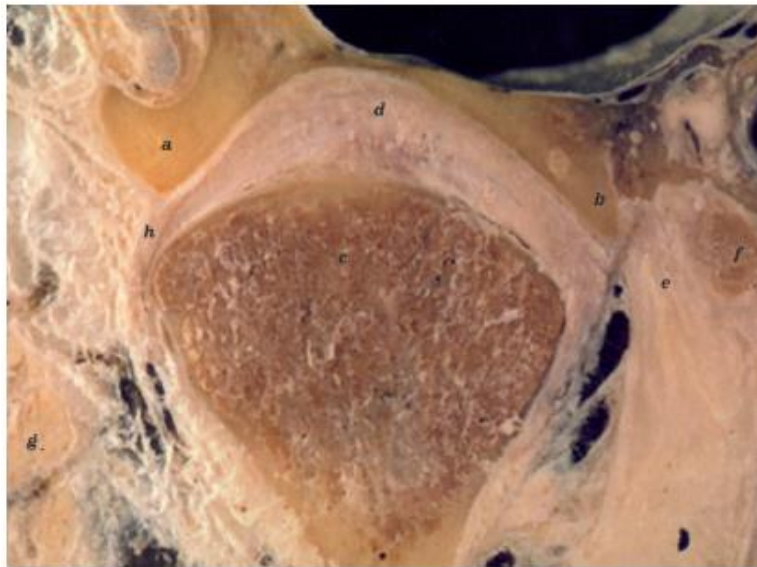
- Región temporomandibular  
proyección ¾ lateral*
1. *Proceso coronario*
  2. *Proceso cigomático del temporal y tubérculo articular*
  3. *Cara medial del cóndilo con tubérculo de inserción del músculo pterigoideo externo*
  4. *Cuello del cóndilo*
  5. *Meato acústico externo*
  6. *Tuberosidad mastoidea*
  7. *Cabeza del cóndilo*
  8. *Fosa temporal*
  9. *Proceso pterigoideo*

Figura 2: región temporomandibular (Canistra and Herrero, 2009)

El cóndilo mandibular está constituido por una cara anterior y una posterior que se unen para formar una cresta redondeada. La superficie articular del cóndilo está revestida, anteriormente y en la cresta, por un tejido fibrocartilaginoso, y en su cara posterior por periostio. En la cara medial del cóndilo se observa el tubérculo de inserción del músculo pterigoideo lateral.

### LA CÁPSULA ARTICULAR

La cápsula articular está constituida por un manguito fibroso que se inserta en la base del cráneo y envuelve la estructura ósea de la ATM para insertarse sobre el cuello del cóndilo. Este manguito fibroso está reforzado por dos ligamentos propios: uno lateral y otro medial, y unas estructuras ligamentosas insertadas más distalmente que estabilizan la mandíbula: el ligamento esfenomandibular, el ligamento estilomandibular y el ligamento pterigomandibular. La circunferencia superior de la cápsula se inserta anteriormente sobre el tubérculo articular, lateralmente en el tubérculo cigomático y sobre la raíz del proceso cigomático. Posteriormente lo hace en la fisura petrotimpánica en el fondo de la cavidad glenoidea y medialmente sobre la base de la espina del esfenoides (Figura 3).



*Preparación anatómica de un bloque correspondiente a la región condilar. Sección coronal siguiendo el eje mayor del cóndilo (Concesión del Profesor Luciano Fonzi, Departamento de Ciencia Biomédicas de la Universidad de Siena).*

a) Tubérculo cigomático  
 b) Espina del hueso esfenoides  
 c) Cóndilo Mandibular  
 d) Disco articular  
 e) Ligamento esfenomandibular  
 f) Musculo tensor del velo palatino  
 g) Glándula parótida  
 h) Ligamento lateral

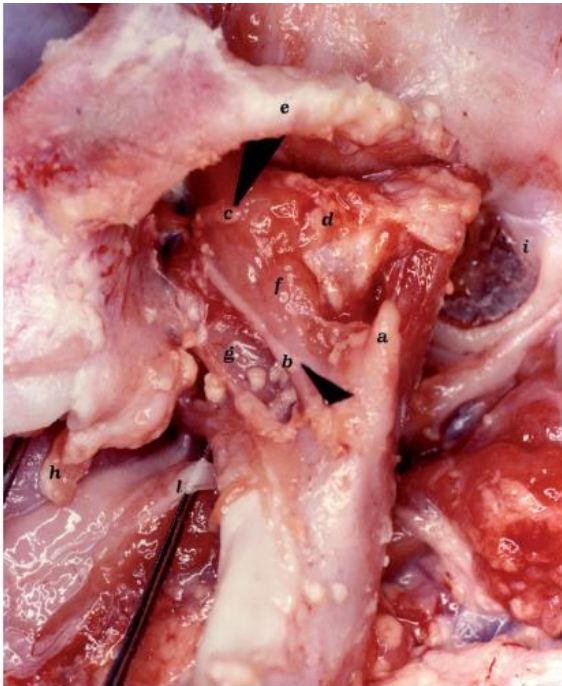
Figura 3: Preparación anatómica, corte coronal de la región condilar. (Canistra and Herrero, 2009)

Inferiormente la cápsula articular se inserta en el margen inferior de la superficie articular anterior del cóndilo y a 4-5 mm del margen articular en la cara posterior del mismo. La cápsula está constituida por haces largos que van de la región temporal al cóndilo y por haces cortos que se detienen alrededor del disco articular. La cápsula articular está reforzada lateralmente por el ligamento lateral (Figura 3) que se inserta anteriormente en el tubérculo cigomático y en la raíz del proceso cigomático dirigiéndose posteriormente hacia abajo y hacia dentro, oblicuamente, insertándose sobre la parte posterolateral del cuello del cóndilo. Algunos autores identifican algunos haces fibrosos que se extienden en la parte posterior del cóndilo y, pasando sobre la cara lateral de la cápsula, se insertan sobre la fascia del músculo temporal. En la cara medial articular está situado el ligamento lateral interno de Morris. Este, más delgado que el precedente, se inserta sobre el contorno medial de la cavidad glenoidea al límite con la espina del esfenoides y se dirige hacia abajo y hacia dentro para insertarse sobre la parte posteromedial del cóndilo.

## LIGAMENTOS ACCESORIOS

Los ligamentos accesorios de la ATM son importantes para la estabilidad de la articulación. El ligamento esfenomandibular es una banda fibrosa de 4 mm aproximadamente que se extiende desde el lado externo de la espina del esfenoides y de la cisura petrotimpánica, en la base del cráneo, para insertarse hacia abajo sobre la mandíbula a nivel de la espina de Spix. El ligamento esfenomandibular delimita un espacio a través del cual pasa el nervio mandibular, el lingual y los vasos homónimos y dos celdas musculares: una medial ocupada por el músculo pterigoideo interno y el constrictor de la faringe y una lateral donde encontramos la mandíbula y el músculo

ptorigoideo externo. El ligamento estilomandibular se extiende desde la punta del proceso estiloideo al margen posterior de la mandíbula por encima del ángulo mandibular. El ligamento pterigomandibular o fascia bucofaríngea se extiende casi horizontalmente entre el gancho del ala medial del proceso pterigoideo del esfenoides y la extremidad posterior del margen alveolar mandibular. Esta membrana da inserción anteriormente a la fascia muscular del buccinador (Figura 4) y posteriormente a la fascia del músculo constrictor de la faringe.

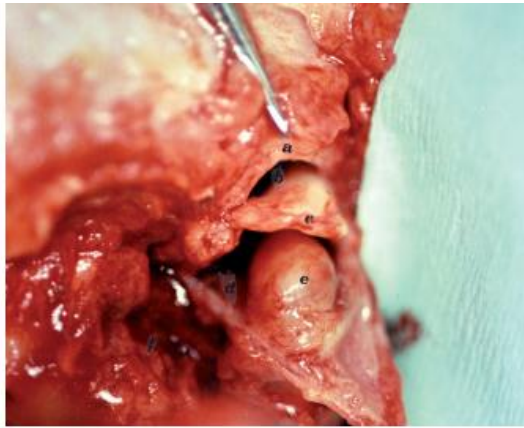


- Osteotomía de la mandíbula paramediana y rotación externa y hacia debajo de la mandíbula para visualizar la cavidad pterigomandibular*
- a) Proceso coronarioideo
  - b) Ligamento esfenomandibular
  - c) Nervio mandibular anterior, ramo para el músculo buccinador
  - d) Tejido laxo periarticular anteromedial
  - e) Arco cigomático
  - f) Músculo pterigoideo externo
  - g) Músculo perigoideo interno
  - h) Inserción del músculo buccinador y del ligamento pterigomandibular
  - i) Meato acústico externo y membrana del tímpano
  - l) Nervio lingual

Figura 4: Preparación anatómica, cavidad pterigomandibular (Canistra and Herrero, 2009)

## DISCO ARTICULAR

Interno a la cápsula articular e interpuesto entre la superficie glenoidea del hueso temporal y la cabeza articular del cóndilo se encuentra un disco interarticular o menisco. Tiene una forma elíptica y separa herméticamente las dos cavidades articulares: una propiamente temporal y una condilar (Figura 5). Presenta dos caras, dos márgenes y dos extremidades. La cara superior es especular respecto a la superficie articular temporal, cóncava en la parte anterior correspondiente al tubérculo articular y convexa en la parte posterior en correspondencia a la superficie glenoidea y más pequeña que ésta. El margen del disco representa un punto en directo contacto y fusión con la cápsula articular.

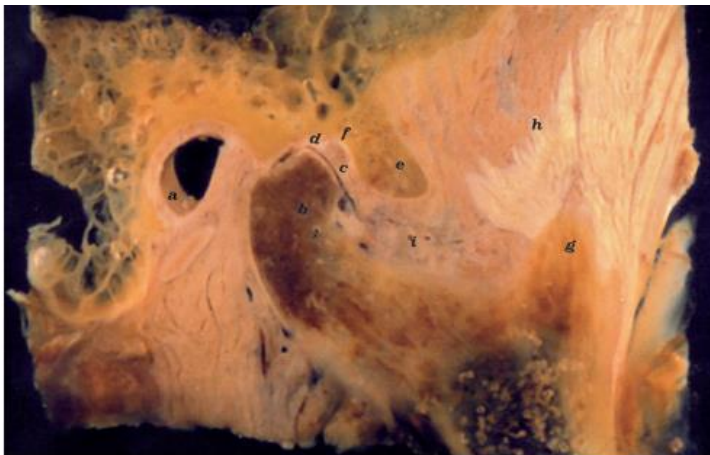


*Cavidad articular superior e inferior  
abierta en la cara lateral*  
 a) *Superficie articular de la base del cráneo*  
 b) *Cavidad articular superior*  
 c) *Disco articular*  
 d) *Cavidad inferior*  
 e) *Superficie articular del cóndilo*  
 f) *Plexo venoso anterior de Luska*

Figura 5: Preparación anatómica, cavidad articular superior e inferior (Canistra and Herrero, 2009)

El margen posterior del disco es más grueso que el anterior (3-4 mm). En el punto de contacto con la cápsula se identifica un engrosamiento de la inserción fibrosa del disco que representa la zona bilaminar, retrodiscal o ligamento posterior (Figura 6).

Posteriormente la lámina superior del disco articular está adherida al hueso temporal y próxima a la fisura petrotimpánica. Algunas fibras se prolongan a través de la fisura petrotimpánica hacia la cavidad timpánica hasta el ligamento anterior del martillo.



*Cápsula articular. Preparación anatómica de un bloque correspondiente a la región condilar y el proceso coronoides. Sección sagital pasando por el punto medio del proceso coronoides y del cóndilo (Concesión del Profesor Luciano Fonzi del Departamento de Ciencias Biomédicas de la Universidad de Siena)*

- a) *Conducto auditivo externo*
- b) *Cóndilo mandibular*
- c) *Disco articular*
- d) *Zona posterior bilaminar*
- e) *Tubérculo articular*
- f) *Fosa glenoidea*
- g) *Proceso coronoides*
- h) *Tendón del músculo temporal*
- i) *Vasos y nervio del músculo masetero*

Figura 6: Preparación anatómica, corte sagital de la ATM (Canistra and Herrero, 2009)

La lámina inferior del disco articular es fina y se inserta medialmente en la fascia del músculo pterigoideo externo. Lateralmente está insertada sobre el cuello del cóndilo mandibular y sobre el mismo cóndilo. En la región retrodiscal posterior está presente el tejido conectivo con lóbulos adiposos, un plexo venoso y fibras nerviosas derivadas del nervio auriculotemporal. En la región posterolateral, las fibras más laterales de la zona bilaminar del disco se adhieren a la pared lateral del cóndilo de la mandíbula y trascurren anteriormente para insertarse entre el proceso cigomático y las fibras del masetero. El margen anterior del disco tiene 1-2 mm de grosor. El disco articular, en su porción anterior, se inserta superiormente en el hueso temporal e inferiormente en el cóndilo mandibular (Figura 6). Solo una parte pequeña del tendón superior del músculo pterigoideo lateral se inserta directamente sobre la parte anterior del disco articular, en el espacio localizado entre las fibras que se insertan sobre el temporal y sobre el cóndilo.

En la ATM existen dos cavidades articulares. La superior es tan amplia como el disco articular y tapizada por una sinovial propia. La cavidad articular inferior es dos veces más amplia que la superficie articular del cóndilo y está revestida también por una sinovial propia. (Figura 5)

La ATM está vascularizada por la arteria temporal superficial, por ramas de la maxilar predominantemente y por ramas colaterales de la arteria auriculotemporal. La innervación proviene del nervio auriculotemporal y del nervio maseterino.

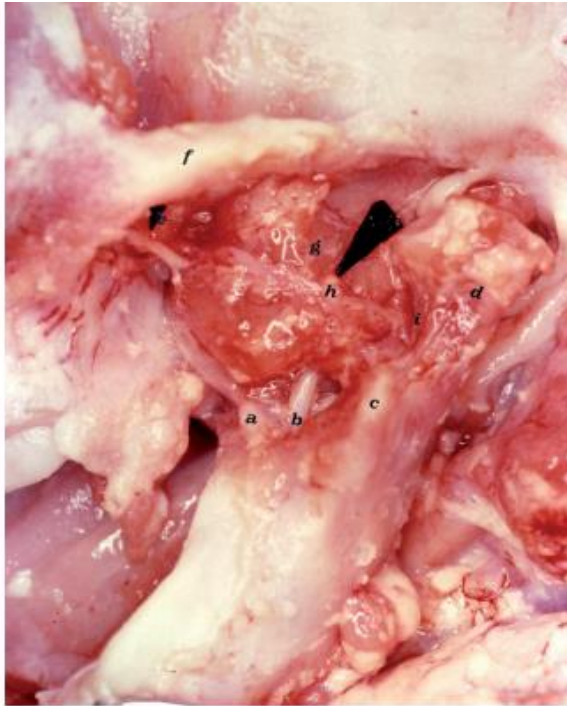
## MÚSCULO PTERIGOIDEO LATERAL O EXTERNO

El músculo pterigoideo externo ocupa la fosa infra temporal. Tiene forma de cono con base hacia la base del cráneo y vértice sobre el cóndilo. En la base del cráneo tiene dos inserciones.

El fascículo superior, que se inserta en la bóveda de la fosa infra temporal formada por el ala mayor del esfenoides y sigue una dirección horizontal dirigiéndose hacia el cóndilo para insertarse en el tubérculo medial.

El fascículo inferior, que se inserta sobre la cara lateral del proceso pterigoideo y sobre la parte lateral del proceso piramidal del hueso palatino con una dirección oblicua hacia arriba y lateralmente. Después de unirse con el tendón del fascículo superior se inserta en la cara medial del cóndilo mandibular y, en parte, envía fibras al disco articular y a la cápsula fibrosa de la articulación. El músculo, en su cara lateral, está en relación con el músculo masetero, con la apófisis coronoides mandibular y, por ello, con el tendón del músculo temporal y con la bola adiposa de Bichat; por la cara medial se relaciona con la tercera rama del trigémino y con la arteria maxilar interna. Por la cara superior con la bóveda de la fosa infra temporal y con el ala mayor del esfenoides. En

este espacio discurre el nervio maseterino y temporal medio y el nervio bucal para el músculo buccinador (figura 7).



*Osteotomía de la mandíbula paramediana y rotación externa de la mandíbula. El margen inferior del músculo pterigoideo externo está levantado*

- a) Inserción del ligamento esfenomandibular al lado de la espina de Spix
- b) Nervio mandibular
- c) Proceso coronoideo
- d) Cóndilo articular
- e) Ramo buccinador del trigémino
- f) Arcada zigomática
- g) Músculo pterigoideo lateral
- h) Arteria maxilar interna
- i) Agujero retrocondíleo de Juvara

Figura 7: preparación anatómica, con osteotomía media mandibular y rotación externa. (Canistra and Herrero, 2009)

La aponeurosis Inter pterigoidea se encuentra entre los músculos pterigoideo externo e interno. Se inserta superiormente sobre la base del cráneo y hacia abajo sobre la superficie medial de la rama de la mandíbula. El margen anterior está libre mientras el posterior esta reforzado por el ligamento esfenomandibular (Figura 4).

El músculo pterigoideo lateral está inervado por un ramo del nervio mandibular anterior, ramo secundario de la tercera rama del trigémino, y está irrigado por la arteria pterigoidea. La contracción simultánea de los dos músculos permite el movimiento hacia delante de la mandíbula, mientras la contracción de un solo músculo permite la lateralización del mentón.

## RELACIONES ANATÓMICAS DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La ATM está en relación con el nervio facial, cuyas ramas pasan aproximadamente 2 cm por debajo de la articulación, con ramas terminales de la carótida externa, con el nervio auriculotemporal y con el sistema venoso facial externo.

La arteria maxilar interna representa el ramo profundo de la bifurcación de la carótida externa y se origina a nivel del reborde posterior mandibular (superficialmente)

y se extiende hasta la fosa pterigopalatina (en profundidad). Después de su origen de la carótida externa, rodea el cuello del cóndilo posteriormente y pasa a nivel del ojal retrocondíleo de Juvara (comprendido entre el cóndilo y el margen posterior de la fascia Inter pterigoidea). Contornea el margen inferior del músculo pterigoideo lateral pasando sobre la fascia lateral. Entra en relación con el fascículo profundo del músculo temporal y da origen a todas sus ramas terminales: temporal, pterigoidea, maseterina, buccinador, alveolar, infraorbitaria, palatina superior, pterigopalatina, vidiano y esfenopalatina.

La arteria temporal superficial es la segunda rama de la arteria carótida externa y se origina a nivel del cóndilo mandibular detrás del margen posterior. Sigue oblicuamente hacia arriba y lateralmente discurriendo entre el tubérculo zigomático y el meato auditivo externo y termina en la región temporal con un ramo anterior y uno posterior. En su recorrido se acompaña de la vena homónima y del nervio auriculotemporal.

La arteria temporal da origen a diversas ramas colaterales:

- La arteria transversa de la cara que se origina a nivel del cóndilo mandibular. Se dirige hacia el músculo cutáneo de la cara después de pasar sobre la región articular. Esta discurre entre el arco zigomático y el conducto del Stenon dando origen a un ramo profundo para el músculo masetero y a un ramo superficial para el músculo cutáneo
- El ramo articular para la ATM.
- El ramo para el músculo temporal medio y las ramas zigomáticas, parotídeas y auricular anterior.

## **HISTOLOGIA Y FISIOLOGIA DE LA ATM**

La estructura básica de estas articulaciones está formada por la cápsula articular, el cartílago articular, el hueso subcondral, el disco, la membrana sinovial y el líquido sinovial.

### **ESTRUCTURA DEL FIBROCARTÍLAGO ARTICULAR**

Se trata de un tejido fibrocartilaginoso avascular, aneural y alinfático, firmemente adherido al hueso subcondral y en cuyos márgenes se continúa con la membrana sinovial y el periostio. Está formado por tres estratos: uno superficial de tejido conectivo fibroso, otro intermedio de tejido mesenquimatoso indiferenciado y un tercero más profundo de naturaleza cartilaginosa.

Está compuesto por condrocitos y fibrocitos embebidos entre la matriz y la sustancia intercelular. Los condrocitos y los fibrocitos sintetizan el colágeno que forma la matriz, y

los proteoglicanos que forman la sustancia intercelular. La matriz está formada por un agregado de fibras colágenas con gran resistencia a la tracción, pero incapaces de soportar cargas compresivas. La sustancia intercelular está formada por proteoglicanos y agua, ocupando los espacios de la red de fibras de colágeno que forman la matriz. La combinación de la matriz y la sustancia intercelular es capaz de soportar las cargas compresivas a las que se ve sometida la articulación. Químicamente los proteoglicanos son mucopolisacáridos muy hidrófilos y forman un denso gel que absorbe cantidades considerables de agua, permitiendo al cartílago absorber las fuerzas compresivas

En las superficies articulares se distinguen en 4 zonas distintas (Figura 1)

1.- Zona articular o superficie funcional exterior formada por tejido conectivo fibroso denso y no por cartílago hialino (a diferencia del resto de articulaciones sinoviales). La mayor parte de las fibras de colágeno están dispuestas en haces casi paralelos a la superficie articular. Este tejido fibroso confiere una mayor resistencia y capacidad de reparación que el cartílago hialino.

2.- Zona proliferativa o precondroblástica. Zona de predominio celular formada por tejido mesenquimatoso indiferenciado, responsable de los cambios morfológicos adaptativos mínimos de los componentes articulares en respuesta a las demandas funcionales. Las células inmaduras y pluripotenciales de este estrato, como consecuencia del efecto de estímulos biomecánicos que actúan sobre la articulación, se diferencian hacia fibroblastos y condroblastos. Estos se convertirán posteriormente en fibrocitos y condrocitos, encargados de sintetizar los diversos componentes estructurales del fibrocartílago articular.

3. Zona fibrocartilaginosa. Capa de tejido fibrocartilaginosa maduro que predomina en el niño, pero desaparece en la edad adulta. Está formada por condrocitos, condroblastos, fibrocitos y fibroblastos distribuidos por la matriz (red de fibras de colágeno que se disponen en haces cruzados o adoptan una disposición radial y la sustancia intercelular.

4. Zona calcificada. Es la zona de transición entre el fibrocartílago y el hueso. Los condrocitos y condroblastos se hipertrofian, mueren y pierden su citoplasma dando lugar a células óseas en el interior de la cavidad medular. La matriz se calcifica mediante un proceso de osificación endocondral que produce la reabsorción del cartílago y la formación de nuevo hueso esponjoso en el cuello condíleo.

La unión osteocondral está bien definida incluso en los niños más pequeños. En los sujetos jóvenes la superficie ósea articular no está formada en su totalidad, encontrándose cartílago en los espacios de la médula ósea del hueso subcondral. Los adultos presentan una superficie ósea articular completa con un tejido óseo esponjoso subyacente con trabéculas bien orientadas y libre de cartílago.

Similar al disco de la ATM, el fibrocartilago condilar es un cojín de carga que ayuda a proteger el hueso subyacente del de las cargas. El fibrocartilago no tiene crecimiento potencial, y se deriva de la capa cambio proliferativa del periostio suprayacente (Figura 8). En efecto, hay tres masas amortiguadoras de fibrocartilago en la ATM, una es el disco y las otras son las regiones subarticulares de la fosa y del cóndilo mandibular (Figura 9). La amortiguación de fibrocartilago del cóndilo mandibular se asocia con una disminución de seis veces en la tasa de remodelación del hueso trabecular del cóndilo en comparación con las vértebras (Stocum and Roberts, 2018).

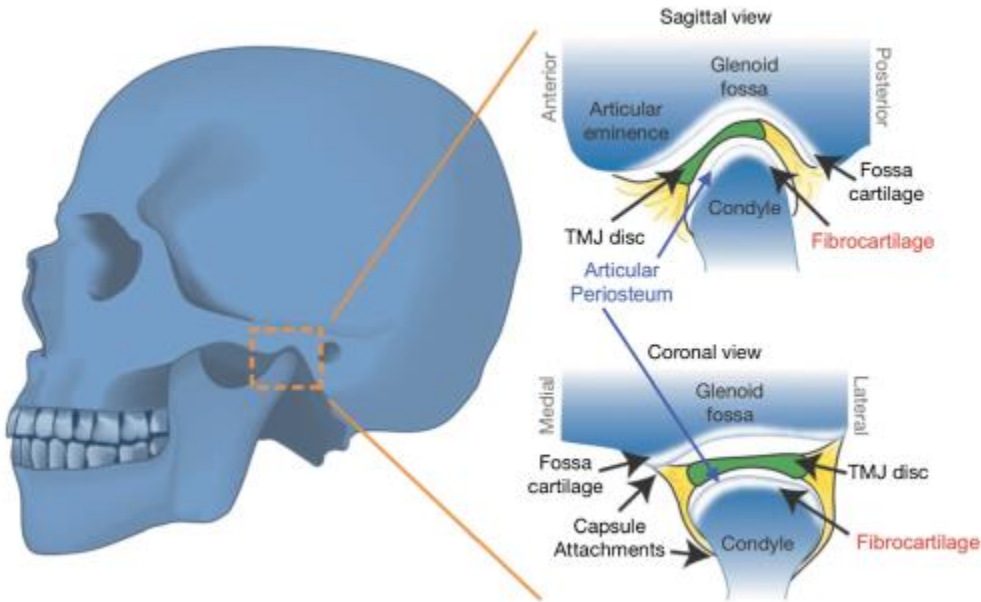


Figura 8: Esquema de vista sagital y coronal. Las superficies tanto de la fosa como de los cóndilos son periostio fibroso. Hay tres capas de amortiguación de fibrocartilago, en el disco y las áreas subarticulares del cóndilo mandibular y de la fosa (Willard et al., 2011).

Se ha observado que a través de la evidencia histológica y del desarrollo que la superficie articular de la ATM es en realidad un periostio modificado con una capa subyacente de fibrocartilago (Figura 12), con un tejido conectivo relacionado con la carga que también está asociado con uniones musculares (Stocum and Roberts, 2018).

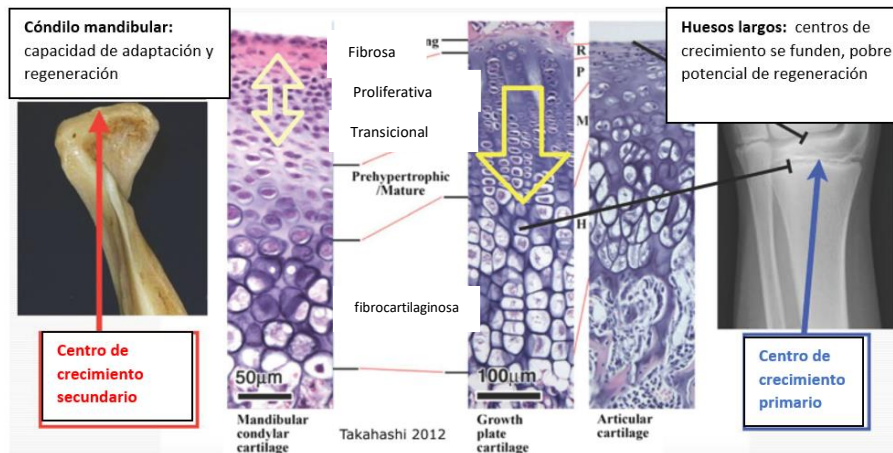


Figura 9: comparación de la histología y comportamiento biológico de los cóndilos mandibulares y los huesos largos, se observa en el cóndilo periostio superpuesto a una zona de fibrocartilago. Esta configuración permite un crecimiento bilateral (flecha amarilla de doble extremo) y la curación postraumática durante toda la vida. Por el contrario, en huesos largos cartilago hialino en la superficie articular tiene una capacidad de cicatrización pobre crecimiento con potencial de crecimiento unidireccional (gran flecha amarilla), centro de crecimiento primario cesa cuando la placa de crecimiento se fusiona (Stocum and Roberts, 2018).

## DISCO ARTICULAR

El disco articular es un fibrocartilago bicóncavo unido a la cápsula y cóndilo que distribuye las cargas. Es avascular y no presenta inervación. El fibrocartilago es una mezcla de condrocitos al 30%, sin hialina pericelular. matriz, y 70% de fibroblastos. El principal componente de la matriz extracelular del disco es el colágeno I, con una pequeña cantidad de colágeno II y trazas de tipo III, así como colágenos no fibrilares (VI, IX, XII). Las fibras de colágeno se ordenan en un anillo en la periferia del disco y corren mediolateralmente en el centro del disco. Las fibras en el Zona intermedia ejecutada en dirección anteroposterior.

La mayor parte de la nutrición de las células del disco proviene del líquido sinovial. En su periferia el disco se une directamente a la cápsula articular. Sus superficies inferior y superior presentan uniones antero-posteriores a la membrana sinovial. Mediante los ligamentos discales se une circunferencialmente al cuello del cóndilo y en su porción anterior se inserta el fascículo superior del músculo pterigoideo lateral.

El aparato discal desempeña un cuádruple papel en la fisiología articular: mecánico, propioceptivo, morfogenético y nutritivo.

1. El disco es flexible y puede adaptarse a las incongruencias de las superficies articulares durante la actividad funcional. Protege así el cartilago articular y el hueso subcondral, al actuar como distribuidor y amortiguador de las cargas funcionales (repartiendo presiones y anulando las fuerzas de rozamiento), y al controlar el

retroceso y posicionamiento del complejo cóndilo-disco en la cavidad glenoidea durante el cierre.

2. Su papel propioceptivo radica en los receptores y terminaciones nerviosas situadas en las láminas prediscal y retrodiscal, en virtud de los cuales forma parte del sistema de control que informa al sistema nervioso central de los cambios articulares.

3. La remodelación funcional y los cambios morfogénéticos condíleos precisan del perfecto funcionamiento del aparato discal.

4. El disco ejerce un efecto mantenedor y distribuidor de la película de líquido sinovial, facilitando la lubricación y nutrición de las superficies articulares.

## ESTRUCTURA Y FUNCION DE LA MEMBRANA SINOVIAl

La membrana sinovial, de origen mesenquimal, es una continuación de la capa de recambio del periostio. Tapiza la superficie interna de la cápsula articular y todas las estructuras intraarticulares, salvo el cartílago articular y el disco. Las funciones principales de la membrana sinovial son tres:

1. Síntesis del líquido sinovial, que lubrica y nutre los componentes de las superficies articulares.

2. Fagocitosis, degradación y remoción de partículas y sustancias solubles de deshecho de la cavidad articular.

3. Difusión de sustancias a través de la barrera hematosinovial, fuera y dentro de la cavidad articular.

La sinovial está formada por dos capas celulares: la íntima y la subíntima. La capa íntima, en condiciones normales, está formada por entre 1 y 4 capas de células sinoviales de espesor, bañadas en el líquido sinovial, organizadas libremente y con amplios espacios entre ellas (faltan desmosomas). No constituye una verdadera membrana, puesto que las células sinoviales no forman una capa continua y no existe una verdadera membrana basal. La capa subíntima está formada por tejido conectivo vascular que contiene vasos, nervios, linfáticos y tejido adiposo. Existen células sinoviales, endoteliales, fibroblastos, histiocitos, adipocitos, macrófagos y mastocitos.

En la capa íntima existen 2 tipos de células sinoviales: la mayor parte son del tipo A y unas pocas del tipo B. Las células tipo A tienen una función de secreción de ácido hialurónico y fagocítica manteniendo la articulación libre de desechos. Las células tipo B son básicamente secretoras, realizan la síntesis y exportación de proteínas que formarán los proteoglicanos y las glucoproteínas del líquido sinovial. Las

células tipo A y B no son completamente diferentes, habiéndose incluso identificado células con características intermedias.

## LIQUIDO SINOVIAL

El líquido sinovial (LS) consiste en un dializado plasmático del que se han eliminado grandes moléculas de macroglobulinas, lipoproteínas y fibrinógeno, y al que se ha añadido ácido hialurónico y lubricina. En condiciones normales existe una baja concentración de proteínas en comparación con el plasma, debido a la relativa impermeabilidad de la membrana sinovial a las proteínas sanguíneas de alto peso molecular. Entre los componentes del LS figuran también glicoproteínas, proteoglicanos, factores del complemento, fibronectina, enzimas lisosómicas y componentes solubles. Generalmente existen pocas células en el líquido sinovial; sólo se aprecian unos pocos macrófagos y células de recubrimiento sinovial. En estados patológicos se encuentran niveles altos de leucocitos.

Las funciones básicas del LS son dos:

1. Juega un papel muy importante en la lubricación articular, consiguiendo que el roce durante el movimiento se reduzca al mínimo.
2. Actúa como medio de transporte para el aporte nutritivo de las superficies articulares avasculares y disco articular.

Las superficies de las articulares se mueven con un bajo coeficiente de fricción

(aproximadamente 1,0002, siendo el coeficiente de fricción libre de 1,0), gracias a un muy efectivo sistema de lubricación y unas superficies articulares lisas.

El líquido sinovial lubrica las superficies articulares mediante dos mecanismos:

1. Lubricación hidrodinámica, fluida o límite (boundary lubrication). Es el mecanismo fundamental de lubricación. La presencia del LS impide el roce de las superficies articulares en movimiento, pues la presión hidrodinámica del fluido las mantiene separadas. Al moverse la articulación el líquido sinovial es impulsado de los fondos de saco y de las zonas articulares comprimidas a otras que no soportan cargas en ese momento. En las primeras, una delgada capa de fluido lubricante permanece adsorbida a las superficies articulares, protegiéndolas de las cargas. La lubricina es una glucoproteína producida por las células sinoviales responsable de la adsorción de las moléculas de agua al cartílago articular.
2. Lubricación por lágrima (weeping lubrication).

Las superficies articulares tienen la capacidad de absorber y liberar una pequeña cantidad de líquido sinovial en función de la presión a la que se vean sometidas.

Cuando aumenta la carga articular el líquido intersticial fluye hacia el exterior. Si disminuye la carga, se reabsorbe líquido y el tejido recupera su volumen original. Este mecanismo, muy importante para la salud del cartílago articular y responsable en parte del intercambio nutricional, es efectivo en situaciones articulares estáticas, pero no durante la dinámica articular. Su efecto es limitado, disminuyendo su eficacia ante fuerzas de compresión prolongadas.

El LS normal funciona como un fluido lubricante viscoso con cargas de baja presión, y como un sólido elástico con cargas de alta presión. La transformación de uno a otro se produce sin degradación molecular. Con cargas de baja presión, las cadenas moleculares de ácido hialurónico del LS son capaces de ajustar su configuración y deslizarse entre ellas, liberando su energía y provocando la deformación de los tejidos de alrededor. Con cargas de alta presión las moléculas son incapaces de ajustarse, se deforman, enredan y almacenan energía, volviéndose más elásticas. Así, los tejidos de alrededor no se deforman, evitando el daño de las células y las fibras de colágeno. Las funciones protectoras están muy disminuidas si existe inflamación, pues entonces el LS sólo actúa como un fluido viscoso.

## LIGAMENTOS DE LA ATM

Los ligamentos articulares están compuestos por tejido conectivo colágeno no distensible. No intervienen activamente en la función de la articulación, sino que constituyen dispositivos de limitación cuya función es restringir el movimiento articular. La ATM consta de tres ligamentos funcionales de sostén (ligamento capsular, ligamentos discales y ligamento temporomandibular) y dos ligamentos accesorios (esfenomandibular y estilomandibular).

1. El ligamento capsular se inserta en el cuello del cóndilo y en la superficie temporal y arco cigomático. Envuelve a la articulación en su totalidad, reteniendo el LS y limitando sus movimientos. Se compone de dos tipos de fibras: fibras largas superficiales, que se extienden directamente desde el temporal al cóndilo, y fibras cortas (ligamento de Tanaka), que van desde ambos huesos a la periferia del disco formando los frenos discales (Figura 10). Su rica inervación le hace responsable de la sensación propioceptiva respecto a la posición y el movimiento articular.

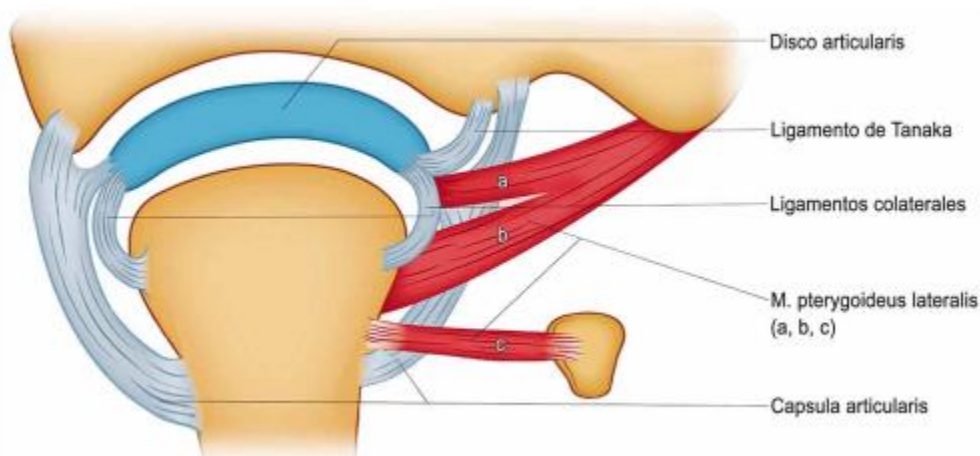


Figura 10: Corte coronal de la articulación temporomandibular en el que se pueden apreciar el disco articular y su relación con los ligamentos de Tanaka y colaterales. También se puede observar la diferente disposición de la cápsula articular en relación a su inserción en el cuello del cóndilo. Y finalmente, el músculo pterigoideo lateral, con sus dos fascículos superior (a, b) e inferior (c). El fascículo superior a su vez se divide en dos porciones, un menor grosor que se insertará en el disco articular y otra de mayor grosor que se insertará en el cuello del cóndilo (Ramón Fuentes\* et al., 2016).

2. Los ligamentos discales o colaterales se insertan desde el borde externo e interno del disco a los polos medial y lateral del cóndilo. Fijan el disco sobre el cóndilo haciendo que ambos se muevan de forma simultánea. Permiten, sin embargo, la rotación del disco en sentido antero-posterior sobre la superficie articular del cóndilo, siendo los responsables del movimiento de bisagra de la ATM.

3. El ligamento temporomandibular consta de dos porciones. La porción oblicua externa se origina en el arco cigomático y el tubérculo articular y se dirige a la superficie externa del cuello del cóndilo. Limita la amplitud de apertura de la boca al limitar la rotación condilar. La porción horizontal interna se dirige desde el mismo origen hasta el polo externo del cóndilo y la parte posterior del disco articular. Limita la retrusión del cóndilo y el disco protegiendo los tejidos retro discales y evitando una excesiva distensión del músculo pterigoideo lateral.

4. El ligamento estilomandibular se inserta en el ángulo y borde posterior de la rama ascendente mandibular. Limita la protrusión excesiva de la mandíbula

5. El ligamento esfenomandibular o esfenomaxilar se inserta en la espina de Spix de la mandíbula y no tiene efectos limitantes importantes del movimiento mandibular.

Entre la ATM y el oído medio se encuentran los ligamentos ótico-mandibulares (martillo-discal y martillo-mandibular), derivados del primer arco branquial y causantes de las manifestaciones otológicas en el síndrome de disfunción temporomandibular. El ligamento martillo-discal (lámina retrodiscal) es un resto de la unión del músculo

ptergoideo lateral al cartílago de Meckel. Se origina en el cuello y la apófisis anterior del martillo, se inserta en la cápsula y el disco de la ATM, funcionando como un freno de las excursiones anteriores del disco. El ligamento martillo-mandibular (ligamento de Pinto) es un resto del cartílago de Meckel que se continúa con el ligamento esfenomandibular y cuyo papel no está claro.

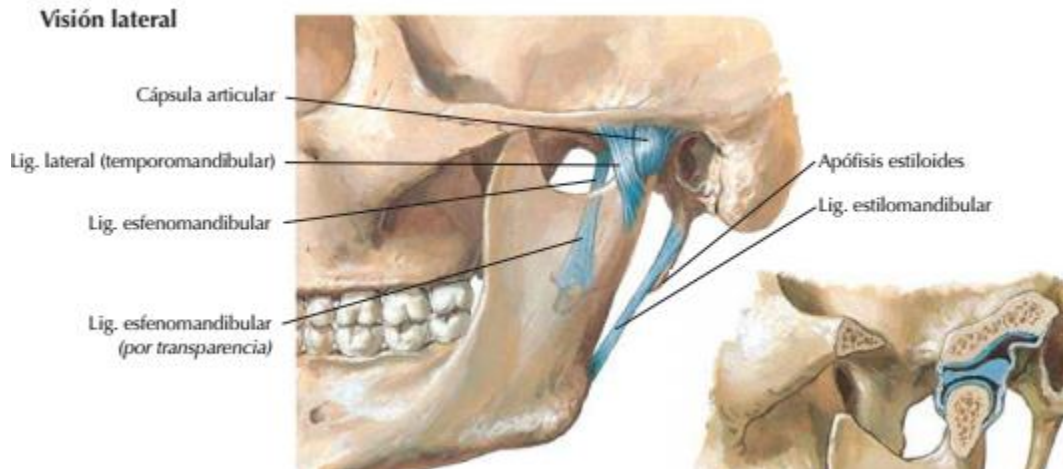


Figura 11: ligamentos de la ATM (Hansen, J. T., Lambert, D. R, 2006)

## MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN

Con esta denominación nos referimos al grupo de músculos que intervienen en los movimientos funcionales del aparato estomatognático (masticación, fonación y deglución), movilizándolo y/o estabilizando el hueso hioides, el cráneo o la columna vertebral. Está compuesto por cuatro pares de músculos: el masetero, el temporal, el pterigoideo interno y el pterigoideo externo. Los músculos digástricos, aunque no son considerados músculos masticatorios, también tienen un papel importante en la función mandibular.

El músculo masetero proporciona la fuerza necesaria para una masticación eficiente. El fascículo superficial interviene en los movimientos de protrusión y lateralidad mandibular. El fascículo profundo interviene en los movimientos de cierre, retropulsión y lateralidad. También estabiliza el cóndilo frente a la eminencia articular durante y al final de la masticación.

El músculo temporal es un elevador de la mandíbula e interviene en su mantenimiento postural. La porción anterior eleva la mandíbula verticalmente. La porción media la eleva y retrae. La porción posterior la eleva y la retrae sólo ligeramente. Es activo durante los movimientos de cierre, retropulsión y lateralidad.

El músculo pterigoideo interno eleva, protruye y lateraliza la mandíbula.

El músculo pterigoideo externo se considera actualmente un conjunto de dos músculos distintos que actúan de forma independiente y con funciones casi contrarias.

El pterigoideo externo inferior se inserta en el cuello del cóndilo y es activo durante la apertura, propulsión y los movimientos de lateralidad (en el lado de no trabajo) mandibulares. Al contraerse de forma bilateral, tracciona los cóndilos hacia delante, abajo y a lo largo de las eminencias articulares, produciendo la protrusión mandibular. La contracción unilateral crea un movimiento de medio protrusión condilar y una latero desviación mandibular contralateral.

El pterigoideo externo superior se inserta en la cápsula articular, el cuello del cóndilo y el disco. La mayoría de sus fibras se insertan en el cuello y sólo un 30-40 % lo hacen en el disco, siendo más abundantes en la parte medial que en la lateral. Es activo durante la elevación o cierre, retropulsión y lateralidad mandibular (en el cóndilo de trabajo). Los músculos pterigoideos externos cuando se contraen traccionan del cóndilo y el disco en dirección medial. Mientras el cóndilo se desplaza hacia delante, ellos pasan progresivamente de un plano parasagital a un plano para frontal. Esto justifica la frecuente rotación interna de los desplazamientos discales anteriores.

Los músculos supra e infrahioideos contribuyen a la apertura de la boca. Los supra hioideos (genihioideo, milohioideo, estilohioideo y digástrico), son depresores directos, hacen descender la mandíbula y elevan el hioides facilitando la deglución. Los infrahioideos (esternotiroideo, tirohioideo, omohioideo y esternocleidohioideo), son depresores indirectos, fijan y estabilizan el hueso hioides para permitir una acción eficaz de los supra hioideos. El digástrico participa también en la retropulsión y diducciones mandibulares.

Los músculos cervicales laterales y de la nuca estabilizan la cabeza durante los movimientos mandibulares.

## **BIOMECÁNICA DE LA ATM**

La ATM es una articulación gínglimoartrodial, es decir, permite movimientos de rotación o bisagra (ginglimoide) y movimientos de deslizamiento o traslación (artrodial). Los movimientos de la ATM deben ser libres de ruidos y dolor. Las dos ATM realizan movimientos de traslación y rotación de forma combinada (no pueden actuar de forma independiente), siendo sin embargo excepcional que sus movimientos sean idénticos. Se las puede considerar como articulaciones compuestas, divididas en dos sistemas distintos (funcionan como si estuvieran formadas por tres huesos)

1. El sistema cóndilo-discal permite únicamente el movimiento fisiológico de la rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo, debido a la fuerte unión que entre

ellos producen los ligamentos discales interno y externo. Es el responsable del movimiento de bisagra de la ATM.

2. El sistema cóndilo-disco-fosa articular. Permite el movimiento de traslación al deslizarse el disco sobre la fosa articular glenoidea.

En reposo, con la boca cerrada, el cóndilo está en contacto con las zonas intermedia y posterior del disco. El disco se ve sometido, por un lado, a una mínima retracción elástica posterior ejercida por la lámina retrodiscal superior (no distendida), y, por otro lado, a una tracción anteromedial ligeramente mayor debida al tono del pterigoideo externo superior. Durante la apertura oral el disco se desplaza hacia delante y mantiene su posición centrada sobre el cóndilo debido a su morfología, a los ligamentos discales y a la presión interarticular producida por los músculos elevadores. La lámina retrodiscal superior es la única estructura capaz de retraer el disco sobre el cóndilo, si bien esta acción sólo puede realizarse cuando al abrir la boca se desplaza el cóndilo hacia delante y la lámina se encuentra distendida. Cuando el cóndilo se desplaza lo suficiente hacia delante, la fuerza de retracción de la lámina superará la tracción del tono del pterigoideo externo superior, retrayendo el disco todo lo que le permita la anchura del mismo. Al cerrar la boca el complejo cóndilo-discal se desplaza en bloque hacia atrás. Una vez que la lámina retrodiscal deje de traccionar, el pterigoideo externo superior traccionará del disco deslizándolo hacia delante sobre el cóndilo en la medida que se lo permita el espacio discal.

## **ETIOPATOGENIA DE LA DISFUNCION TEMPOROMANDIBULAR Y LA OSTEOARTRITIS**

La disfunción temporomandibular representa signos y síntomas de función biomecánica alterada (hipomovilidad, bloqueo, bloqueo intermitente, clic) con Tejidos intraarticulares dañados sin aludir a una causa específica. Los signos y síntomas asociados son inespecíficos y pueden ser causados por una multitud de enfermedades. Por lo tanto, no debería, por sí misma, considerarse una enfermedad, pero debe considerarse como una manifestación de un proceso en el cual hay daño intraarticular tejidos por causa específica que deben ser identificados por el tratante. Hay una variedad de categorías de enfermedades que comúnmente causan la disfunción temporomandibular y se deben identificar correctamente.

La clasificación de Wilkes(Wilkes, 1989) es útil en la evaluación de la medida en que un proceso patológico ha producido daño a los tejidos intraarticulares como resultando en falla biomecánica y / o compromiso en la función articular. Sin embargo, estos sistemas de clasificación no proporcionan información sobre factores que causan daño y disfunción de la articulación. Por lo que simplemente reposicionando un disco

no se va a lograr un éxito en el tratamiento. La disfunción temporomandibular debe ser vista por los clínicos como un signo de un proceso de enfermedad llevando a un compromiso o fallo biomecánico de la articulación temporomandibular. El reto para clínicos es diagnosticar la condición causante, una vez identificada, la base para el tratamiento está en reducir los síntomas y proponer un tratamiento. Las principales categorías de enfermedades pueden causar disfunción temporomandibular son: (Figura 12):

1. Artropatía inflamatoria / degenerativa: sobrecarga articular (aguda y / o crónica) que conduce a inflamación y degeneración intraarticular.
2. Artropatía sistémica: Hay un causante sistémico enfermedad de la articulación temporomandibular
3. Artropatía atípica localizada: la disfunción articulación temporomandibular que es atípico y no es causado por sobrecarga articular (ej: condromatosis, condromas)
4. Artropatía falsa: trastorno extraarticular que simula y / o causa síntomas de una disfunción temporomandibular (ej: neoplasias).

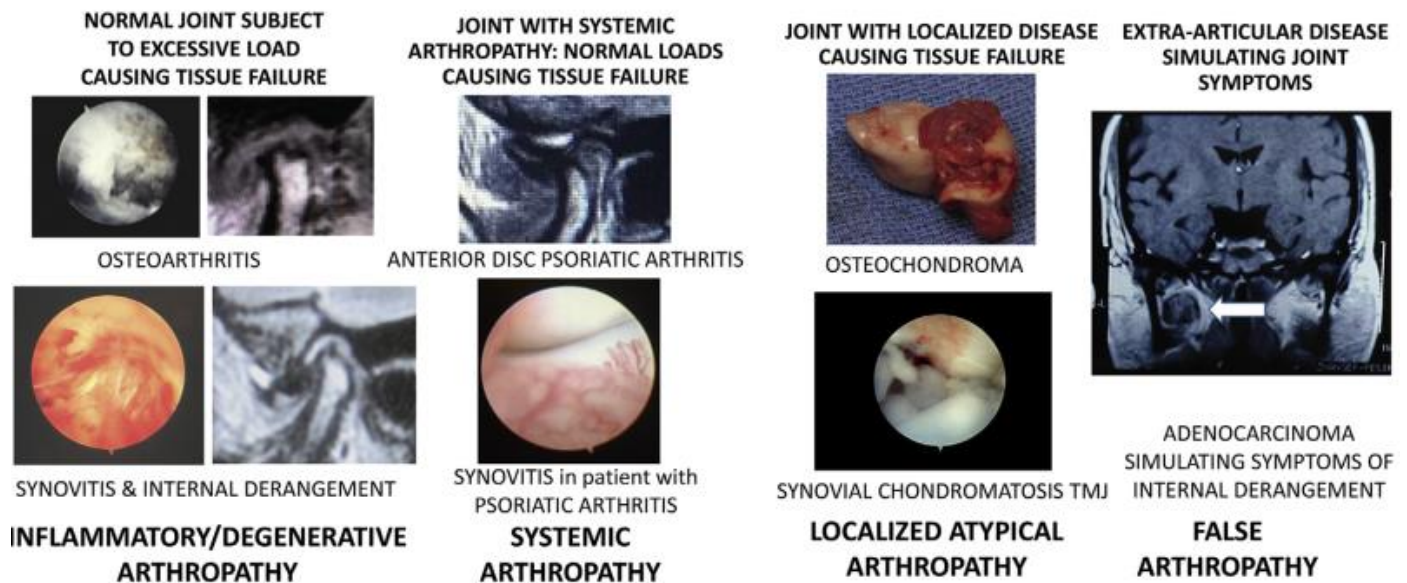


Figura 12: principales causantes de disfunción temporomandibular(Israel, 2016).

El presente trabajo se enfocará a la etiopatogenia de la artropatía inflamatoria o degenerativa. La sobrecarga crónica de la articulación es la causa más común disfunción temporomandibular. Hay un cuerpo importante de investigación en los fluidos sinoviales de la articulación temporomandibular y morfología del tejido artroscópico, que ha mostrado que la sinovitis, la artrosis y las adherencias son los principales cambios tisulares que se producen en pacientes sintomáticos que requieren

cirugía artroscópica. La sobrecarga crónica de la articulación, a menudo causada por la parafunción mandibular, resulta en un cambio en el metabolismo del cartílago articular, con degradación de la matriz cartilaginosa superior a la producción. Esta sobrecarga del fibrocartílago altera el equilibrio entre la acumulación y la degradación del fibrocartílago matriz, lo que finalmente resulta en una degradación de las superficies cartilaginosas. En las primeras etapas de este proceso patológico, la fibrilación articular del fibrocartílago se puede identificar artroscópicamente esta fibrilación produce un aumento del roce y produce fallos en la capacidad de movimiento del disco, produciendo chasquidos y crépito que pueden ser correlacionados clínicamente. El daño en el fibrocartílago va reduciendo la capacidad de deslizamiento de la articulación, lo que a menudo resulta en un cambio en la posición del disco. Estos primeros cambios degenerativos no necesariamente causan dolor si no hay inflamación asociada, el paciente puede funcionar con una articulación con clics y sin discapacidad funcional mayor. Esto posiblemente puede explicar por qué un porcentaje significativo de la población (32% –38%) que está libre de dolor y totalmente funcionales y que tienen desplazamiento de disco, identificable en la RNM(Larheim et al., 2001).

Los Individuos que tienen parafunciones severas y persistentes, que cargan los tejidos intraarticulares más allá de su capacidad de adaptación, lo que conduce a cambios adicionales en la estructura y función de estos tejidos, se produce una degradación del fibrocartílago, resultando en osteoartritis significativa y en última instancia, puede conducir a una perforación del disco. La alteración en la biomecánica articular a menudo conduce a sobrecarga de los tejidos sinoviales, la sinovial es un tejido conectivo muy vascular y bien inervado, a diferencia del fibrocartílago articular, siendo la principal función de la sinovial es la producción de líquido sinovial, líquido, que es necesario para la lubricación de las articulaciones y también para nutrición de condrocitos intraarticulares, que no tienen suministro de sangre. Así, la carga de los tejidos sinoviales da lugar a una escalada significativa en los síntomas porque:

1. La membrana sinovial se inflama, produciendo el aspecto clínico eritematoso y edematoso de la sinovitis.
2. La carga anormal de los tejidos sinoviales Causa dolor, porque este tejido es altamente inervado y en condiciones normales no es sometido a carga.
3. La sinovial inflamada afecta la producción de líquido sinovial, perjudica la lubricación de la articulación, alterando además la biomecánica de la articulación y aumentando el roce en las estructuras articulares,
4. Una vez que se desarrolla la sinovitis en la articulación temporomandibular, es difícil de resolver, ya que esta articulación se utiliza constantemente, lo que resulta en una mayor carga e inflamación sinovial adicional.

Con el inicio de una sinovitis aguda, los pacientes tienen un notable incremento en la sintomatología de la articulación temporomandibular, caracterizado por:

1. Dolor agudo localizado

2. Reducción de la traslación de la articulación afectada con distancia de apertura interincisal máxima limitada, desviación de la mandíbula hacia el lado afectado en apertura, lateralidad hacia el lado contralateral disminuida.

3. Si hay inflamación intraarticular significativa asociada a la sinovitis, puede haber una alteración de la oclusión con mordida abierta posterior ipsilateral y desviación de la línea media mandibular al lado contralateral en reposo.

4. Mioespasmo de los músculos circundantes de la masticación (masetero y temporal se vuelven significativamente sensibles a la palpación) a medida que el cuerpo intenta “entablillar” la articulación lesionada

5. La RNM muestra un derrame sinovial que se ve mejor en las imágenes T2 y posición anterior del disco, en pacientes que desarrollan sinovitis aguda de a articulación temporomandibular que no lo hace.

Pacientes que no responden a tratamientos conservadores como planos, relajantes musculares y terapia funcional, tienden a desarrollar sinovitis crónica, con lo que se generan adhesiones y se afecta aún más la movilidad articular.

Observaciones artroscópicas han demostrado que algunas articulaciones con desplazamiento discal anterior han remodelado el tejido retrodiscal, que tiene el aspecto blanco del fibrocartilago pero que claramente no es disco, debido a la presencia de vasos sanguíneos que se pueden ver en el tejido. Investigaciones recientes mostraron que el aumento la carga mecánica sobre el disco aumenta los niveles y la expresión del ARN mensajero del proteoglicano en discos de la articulación temporomandibular en una rata. Es probable que la carga funcional de los tejidos sinoviales retrodiscales tenga la capacidad de estimular de la producción de proteoglicanos, lo que lleva a la formación de tejido que tiene la apariencia y función del fibrocartilago.

Existe una interdependencia entre el interdependiente el movimiento articular y la nutrición del fibrocartilago articular debido al efecto de bombeo del líquido sinovial. Al haber adherencias y por lo tanto limitación del movimiento articular y del bombeo de la sinovial, se produce una disminución de la nutrición de los condrocitos lo cual resulta en una pérdida de la matriz del fibrocartilago (colágeno y proteoglicanos), llevando a una degradación del cartilago. Esta degradación conduce a una mayor progresión de la enfermedad degenerativa (osteoartritis) dentro de la articulación. Articulaciones con degradación persistente del cartilago articular han aumentado los niveles de degradación de los productos (glucosaminoglicanos) en el líquido sinovial, lo que puede abrumar la función fagocítica de la membrana sinovial y llevar a aumentar la sinovitis. Se ha demostrado que la osteoartritis y la sinovitis se producen simultáneamente en

articulaciones temporomandibulares sintomáticas que han sido sometidos a cirugía artroscópica.

Se han estudiado múltiples mecanismos de señalización fisiopatológica en el desarrollo de osteoartritis de la ATM, entre ellos se encuentran las metaloproteinasas de la matriz, los estrógenos, citoquinas inflamatorias y productos de degradación del fibrocartílago. Un esquema de los productos inflamatorios asociados a la osteoartritis de la ATM se muestra en la figura 13.

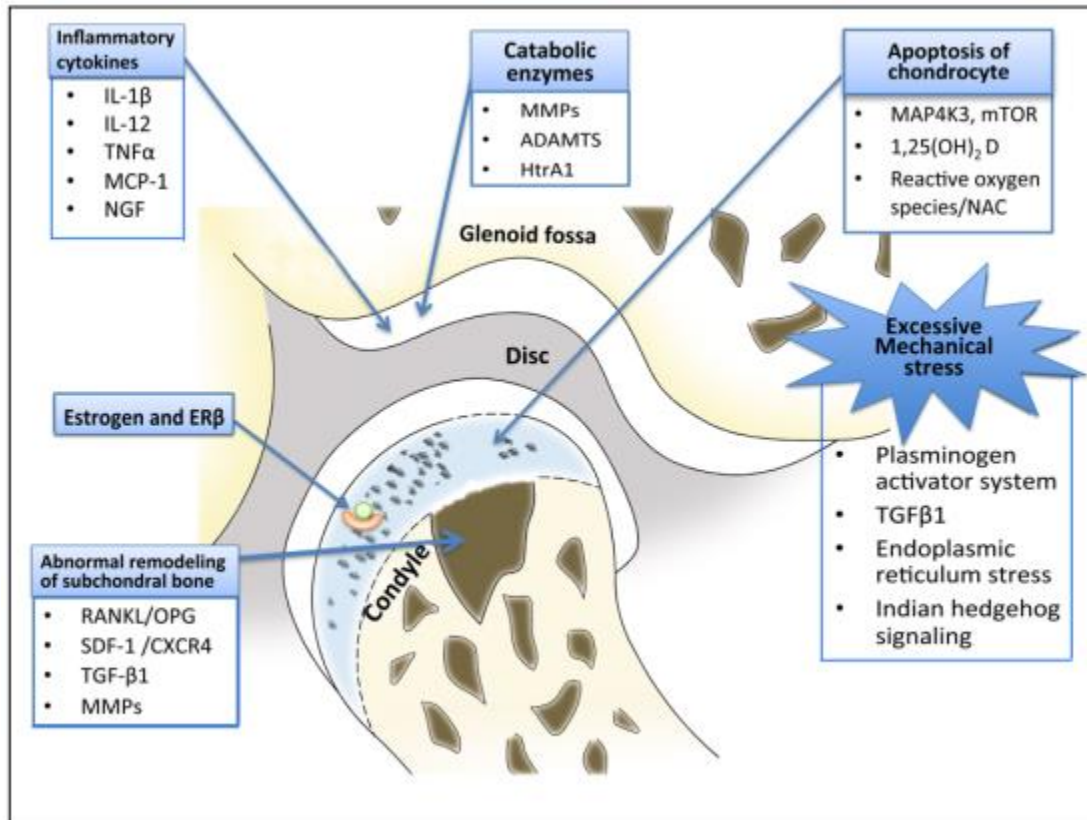


Figura 13: esquema de los productos inflamatorios asociados a la osteoartritis de la ATM(Wang et al., 2015)

## ARTROPATÍA SISTEMICA

Las enfermedades sistémicas a menudo pueden contribuir a trastornos de la articulación temporomandibular. En el caso de una articulación temporomandibular con patología inflamatoria / degenerativa artropatía, las cargas articulares excesivas superan la capacidad de adaptación de los tejidos intraarticulares, lo que resulta en disfunción de la ATM, los cirujanos deben considerar los trastornos sistémicos que afectan la ATM en el manejo del paciente. Ejemplos de trastornos sistémicos que pueden causar trastornos internos incluyen artritis reumatoidea, artritis psoriásica,

artritis idiopática juvenil, enfermedad de Lyme, polimialgia reumática, condrocalcinosis, síndrome de Ehlers-Danlos, lupus, y otros trastornos del tejido conectivo.

En estos pacientes la gestión del trastorno sistémico es esencial para el control prolongado del paciente los síntomas y esto con frecuencia requieren coordinación de tratamiento con un reumatólogo

## **FISIOPATOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO ARTICULAR**

### **BIOMECÁNICA ANORMAL**

Apertura y cierre suave y coordinado, en ausencia de dolor o sonidos articulares, caracterizan la función normal de todas las articulaciones sinoviales, incluida la ATM. Por lo tanto, signos de una disfunción temporomandibular (DTM) incluyen movimientos limitados o irregulares de la mandíbula, incomodidad y/o sonidos que emanan de la articulación durante la función.

Los impedimentos para el movimiento normal de la articulación pueden ser extracapsulares o intracapsulares. Y para tener una correcta valoración de la ATM se deben diferenciar. Las condiciones extracapsulares que afectan el movimiento de la articulación corresponden típicamente a la disfunción muscular, aunque las anomalías óseas también pueden interferir con el movimiento mandibular. Estos incluyen la hipertrofia coronoidea, procesos estiloides calcificados, u otras anomalías óseas como la anquilosis. La condromatosis sinovial es una artropatía infrecuente, pero es uno que debe ser considerado en el diagnóstico diferencial. Consiste en la presencia de cuerpos libres de cartílago intraarticular. Los cuerpos calcificados intraarticulares pueden causar limitación de la función mandibular y simular el desplazamiento del disco o los trastornos de interferencia del disco.

El Dolor miofascial, miositis, mialgia y contractura muscular no solo puede limitar la apertura mandibular, sino que también puede resultar en dolor durante el movimiento. Puntos gatillo de la musculatura masticatoria puede referir el dolor a la ATM. Debe tomarse en cuenta durante la historia y examen físico para definir claramente la fuente del problema. Si se supone que La disfunción mandibular no se debe a causas extracapsulares, la próxima atención se dirigirá a los posibles trastornos intracapsulares.

### **TRASTORNOS INTRACAPSULARES**

Los trastornos patofuncionales intracapsulares incluyen el desplazamiento anterior del disco con y sin reducción. El desplazamiento crónico anterior del disco

puede ocurrir por una variedad de razones y puede ser un cambio adaptativo que se produce dentro de la articulación como resultado de demandas funcionales. El desplazamiento anterior del disco con reducción se caracteriza por sonidos conjuntos durante la función que ocurren en puntos variables durante el movimiento mandibular el diagnóstico diferencial implica un examen físico en cual el rango de movimiento mandibular se mide, la dinámica se observa en movimiento, y se ausculta la articulación.

Los rangos de movimiento mandibular normal reportados en la literatura como dentro de los límites normales en aproximadamente 40 a 55 mm. El rango normal de movimiento es menor en mujeres y disminuye a medida que aumenta la edad. Sin embargo, esto es solo una guía ya que el rango de movimiento a menudo depende de la estatura del paciente.

Las imágenes de tejidos blandos, como la RNM, pueden revelar un disco desplazado que mejora su posición durante la apertura de la mandíbula (desplazamiento discal con reducción). Las imágenes de tejido duro pueden mostrar una ausencia de cambios degenerativos, incluso a pesar de la remodelación adaptativa de las superficies articulares. El desplazamiento del disco con reducción también puede ir acompañado de dolor con el movimiento de la articulación y la desviación de la mandíbula durante la apertura, posiblemente coincidiendo con un clic cuando el disco desplazado vuelve a la normalidad, sin restricción en el movimiento mandibular, puede haber episodios de bloqueo momentáneo durante el movimiento de la mandibular. Una relación anormal disco / cóndilo es característica del desplazamiento del disco con reducción.

El desplazamiento del disco sin reducción es típicamente crónico, pero inicialmente se presenta como un problema agudo. Algunos pacientes con desplazamiento anterior del disco con reducción evolucionan hacia el desplazamiento sin reducción del disco. Sin embargo, es imposible especular qué paciente con un desplazamiento anterior del disco con reducción evolucionará hacia una disfunción más avanzada. El desplazamiento anterior del disco sin reducción es el estado en el cual el disco desplazado anteriormente se mantiene en esta posición a lo largo de la traslación. Esto se refiere a menudo como una

Bloqueo cerrado esencialmente, el disco ya no permite que el cóndilo realice la traslación a lo largo de la eminencia articular. Engrosamiento del disco o el daño al accesorio posterior pueden contribuir para que el disco quede atrapado o pueda interferir con el movimiento del cóndilo

Un paciente con desplazamiento del disco sin reducción con frecuencia tiene un historial de clics durante el movimiento mandibular. Un desplazamiento del disco sin reducción ocurre típicamente en ausencia de sonidos articulares. Las imágenes de tejidos blandos revelan un disco desplazado que no mejora su posición durante la

apertura. Las imágenes del tejido duro suelen ser normales, pero pueden mostrar cambios degenerativos.

Un bloqueo cerrado agudo tiene un inicio repentino con una apertura limitada casi inmediata de menos de 25mm. La mandíbula se desvía hacia el lado afectado, y el movimiento lateral hacia el lado opuesto es limitado. Las imágenes de tejidos blandos revelan el disco desplazado.

Desplazamiento del discal anterior crónico sin reducción se caracteriza por un desplazamiento parcial del disco hacia anterior o anteromedial. Generalmente es de inicio súbito y se observa la limitación de la apertura oral por más de 4 meses. Las imágenes de resonancia muestran el disco desplazado sin reducción (Figura 14).

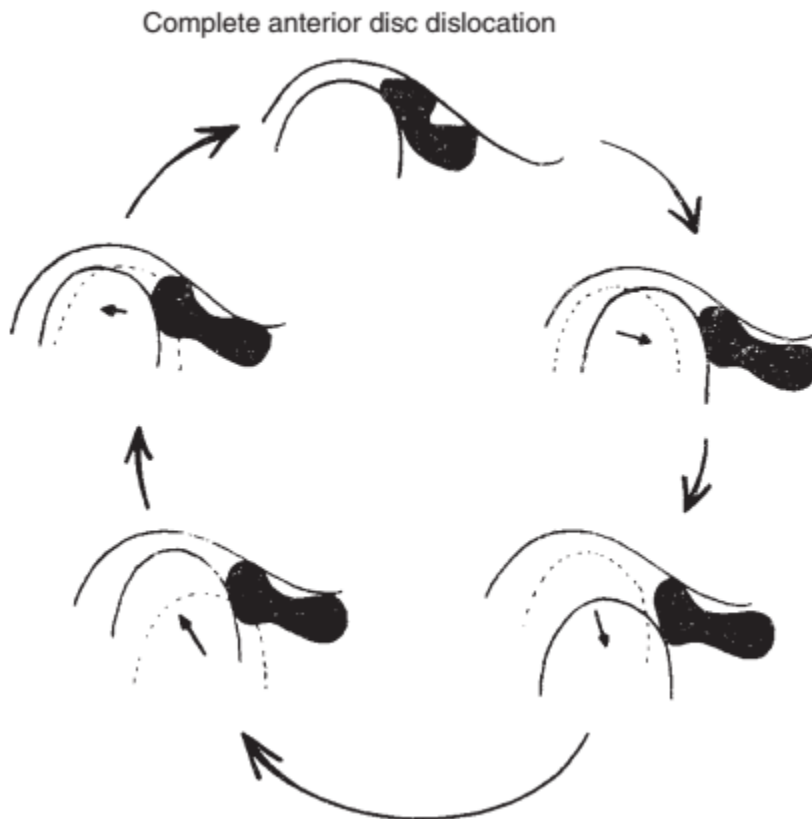


Figura 14: desplazamiento discal anterior sin reducción(Fonseca et al., 2008).

Otra condición que puede afectar la función mandibular y de la ATM consiste en adherencias intracapsulares. Como se describió anteriormente, la ATM funciona dentro de un ligamento capsular. Este ligamento exhibe diversos grados de tenacidad, con la porción más fuerte en el aspecto medial del espacio articular superior. El ligamento es relativamente frágil. Una hipertraslación repentina o la subluxación condilar podría permitir al cóndilo invadir traumáticamente esta estructura. Si se lesiona, puede ocurrir

sangrado en el espacio articular superior, lo que resulta en la organización de bandas de tejido conocidas como adhesiones. Estas adherencias intracapsulares pueden prevenir la traslación normal del disco y, siendo similares en historia y apariencia al desplazamiento crónico del disco sin reducción, puede realmente fijar el disco al techo de la fosa. La RNM puede mostrar el disco en una posición normal, con boca cerrada.

Otra entidad clínica que se puede confundir con un bloqueo cerrado agudo es el síndrome de disco adherido (anchored disc phenomenon o SDA), también ha sido denominado síndrome de disco anclado o stuck syndrome. Algunos autores lo incluyen dentro de las variantes del síndrome de disfunción temporomandibular (SDTM), siendo una de las causas de bloqueo articular (closed lock). Clínicamente, el SDA se manifiesta por una limitación generalmente brusca de la apertura oral y del movimiento de laterotrusión hacia el lado contralateral acompañados de dolor cuando se fuerza la apertura, con un end-feel duro. El diagnóstico de sospecha ha de confirmarse mediante un estudio con RM, en el cual característicamente se observará un disco inmóvil durante los movimientos de apertura y cierre de la boca. El tratamiento que tradicionalmente se ha propuesto consiste en algún tipo de procedimiento de cirugía mínimamente invasiva, bien artrocentesis o bien artroscopia (López et al., 2005).

En contraste con la hipomovilidad causada por la interferencia del disco o la contracción muscular podemos identificar la subluxación crónica o hipermovilidad que se observa cuando, debido a la laxitud de los ligamentos de soporte, el cóndilo mandibular se traslada más allá de la eminencia articular. La subluxación del cóndilo producirá un clic duro cuando el cóndilo pasa más allá de la eminencia articular

en apertura máxima. Esto va acompañado de desviación al final de la apertura. El sonido asociado a una subluxación no debe confundirse con la de un trastorno de interferencia de disco.

Además de la disfunción mecánica de la ATM, la inflamación que puede acompañar a una mecánica anormal de las articulaciones puede contribuir a la incomodidad del paciente e impedir el movimiento articular. La inflamación de la cápsula articular (capsulitis) o inflamación del revestimiento interno de la articulación (sinovitis) pueden provocar dolor con el movimiento de la mandíbula. Trauma a los altamente inervados y vascularizados tejidos retrodiscales, como podría ocurrir con un golpe en la mandíbula que

conduce el cóndilo hacia arriba y hacia puede producir inflamación y dolor. El dolor articular puede dar lugar a un reflejo muscular de protector de las articulaciones que puede limitar aún más el rango de movimiento mandibular.

Mediadores inflamatorios dentro de la articulación lesionada puede perpetuar el dolor y la disfunción, el fluido sinovial puede disminuir en calidad y / o cantidad; esto compromete la nutrición de las superficies articulares y disminuye su capacidad reparativa. Generalmente las articulaciones inflamadas tienen una tendencia a producir

menor cantidad de líquido sinovial, pero en algunos casos se produce una cantidad excesiva de líquido sinovial, lo que produce un aumento de la presión intraarticular, lo que puede llevar a mayor disfunción y dolor.

## EVALUACIÓN

Los objetivos de cualquier régimen de tratamiento con respecto a lesiones o una disfunción de una articulación es la restauración de la función y la eliminación o reducción del dolor. El enfoque para el tratamiento de una lesión o disfunción de la ATM es similar al de tratamiento para otras articulaciones independientemente de la causa, el dolor, los movimientos disfuncionales y los sonidos durante la función caracterizan una disfunción temporomandibular. A pesar de que el trauma puede haber sido el evento precipitante que llevó al inicio de las quejas del paciente, factores contribuyentes pueden dar lugar a un tratamiento más largo y menos productivo, si no son reconocidos y eliminados. Por lo tanto, el primer objetivo en implementar un programa de gestión bien definido es identificar factores contribuyentes, esto implica un correcto examen físico, factores emocionales y psicológicos, una evaluación integral debe incluir una detallada historia que revisa lo siguiente:

- Motivo de consulta
- Historia de la enfermedad actual.
- Cronología de inicio.
- Descripción de cualquier trauma.
- Historias médicas y dentales del paciente.
- Historia previa de disfunción articular.
- ¿Esta persona ha sido tratada alguna vez por un problema similar?
- ¿Cuáles fueron los resultados de ese tratamiento?
- ¿Hay algún trastorno sistémico comórbido presente?
- Los hallazgos del examen clínico incluyen lo siguiente:
  - Evaluación de los músculos de la masticación y los músculos de soporte del cuello y los hombros.
  - Condiciones encontradas dentro de la cavidad bucal que podrían ser contribuyendo a las quejas de dolor del paciente (es decir, una evaluación de los tejidos blandos, periodonto y dientes)
  - Hábitos miofuncionales y / o parafuncionales.

- Mediciones de rango de movimiento mandibular
- Auscultación de las articulaciones temporomandibulares durante el movimiento
- Exámenes radiológicos

## DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO

Los trastornos temporomandibulares a menudo implican desplazamiento o dislocación del disco articular y cambios artríticos en los componentes óseos de la articulación. Estas alteraciones de la anatomía y función normales pueden ser el resultado de varias causas, incluyendo trauma, procesos articulares degenerativos, anomalías del desarrollo y neoplasias. Existen múltiples exámenes imagenológicos disponibles. La técnica radiográfica más usada en la consulta odontológica es la radiografía panorámica, este estudio a menudo es todo lo que se necesita para identificar fracturas, cambios artríticos o anomalías en los tejidos duros, como tumores, quistes óseos o malformaciones. Las radiografías transcraneales entregan información sobre los contornos de los elementos óseos, pueden ser útiles para descartar cambios artríticos, así como fracturas, no tienen buen rendimiento para identificar la posición del cóndilo en la cavidad glenoidea.

La tomografía también ofrece una evaluación de las estructuras óseas. Es un estudio más preciso en el que se obtienen cortes que son solo algunos milímetros grosor, obteniendo mayor detalle de la articulación, con información más precisa sobre el desplazamiento condilar y los cambios artríticos.

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es cada vez más utilizado como una modalidad de imagen en la evaluación de la ATM y se ha reportado que proporciona fiabilidad y precisión en la detección de erosión cortical condilar.

Aunque estudios transcraneales, tomográficos y de haz cónico son ideales para evaluar tejidos duros de las articulaciones temporomandibulares, no son capaces de mostrar el disco articular. Uno de los objetivos de la terapia conservadora de ATM consiste en intentar reducir, o devolver, un disco desplazado a una relación más normal con el cóndilo mandibular. Para la identificación de la posición del disco se han utilizado técnicas artrográficas con medio de contraste, pero debido a su dificultad técnica y altas dosis de radiación han sido reemplazadas por la resonancia nuclear magnética. La resonancia magnética nos permite obtener una imagen no solo de los tejidos duros y óseos, sino también los tejidos blandos, por este motivo representa el gold estándar de diagnóstico para patología de ATM. No utiliza radiación en absoluto, la imagen se produce a través de análisis computarizado de señales emitidas por la oscilación de moléculas de agua que contienen tejidos blandos en un campo magnético. Estas señales se producen colocando el paciente en un campo magnético fuerte. La RNM no solo permite la visualización del disco articular de la ATM, a menudo con más detalle que estudios anteriores, si no también puede revelar tejido cicatricial e inflamación de partes blandas. Entrega una correcta definición de los músculos de la masticación. Sin efectos secundarios o radiaciones están asociadas. El estudio no es invasivo y

proporciona una cantidad máxima de información con menor riesgo. El paciente no experimenta molestias, excepto la demora y la posible sensación de claustrofobia. En casos en que sea necesario determinar la posición de un disco desplazado sospechoso, o cuando es necesaria la confirmación de las adherencias intracapsulares, se pueden realizar estudios de RNM.

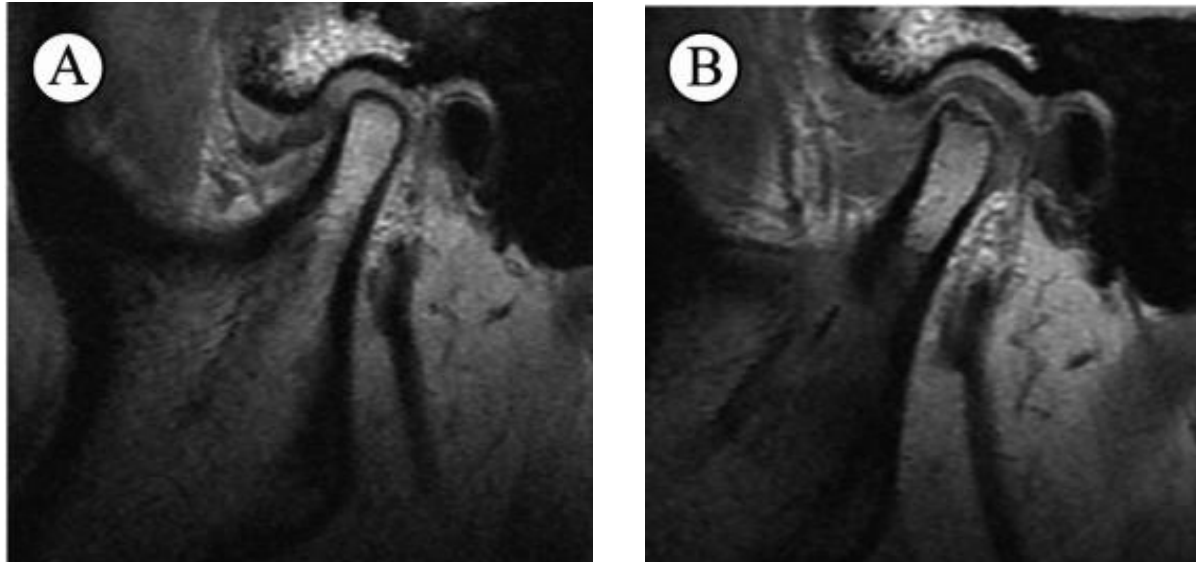


Figura 15: Resonancia nuclear magnética de la atm, en la imagen A podemos ver el disco articular desplazado hacia anterior. En la imagen B podemos ver el disco en su correcta posición en la cavidad glenoidea(Hu et al., 2017)

En 1989 Wilkes presentó sus trabajos donde introdujo una clasificación de disfunción temporomandibular basada en hallazgos imagenológicos en RNM, en 540 pacientes y 740 articulaciones operadas, correlacionando estos hallazgos con los hallazgos quirúrgicos (tabla I)(Wilkes, 1989).

## CLASIFICACION DE WILKES (1989)

### **Etapa temprana (Wilkes 1)**

Clínico: no hay síntomas mecánicos significativos, aparte de los clics recíprocos (temprano al abrir movimiento, tarde en el movimiento de cierre, y suave en intensidad); sin dolor o limitación de movimiento

RNM: desplazamiento leve hacia delante, buen contorno anatómico del disco

Quirúrgico: forma anatómica normal, desplazamiento anterior leve y falta de coordinación pasiva (clic)

### **Etapa temprana / intermedia (Wilkes 2)**

Clínica: primeros episodios de dolor, sensibilidad articular ocasional y afecciones temporales relacionadas. dolores de cabeza, a partir de problemas mecánicos importantes, aumento de la intensidad de los clics, la articulación suena más tarde en el movimiento de apertura, y comienza con las bloqueos transitorias.

RNM: desplazamiento leve hacia adelante, engrosamiento leve del borde posterior o comienzo de deformidad anatómica del disco.

Quirúrgico: desplazamiento anterior, deformidad anatómica temprana (engrosamiento leve a leve del borde posterior), y área articulada central bien definida

### **Etapa intermedia (Wilkes 3)**

Clínica: Episodios múltiples de dolor, sensibilidad articular, cefaleas temporales, mayor importancia mecánica con sintomatología, bloqueo transitorio y bloqueo sostenido (bloqueos cerrados), restricción de movimiento y dificultad (dolor) con la función.

RNM: desplazamiento anterior con deformidad / prolapso anatómico significativo del disco (engrosamiento moderado a marcado del borde posterior)

Quirúrgico: marcada deformidad anatómica con desplazamiento, adherencias variables (anterior, lateral, y recesos posteriores), y sin cambios en el tejido duro

### **Etapa intermedia / tardía (Wilkes 4)**

Clínica: caracterizada por la cronicidad con dolor variable y episódico, cefaleas, variables. Restricción de movimiento, y curso ondulado.

RNM: aumento de la gravedad en la etapa intermedia, y remodelación degenerativa moderada, cambios en los tejidos duros.

Quirúrgico: aumento de la gravedad en la etapa intermedia, remodelación degenerativa del tejido duro cambios de ambas superficies de apoyo, proyecciones osteofíticas, adherencias múltiples (laterales, anteriores y posteriores), y sin perforación del disco

### **Etapa tardía (Wilkes 5)**

Clínica: caracterizada por crepitación en el examen, dolor variable y episódico, restricción crónica del movimiento y dificultad con la función.

RNM: desplazamiento anterior, perforación con llenado simultáneo de la parte superior e inferior, compartimentos, defectos de llenado, deformidad anatómica macroscópica del disco y tejidos duros, anomalías anatómicas esencialmente artríticas degenerativas.

Quirúrgico: cambios degenerativos graves de disco y tejidos duros, perforación de la parte posterior del disco acoplamiento, erosiones de las superficies de las articulares y múltiples adherencias. Alteraciones óseas degenerativas, artritis (esclerosis, aplanamiento, cóndilo con forma de yunque, proyecciones osteofíticas y formaciones quísticas subcorticales)

Tabla I: estadios de Wilkes (Wilkes, 1989)

Estos estadios se han transformado en la forma de comunicarse al referirse a la disfunción temporomandibular, simplificando el estudio y tratamiento de esta patología.

## EXAMEN CLINICO

Debido a que los problemas musculoesqueléticos son los desórdenes que más comúnmente causan dolor orofacial, todos los pacientes que se presentan con dolor sin una causa evidente deberían ser examinados para descartar desordenes musculares y disfunción temporomandibular. Cuando los signos y síntomas apunten a trastornos de disfunción temporomandibular se debe llevar a cabo un exhaustivo análisis del paciente, incluyendo un cuestionario

Un examen completo de la patología de ATM se debe realizar tanto de manera estática como dinámica. Se debe realizar de manera sistemática y se pueden utilizar diferentes estrategias para obtener mayor información de los signos y síntomas del paciente. Una forma correcta de sistematización de la exploración clínica de un paciente sería el siguiente:

### PALPACIÓN

Palpación y auscultación de la ATM. Se realiza con los pulpejos de los dedos índice y anular, a 10mm por delante del tragus, pidiendo al paciente que abra y cierre la boca, se deben palpar las distintas zonas de la articulación, identificando los puntos dolorosos, lo cual nos puede orientar a un mejor diagnóstico. Para realizar la palpación de la zona retrodiscal se puede realizar palpación a través del conducto auditivo externo, en apertura. Una vez finalizada la palpación se debe realizar la auscultación de la ATM lo que nos permitirá identificar chasquidos o crepitaciones en la articulación. Se debe registrar en que momento de la apertura y/o cierre se producen estos fenómenos.

Se deben palpar los distintos músculos masticatorios, cervicales anteriores, supra e infrahoideos y cervicales posteriores, llevando registro de las zonas dolorosas y puntos gatillo.

### EXAMEN DINÁMICO

Se debe realizar un registro de la dinámica mandibular, aperturas máximas indolora, máxima dolorosa y apertura máxima forzada, amplitud de movimientos de lateralidad, desviaciones en apertura y protrusión.

Se deben realizar pruebas dinámicas musculares, que consisten en la realización de movimientos mandibulares con una leve resistencia, deben ser indoloras, en caso de generar molestias se debe identificar el factor causal.

Estrategias adicionales:

Prueba de Krogh-Poulsen: Al morder un objeto duro (por ejemplo un depresor de lengua) con los molares a nivel posterior en el lado afecto, el dolor suele agravarse en casos musculares y disminuir en articulares, o bien desencadenarse en el lado contralateral si existe un problema articular.

Lateralidad forzada: Se realiza una lateralidad forzada mantenida por presión del operador sobre el mentón, el dolor a nivel articular en el lado hacia el que se empuja el mentón sugiere un trastorno articular si el dolor se sitúa en la parte más posterior de la articulación puede indicar una inflamación de los tejidos retrodiscales, y si la localización del dolor es más anterior un problema muscular (por ejemplo: espasmo del músculo pterigoideo externo).

Prueba de resiliencia articular: En condiciones normales la ATM es compresible en sentido vertical unos 0,4-0,5 mm aproximadamente, a esta capacidad se le denomina resiliencia articular y se debe a la elasticidad del disco, cartílago de revestimiento y sinovial. Esta prueba permite evaluar la existencia o no de dicha resiliencia, cuya pérdida traduce una compresión articular. Se coloca un papel de estaño de 0,5 mm de grosor (se puede utilizar el que envuelve las radiografías periapicales) sobre los molares de un lado y una tira de papel de articular de 40 micras de espesor, a lo sumo, en el otro y se indica al paciente que apriete con fuerza sus dientes. El operador tracciona entonces del papel de articular del lado que desea evaluar; si éste queda retenido ligera o fuertemente, la articulación es resiliente; si no queda retenido, la resiliencia se ha perdido, lo que indica una pérdida en la elasticidad fisiológica articular.

Uso de anestesia local: en casos cuando se dude del origen del dolor, se puede utilizar anestésico local, inyectando pequeñas cantidades, ya sea en la ATM o en los músculos sospechosos de ser la fuente del dolor, si infiltró la articulación con anestésico local y el dolor continúa indica un dolor de origen muscular y viceversa.

Uso de spray de cloruro de etileno: cuando sospechamos una limitación funcional de origen muscular, sobre todo en masetero y temporal, se puede realizar aplicación de spray de cloruro de etileno (protegiendo los ojos del paciente), si la limitación de apertura mejora luego de la aplicación indicaría un origen muscular.

## TRATAMIENTO DE LA DISFUNCION TEMPOROMANDIBULAR

Para lograr un correcto manejo de la disfunción temporomandibular, se debe tener claro que esta patología es consecuencia de una sobrecarga crónica. Por esta razón se deben identificar los factores que contribuyen en el desequilibrio articular. Por lo tanto, es fundamental instaurar una terapia que se dirija a los siguientes ejes:

- Controlar el dolor
- Reducción de la carga articular
- Reducir la inflamación
- Maximizar el movimiento articular

Para lograr estos objetivos, se deben conocer a cabalidad las terapias no quirúrgicas para, incluyendo:

1. Modificación de la dieta.
2. Conciencia y control de la parafunción
3. Ejercicios de movimiento pasivo.
4. fisioterapia
5. Masaje muscular masticatorio y calor.
6. Dispositivos orales de estabilización oclusal.
7. Medicamentos antiinflamatorios.
8. Medicamentos relajantes musculares.
9. Modalidades de manejo del dolor.
10. Mejora del sueño

La educación del paciente es una parte esencial del manejo y es importante que estos pacientes, centrado en el control de factores que contribuyen al proceso de la enfermedad. Los pacientes a menudo se presentan al cirujano oral y maxilofacial con síntomas asociados con una disfunción temporomandibular. Los profesionales deben acercarse primero a estos pacientes con una mente abierta teniendo en cuenta de que la disfunción no es un trastorno específico, si no una suma de problemas. Si el paciente tiene signos y síntomas causados por sobrecarga articular (crónica o aguda) y si se descartan todos los demás diagnósticos causales, es probable que el paciente presente un cuadro de artropatía inflamatoria / degenerativa. Estos pacientes se deben en un intenso régimen 2 semanas a 3 semanas de terapia no quirúrgica como el

descrito anteriormente. Si los síntomas comienzan a resolverse, se continúa el manejo no quirúrgico. Sin embargo, si los síntomas persisten, a menudo se requiere de una intervención quirúrgica mínimamente invasiva. Estos procedimientos han demostrado tener altas tasas de éxito en resolver o disminuir los síntomas con bajas tasas de complicaciones, por lo que son los tratamientos de elección. Una ventaja importante de la cirugía artroscópica en comparación con la artrocentesis es la capacidad diagnóstica, ya que permite ver directamente el trastorno y obtener muestras para examen histopatológico. Y así confirmar el diagnóstico (Israel, 1999).

## **HISTORIA, FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS Y TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LA ARTROCENTESIS.**

Con la popularidad del concepto de artroscopia de ATM, Nitzan y cols. en 1990 (Nitzan et al., 1990), llaman la atención acerca de que el disco desplazado, por sí mismo, tiene un significado discutible en el cuadro del bloqueo agudo de ATM. Esta idea se basa en los buenos resultados de la lisis y lavado artroscópico realizado sobre 28 articulaciones en 20 pacientes. La mayoría de ellos presentaban bloqueo agudo. En consecuencia, en 1991, Nitzan y Dolwick (Nitzan et al., 1991) ponen en duda el concepto de que un disco desplazado obstruyera la traslación condilar en todos los casos del bloqueo agudo. Se comenzó a considerar un fenómeno que puede ocurrir en las articulaciones en cualquier estadio de disfunción temporomandibular. Este fenómeno se caracterizaba por una súbita, brusca, severa y persistente limitación de la máxima apertura oral a menos de 25 mm, de naturaleza mantenida pero reversible. Con este giro en cuanto a la etiología del bloqueo agudo de ATM se generó una idea con objeto de reducir los procedimientos quirúrgicos invasivos sobre esta articulación. Por ello se aplicó el concepto de artrocentesis de otras articulaciones a la ATM. La artrocentesis ortopédica (en otras articulaciones), por definición, se refiere a la punción de un espacio articular, aspiración del fluido de este espacio e inyección de una sustancia terapéutica. La artrocentesis de la ATM consiste en un procedimiento en el que se entra en el espacio articular superior mediante una punción, se lava con un fluido y se puede manipular manualmente la articulación.

Esta idea de lavado articular fue respaldada con los estudios que demostraron que las articulaciones con bloqueos agudos presentan una presión intrarticular disminuida (Nitzan, 1992), y por los estudios que se realizaron al fluido articular, en los cuales se demostró que las articulaciones en estados patológicos muestran mayores concentraciones de mediadores inflamatorios, productos de degradación de componentes articulares y citoquinas (Murakami et al., 1998; Quinn and Bazan, 1990; Shafer et al., 1994), los cuales pueden ser reducidos mediante el lavado articular.

**INDICACIONES (Monje, 2009):**

Bloqueo agudo cerrado de la ATM (closed lock)

Bloqueo sub-agudo cerrado de la ATM, de 1 a 3 meses de evolución

Síndrome de disco fijo, adherido o anclado

Traumatismos de la ATM con dolor crónico persistente, además de capsulitis procedentes del síndrome de latigazo cervical.

- Algunos casos de enfermedad articular degenerativa dolorosa (osteoartrosis) que no responden a tratamiento conservador.
- Artropatías inflamatorias (artritis reumatoide, artritis crónica juvenil, esclerodermia, etc) o metabólicas (hiperuricemia, etc) con importante dolor articular
- Pacientes que rechazan la artroscopia o que no pueden ser sometidos a un procedimiento con anestesia general.

Contraindicaciones incluyen infecciones locales, anquilosis, o patología tumoral.

MATERIAL NECESARIO:

- Rotulador o un lápiz quirúrgico y regla milimetrada.
- Dos agujas intramusculares.
- Dos bránulas de 14 ó 16 G.
- 5 cc de anestesia local (bupivacaína al 0,5% o lidocaína al 2%, adrenalina 1:100.000)
- Jeringa de infiltración de 10 cc y agujas de punción intramuscular y subcutánea. jeringa de cono de 50 cc.
- Sistemas de gotero.
- paños estériles, gasas estériles y solución antiséptica (povidona yodada).
- Suero Ringer lactato.
- Dos riñones o recipientes para recibir el suero

TÉCNICA QUIRÚRGICA:

La preparación del paciente y del campo quirúrgico puede llevarse a cabo tanto en un sillón dental como en una mesa quirúrgica. Puede ser necesario rasurar la patilla. Se procede a limpiar el campo quirúrgico con una solución antiséptica y puede colocarse un algodón o trozo de gasa en el conducto auditivo externo con objeto de evitar la entrada de líquido.

Podemos trazar con el rotulador las diferentes referencias anatómicas . No obstante, la principal ayuda es la palpación que el dedo del cirujano realiza sobre la pared lateral de la ATM cuando el paciente, o el ayudante quirúrgico, facilitan la apertura y cierre de la boca. La línea de Holmlund y Hellsing (Línea canto-trago) que

une el trago con el canto externo del ojo es la referencia. Se describe un punto de punción posterolateral 10 mm por delante del trago y 2 mm bajo la línea canto-trago. La vía anterior está a 20 mm por delante del trago y 7 mm bajo la línea.

Generalmente este procedimiento se realiza únicamente con anestesia local. Por otra parte, puede aplicarse sedación intravenosa u anestesia general. Se infiltra inicialmente el nervio auriculotemporal, la piel y los tejidos blandos con una aguja subcutánea sin penetrar en la articulación. Se recomienda no infiltrar más de 1 cc para evitar la paresia de la ramas frontal del nervio facial. Posteriormente se penetra la cápsula de la ATM con la aguja intramuscular inyectando 2 cc de anestesia local. El procedimiento de inyección y recuperación del líquido introducido ayuda a asegurarnos de que la punción ha sido intraarticular, además, es típico que si estamos dentro de la articulación, el mismo émbolo de la jeringa retroceda de forma pasiva. Pedimos al

paciente que abra la boca (o el ayudante debe realizarlo). La aguja se dirige en un ángulo de 45° de atrás adelante y de abajo arriba con suaves movimientos rotatorios hasta palpar con la punta de la aguja o bránula el reborde de la fosa articular. Este puede encontrarse a unos 15 mm de la piel. Nunca debe introducirse un instrumento en la articulación sin visión directa a más profundidad de 25 mm. A continuación, se introduce la aguja en la vía más anterior. Una vez que ésta se dirige en dirección a la eminencia del hueso temporal, llega un momento en que podemos comprobar cómo, de forma pasiva, sale el líquido inyectado a través de la misma. En un primer momento, y establecido el circuito de entrada y salida del líquido, es interesante introducir, mediante una jeringa y con alta presión, 50 cc de Ringer lactado. Se puede interrumpir con el dedo la salida de líquido a través de la vía más anterior con objeto de aumentar la presión intraarticular. Al mismo tiempo, le pedimos al paciente que realice movimientos de apertura y cierre y movimientos laterales.

Posteriormente, podemos conectar directamente la bolsa o botella de suero, mediante sistemas de goteo a la aguja a través de la cual penetra el líquido en la articulación. Es interesante la colocación lo más alto posible de la bolsa o botella para ejercer una mayor presión de entrada del líquido en la articulación. El volumen a introducir varía según los distintos autores, pero se recomiendan 300-400 cc. al finalizar el procedimiento y después de eliminar todo el líquido procedente de lavado puede procederse a inyectar distintas sustancias intraarticulares, por ejemplo, hialuronato sódico.

## RESULTADOS

La literatura muestra resultados dispares en las tasas de éxito de la artrocentesis, que van desde un 60 a 100%. El año 2012 Monje y Nitzan (Monje-Gil et al., 2012) realizaron una revisión donde analizaron los resultados de múltiples estudios publicados sobre artrocentesis.

<b>AUTHOR (year)</b>	<b>N Joints</b>	<b>N patients</b>	<b>MOO PRE</b>	<b>MOO POST</b>	<b>VAS PRE</b>	<b>VAS POST</b>	<b>SUCCESS RATE (%)</b>
Nitzan y cols.(1991)(11)	17	17	24,1	42,7	8,75	2,31	91
Nitzan (1994)(10)	29	29	25,3	44,6	-	-	96,5
Murakami y cols. (1995)(14)	20	20	30,6	42,5	5,7	1,2	70
Hosaka y cols.(1996)(18)	20	20	30,6	44,5	5,7	0,6	78,9
Friedrich y cols. (1996)(19)	6	5	-	-	-	-	100
Ness y Crawford (1996)(15)	19	15	14,9	43,9	-	-	64
Nitzan y cols. (1997)(20)	40	39	23,1	44,3	9,24	1,45	95
Emshoff y cols. (2000)(21)	15	15	26,4	33,7	-	-	60
Carvajal y Laskin (2000)(6)	32	22	25,3	37,6	8,45	1,77	91
Alpaslan y Alpaslan (2001)(12)	22	15	24	31,1	7,5	2,0	100
Nishimura y cols. (2001)(22)	103	100	32,9	42,9	-	-	71
Yura y cols. (2003)(17)	6	6	34,3	39,5	-	-	80
Emshoff y cols. (2003)(23)	38	38	24,2	33,5	-	-	63,2
Emshoff y Rudisch (2004)(24)	29	29	24,6	33,1	-	-	82,8
Fernández Sanromán (2004)(16)	8	8	24	41	10	2	100
Yura y Totsuka (2005)(25)	65	65	28,6	38,4	5,86	2,15	97
Emshoff y cols. (2006)(26)	28	28	27,3	40,3	-	-	78,6
Kaneyama y cols. (2006)(13)	14	14	26,4	44,4	-	-	64
Guarda- Nardini y cols.(2007)(27)	25	25	36,8	40,7	4,4	2,6	84
Manfredini y cols. (2009)(28)	76	76	37,9	40,9	3,9	2,2	-
<b>TOTAL</b>	<b>612</b>	<b>586</b>					<b>83,5</b>

Tabla II: resultados clínicos de artrocentesis(Monje-Gil et al., 2012)

Como podemos en la tabla II se resumen los resultados de 20 estudios, con mas de 600 articulaciones, con una tasa de éxito de un 83,5%, el éxito fue definido como mejorías en la máxima apertura oral y en la escala visual análoga de dolor de los

pacientes. Estos resultados deben ser analizados con cuidado, ya que hay una gran heterogeneidad en las metodologías de trabajo y selección de pacientes, no en todos los estudios está claro el estado de Wilkes que presentaban los pacientes, las cantidades de líquido utilizadas para lavar varían de 50 a 500cc., y en algunos estudios se utilizaron fármacos como corticoides y hialuronato. Todo esto sin tener en cuenta la experiencia y habilidades de los distintos operadores. Esto sumado a la falta de evidencia de primer nivel como estudios clínicos controlados hacen que no se tenga una certeza de la real eficacia de este procedimiento.

A pesar de los problemas antes mencionados, la artrocentesis es una opción viable, costo-efectiva y que requiere menos entrenamiento del operador. Bien indicada, la artrocentesis puede ser una potente herramienta para el tratamiento de la disfunción temporomandibular. Las tasas de complicaciones descritas en la literatura son bajas haciéndola una técnica relativamente segura y con baja morbilidad (Al-Moraissi, 2015a). Las complicaciones más frecuentes asociadas a la artrocentesis son:

- Edema periarticular por extravasación de líquido
- Capsulitis por múltiples punciones
- Daño a la rama frontal del nervio facial
- Perforación del conducto auditivo externo o la membrana timpánica

## **ARTROSCOPIA DE LA ATM**

### **HISTORIA DE LA ARTROSCOPIA DE LA ATM**

En 1805, Philip Bozzini inventó el primer endoscopio al que llamó Lichtleiter. Pero él nunca probó este instrumento en humanos. Fue en 1853 cuando un cirujano francés llamado Antoine Jean Desormeaux, al que podemos considerar “padre de la endoscopia” introdujo por primera vez el Lichtleiter en un paciente. Este instrumento fue usado principalmente en casos urológicos. En 1918 el médico japonés Kenji Takagi, examinó la rodilla de un cadáver usando un cistoscopio<sup>47</sup> y en 1920 diseñó un artroscopio. Este primer instrumento, tenía un pequeño campo y no portaba un sistema de lentes. Kenji Takagi, más adelante, consiguió reducir el tamaño del artroscopio a 2,7 mm. y en 1931, fue publicada la primera foto en blanco y negro del espacio articular de una rodilla. En 1925, Kreuzscher fue el primer americano que publicó el diagnóstico de la patología articular utilizando un artroscopio. El desarrollo tecnológico permitió mejorar de una forma importante el tamaño y la óptica y el primer artroscopio para las pequeñas articulaciones fue utilizado por Watanabe. Sanders introdujo la artroscopia de la ATM en USA cuando existía en el país una conciencia de que no en todos los procedimientos quirúrgicos de cirugía abierta se mejoraban los síntomas de la patología articular.

En 1974 el Dr. M. Ohnishi realizó por primera vez una artroscopia de la ATM y reportó su técnica en 1975 en la literatura japonesa. En 1980, Murakami comenzó un estudio de cadáveres en el Departamento de Anatomía en cooperación con traumatólogos y, clínicamente, aplicado la técnica a pacientes disfunción temporomandibular y artrosis (Murakami and Ono, 1986). Mientras en Suecia, Holmlund y Hellsing desarrollaron sus investigaciones independientes y únicas con respecto a la artroscopia de ATM (Hellsing, 1984; Holmlund, 1985). Para la década de 1980, la artroscopia de la ATM se había desarrollado como una herramienta de diagnóstico y luego como opción quirúrgica para pacientes con enfermedades de la ATM.

Bronstein describe la correlación entre los estadios artroscópicos en la disfunción temporo-mandibular en relación con la clasificación de Wilkes demostrando el valor que tenía la artroscopia en el diagnóstico de la posición del disco articular.

McCain presentó su investigación y desarrollo de la técnica de punción, sistema de irrigación para cirugía artroscópica (McCain, 1988; McCain and de la Rua, 1989). Sanders comenzó con el uso terapéutico de artroscopia operatoria, basado en su experiencia en cirugía abierta. Junto con la información de la artroscopia diagnóstica en Japón, y publicó su trabajo sobre cirugía artroscópica, en 1986 (Sanders, 1986). Ohnishi equipó su artroscopio operatorio con láser, sutura, con utilizando dos portales de entrada (Ohnishi, 1991).

Múltiples estudios relacionados con la artroscopia, como la patología intraarticular y el análisis del líquido sinovial contribuyeron al avance de las bases biológicas de los trastornos de la ATM. Milam y Schmitz (Milam and Schmitz, 1995) revisaron la presencia de moléculas inflamatorias en el fluido sinovial de la ATM con enfermedad. Después de eso, varias series de investigaciones analizaron el fluido sinovial de la ATM. Estos estudios demostraron la presencia de mayores niveles de varias citoquinas, mediadores inflamatorios y productos de la degradación de componentes articulares en las ATM enfermas en comparación con ATM sanas, encontrándose estrechamente vinculado al dolor y / o cambios osteoartroticos (Murakami et al., 1998; Quinn and Bazan, 1990; Shafer et al., 1994). Entregando bases para respaldar la lisis y lavado por vía artroscópica.

En 1999, Israel revisó el éxito de la cirugía artroscópica en 11 estudios de 1987e1996, con datos de 6071 articulaciones de 3955 pacientes e indicó que la artroscopia de la ATM es una cirugía mínimamente invasiva valiosa en el tratamiento de la disfunción temporomandibular.

Actualmente se utilizan herramientas operativas como suturas, electros coaguladores, radiofrecuencia, láser, shavers, y suturas intraarticulares, con 2 o 3 puntos de entrada a la articulación para permitir el manejo de los tejidos, la sutura discal, la realización de miotomía, coagulación de membranas sinoviales hiperémicas, e incluso eminectomías y exéresis de quistes por vía artroscópica.

## ARTROSCOPIA DE LISIS Y LAVADO Y ARTRPSCOPIA DIAGNÓSTICA

La Asociación Americana de Cirugía Oral y Maxilofacial (AAOMS) reconoce 5 indicaciones principales para la artroscopia de lisis y lavado(ALL):

1. Disfunción de la ATM, principalmente en los estadios II, III y IV de Wilkes
2. Enfermedad degenerativa articular.
3. Sinovitis
4. Hipermovilidad dolorosa o luxación mandibular recidivante de causa discal.
5. Hipomovilidad causada por adherencias intraarticulares.

Algunos investigadores han propuesto indicaciones adicionales:

Artropatías inflamatorias (artritis sistémica)

Síntomas articulares secundarios a la cirugía ortognática

Las principales contraindicaciones para los procedimientos artroscópicos de la ATM son:

1. Infección cutánea, ótica o articular.
2. Tumor con riesgo de extensión.
3. Trastornos psiquiátricos.
4. Pacientes en quienes la articulación de la ATM es difícil de palpar (obesidad, operaciones múltiples)
5. Anquilosis fibrosa u ósea severa.

## EQUIPAMIENTO NECESARIO

En esta tabla se examinan las necesidades de material no sólo para la artroscopia diagnóstica sino también para la terapéutica:

- Jeringas de 10 cc con agujas intramusculares.
- Rotulador.
- Una, dos o tres cánulas, dependiendo de la técnica a emplear. Su diámetro oscilará entre los 2 y 2,7 mm. Su longitud ideal está comprendida entre los 40 y los 60 mm.
- Trocar agudo y trocar romo.
- Artroscopio. Varía en diámetro y angulación, pero es deseable un artroscopio de 1,7 a 2,3 mm de diámetro y un ángulo de visión de 30°. Se acompañará por un cable para conexión a la videocámara.
- Fuente de luz con cable de adaptación a las cánulas.
- Videocámara

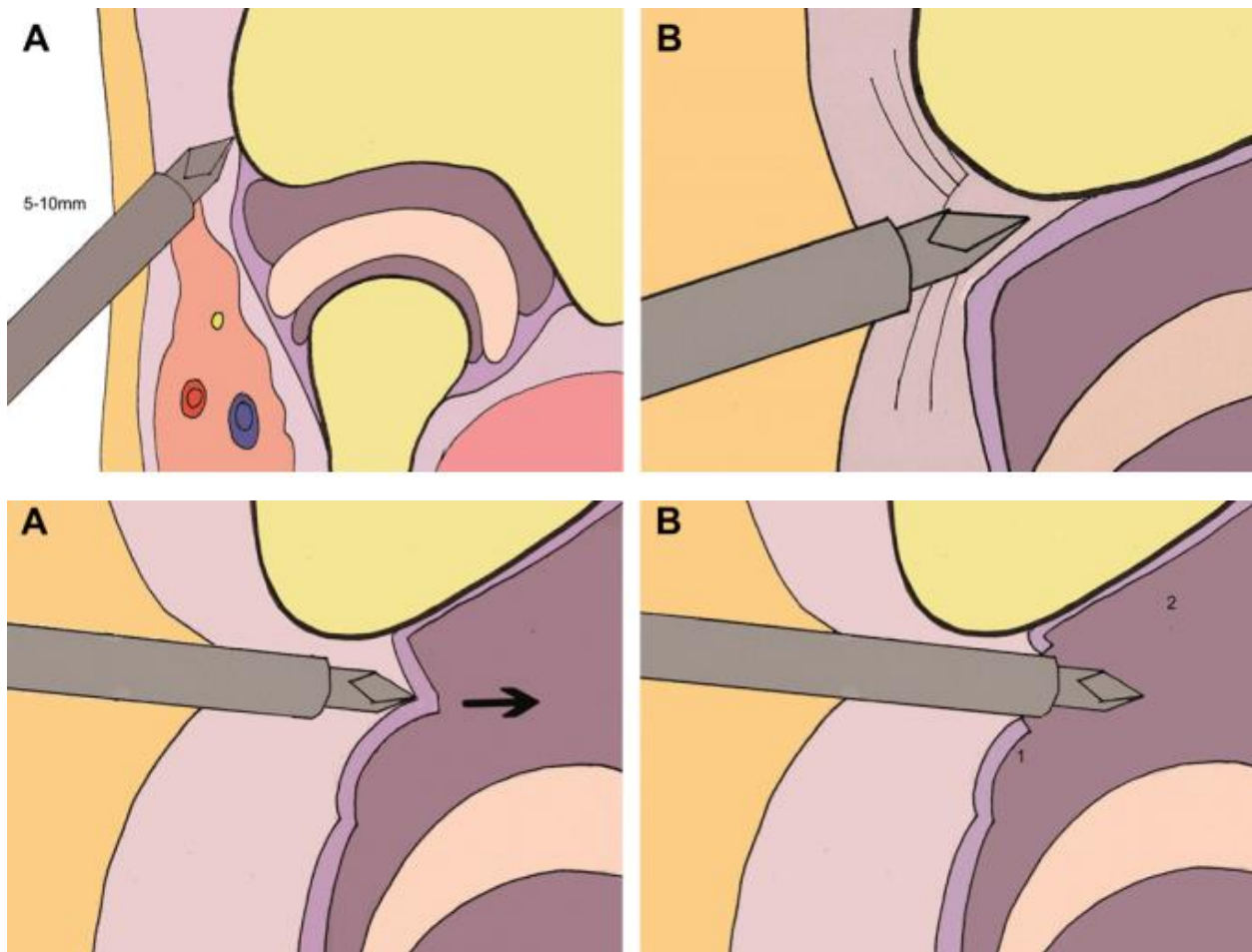
- Monitor de endoscopia o, en su defecto, monitor de televisión.
- Material de instrumentación intraarticular: palpador, microtijeras, forceps, limas bisturí.
- Motor con terminales para instrumentar dentro de la articulación.
- Suero Ringer lactato en jeringas de 50 cc.
- Anestésico con o sin vasoconstrictor (del tipo de la Bupivacaina al 0,5%).
- Tira de borde o bola de algodón para obliterar el conducto auditivo externo.
- Paños de tela o de un solo uso para realizar el campo quirúrgico.
- Sistemas de suero.
- Bránulas
- Pinzas mosquitos.
- Electrobisturí bipolar y/o monopolar y/o radiofrecuencia con sus terminales y/o plasma spray
- Nylon 4/0 (en caso de técnicas de sutura discal)
- Aguja de punción epidural y fármacos para infiltración en caso de inyección
- 1 dosis de sustancia viscoelástica (hialuronato sódico) ( en caso de la utilización de esta técnica).

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Es recomendable siempre contar una RNM siempre antes de cualquier cirugía artroscópica para visualizar correctamente la relación del disco articular y el tejido blando con los componentes óseos de la. La ALL se puede realizar por una punción única o una técnica de punción doble. Si se utiliza una técnica de punción única, la lisis es realizada directamente con el artroscopio. Cuando se utiliza una técnica de doble punción, la segunda cánula se utiliza para la introducción de los instrumentos que rompen las adherencias, como el gancho, sondas o pinzas de biopsia, bajo visión directa. La técnica se puede complementar con la inyección de sustancias como los corticoides, idealmente subsinovialmente en casos de sinovitis grave bajo visión directa. Según lo descrito por McCain y sus colegas, la primera punción se coloca en la máxima concavidad de la fosa glenoidea (aproximadamente a 10mm adelante del tragus). La técnica de punción única pura se puede utilizar en casos de diagnóstico o simplemente de lavado con el uso de una aguja de salida.

Con un movimiento rotacional controlado, con el trocar agudo se penetra en la piel en el sitio de la punción de la fosa. Tras raspado del hueso cigomático se baja del borde, el trocar debe girarse hasta que penetre en la cápsula articular a una profundidad de entre 10 y 15 mm. En este punto, se retira el trocar afilado y se introduce un trocar romo. Luego se procede a la introducción adicional de la cánula en el espacio articular, que se puede insertar 20 a 25 mm de la piel. Posteriormente, se puede introducir el artroscopio a través de la cánula. La imagen en el monitor debe confirmar la entrada adecuada en el espacio de articular. Después de un Insuflación de la cápsula con 2 a 3 mL, se introduce una aguja de calibre 22 5 mm anterior y 5 mm. posterior al sitio de punción de la fosa hasta que se obtenga un circuito continuo con

solución de ringer lactato. Generalmente, cuando se completa el barrido de diagnóstico, se puede introducir la segunda cánula. Se recomienda que el artroscopio ilumine el aspecto más anterolateral del receso anterior. antes de introducir la segunda, o cánula de trabajo en este punto. La cánula de trabajo debe ser vectorizado en el receso anterior siguiendo los principios de triangulación, que sirven para llevar ciegamente 2 objetos juntos en el espacio. el esquema del procedimiento de artrocentesis se puede ver en el esquema representado en la figura 16.



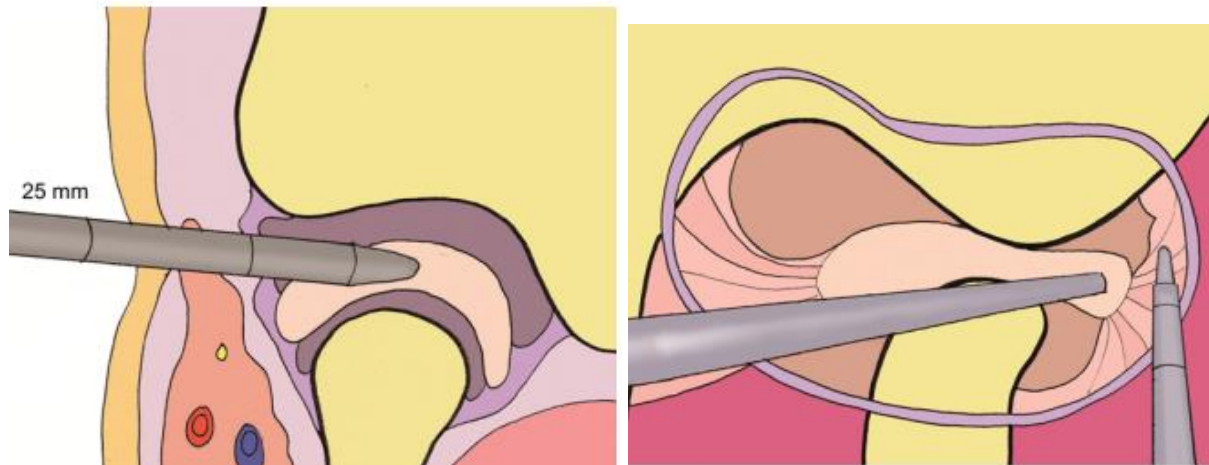


Figura 16: ilustración de la técnica de entrada para artroscopia (González-García et al., 2011).

## AREAS DE EXPLORACIÓN ARTROSCÓPICAS

La ATM inspeccionarse la articulación de dentro afuera y de atrás adelante. También es aconsejable trasladarse desde lugares conocidos hasta lugares desconocidos. Por ejemplo, es buena idea comenzar por el receso posterior, fácilmente identificable. Si en algún momento no somos capaces de localizar el área o los hallazgos, podremos volver a la zona de partida. Orden y nomenclatura del examen artroscópico (Monje, F., 2009; Srouji and McCain, 2018):

### SINOVIAL MEDIAL

Es un área de color gris-blancuecino con estrías que discurren de arriba abajo en un tejido de aspecto tenso. Esta serie de estrías son bastante prominentes. Estas estrías que van de superior a inferior, constituyen la primera área de referencia anatómica del examen artroscópico. La proliferación de capilares es mínima. En estadios inflamatorios agudos se aprecia proliferación capilar, hiperemia y petequias. Ocasionalmente, puede visualizarse un prolapso (hacia dentro de la articulación) de esta área. También pueden verse fenómenos de sinovitis adhesiva. En casos de patología crónica esta zona toma un aspecto fibroso de color más blancuecino que el aspecto normal.

### VENTANA O SOMBRA PTERIGOIDEA

Para llegar a esta zona es necesario un movimiento hacia medial y, posteriormente, un desplazamiento anterior de la punta del artroscopio. Se delimita perfectamente de la sinovial medial. Es una zona de color púrpura debido a que el músculo pterigoideo se trasluce a través de la sinovial. En estadios patológicos esta zona puede llegar a verse edematizada, con hipervascularización e, incluso, con perforación y herniación de este músculo.

## SINOVIAL RETRODISCAL

El artroscopio tiene que moverse hacia lateral y hacia posterior y puede notarse. El aspecto es el de un tejido suave y delgado. Salvo la protuberancia oblicua, ese tejido no parece estar muy unido al tejido subyacente. La vascularización de la sinovial normal en esta zona es mínima. Cuando el cóndilo se desplaza anteriormente esta zona se tensa de forma muy importante. En este caso, cuando el cóndilo se coloca en una posición normal la sinovial “se arruga”.

Esta zona puede dividirse en 3 áreas:

- Protuberancia oblicua. Su localización es el tercio medial de la sinovial retrodisca. Es la segunda área clásica de referencia. Es una banda fibroelástica situada en los tejidos retro discales que se hace más prominente cuando el cóndilo se traslada.
- Tejido retrodisca insertado en la parte posterior de la fosa glenoidea. Es necesario, sobre todo, utilizar movimientos rotatorios para explorar esta área.
- Receso lateral del tejido sinovial retrodisca.

Hay que realizar desplazamientos laterales y rotatorios. El tejido sinovial de esta zona aparece tenso con una leve cantidad de proliferación capilar. En estados patológicos, la sinovial presenta una apariencia hiperémica.

## CRESTA POSTERIOR DE LA EMINENCIA ARTICULAR

Hay que dirigirse hacia la porción más medial de la porción posterior de la eminencia articular. El fibrocartílago de esta área es blanquecino con estrías anteroposteriores. Es un fibrocartílago denso. A medida que nos vamos desplazando con el artroscopio hacia atrás (hacia la fosa glenoidea) el fibrocartílago se va oscureciendo y adelgazando. El fibrocartílago de esta área es significativamente más grueso cuando se compara con el fibrocartílago del resto de la fosa glenoidea. Las estrías anteroposteriores de la porción posterior del fibrocartílago de la eminencia articular son la tercera área de referencia anatómica en el espacio articular superior. En la anatomía normal el fibrocartílago que recubre a la fosa glenoidea es bastante delicado, blanco y sin estrías. Cuando el adelgazamiento del fibrocartílago es importante, el hueso subyacente aparece ligeramente amarillento.

## DISCO ARTICULAR

Cuando el examen de la fosa glenoidea se completa, el artroscopio debe dirigirse a explorar el disco articular. Es blanquecino, con una superficie lisa, sin irregularidades ni depresiones. Los capilares de la zona retrodisca terminan cuando comienza la porción posterior del disco articular. Se puede apreciar una depresión en forma de U o reflexión formada entre la sinovial retrodisca y la banda posterior del disco. Es la reflexión retrodisca. Esta morfología variará en estados patológicos dependiendo del

desplazamiento discal. Es importante examinar dos aspectos más: la dinámica articular o la movilidad del disco y la posición discal, un aspecto a través del cual ha girado gran parte de la bibliografía que trata de la etiopatogenia, fisiopatología y clínica del síndrome de disfunción temporomandibular.

La movilidad discal se aprecia manteniendo el artroscopio en una posición lateral. El ayudante abre la boca o protruye la mandíbula del paciente y, en condiciones normales, el disco se debe deslizar sin problemas sobre la eminencia temporal. Cuando se aprecia una alteración en este movimiento o un “click”, probablemente estaremos ante un desplazamiento anterior con o sin reducción. Es la impresión del autor que esta exploración no es fiable puesto que, existen casos de desplazamiento anterior sin reducción comprobado clínicamente y por RNM, donde el simple hecho de insuflar líquido en la articulación les convierte en desplazamiento anterior con reducción o, incluso, una articulación de apariencia normal. En casos con posición normal del disco, la banda posterior del mismo se sitúa bien próxima a la vertiente posterior de la eminencia temporal o de la fosa glenoidea cuando está el cóndilo desplazado anteriormente o cuando está centrado en la fosa respectivamente. En casos de desplazamiento anterior del disco con reducción en posición de traslación condilar se aprecia con el artroscopio las dos superficies enfrentadas: la del disco y la del fibrocartilago de la eminencia. Sin embargo, cuando se coloca el cóndilo en posición centrada la sinovial retrodiscal cubre la parte del cóndilo. En casos de desplazamiento anterior del disco sin reducción se aprecia con traslación condilar y sin ella. En las dos situaciones se aprecia sinovial retrodiscal cubriendo el cóndilo mandibular.

Todo ello es el fundamento del concepto de “roofing” que hace referencia al porcentaje de disco que se encuentra posicionado bajo la vertiente posterior la eminencia, cubriendo al cóndilo, a cuanto más tejido retrodiscal, vascularizado tenemos bajo la vertiente posterior de la eminencia con el disco en reposo, menor porcentaje de roofing.

## ZONA INTERMEDIA

Es un espacio un tanto virtual. Para explorar esta zona el cóndilo se tracciona en dirección anterior. Sus límites son la vertiente anterior de la eminencia temporal, el disco articular inferiormente y la sinovial del receso anterior. De la relación existente entre estas tres estructuras se extraen en cuanto a la posición del disco. En la anatomía normal, la apariencia de esta área es de un color blanquecino. Si somos incapaces de visualizar esta zona desplazando anteriormente el artroscopio y rotándolo, el ayudante debe traccionar del cóndilo del paciente hacia abajo y hacia atrás.

## RECESO ANTERIOR

Para su examen el cóndilo debe estar situado dentro de la cavidad glenoidea. El artroscopio debe desplazarse lateral y anteriormente hasta identificar la sinovial anterior. Es la cuarta área de referencia en el espacio articular superior. Es un espacio pequeño donde, en ocasiones, es difícil acceder. Deberíamos alcanzar la unión entre la sinovial de la porción anterior del disco y la de la cápsula lateral. Esta es el área concreta para la colocación de la segunda cánula de trabajo. En estados patológicos puede ser asiento de sinovitis o ser posible la observación de deformidades discales. Ocasionalmente pueden apreciarse tanto una redundancia sinovial.

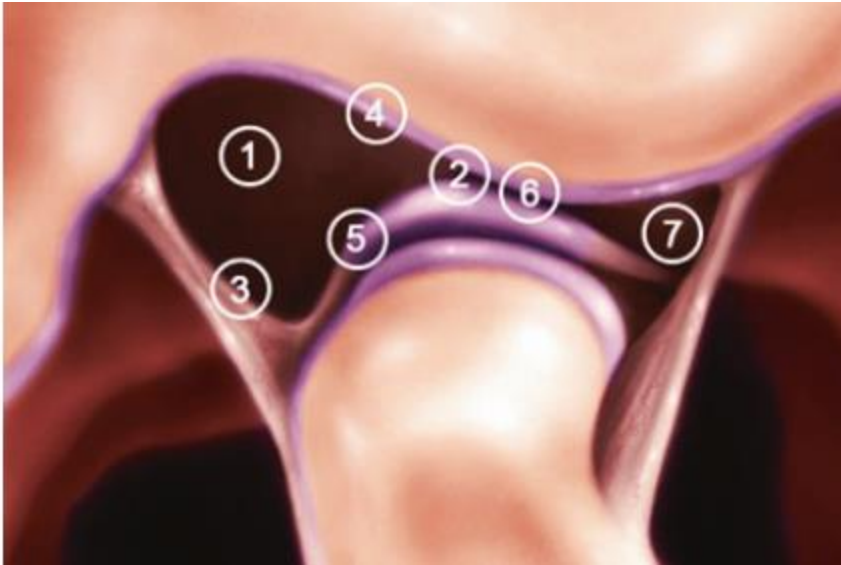


Figura 17: Los siete puntos de interés de la ATM para el diagnóstico artroscópico. (1) Sinovial medial. (2) Sombra pterigoidea. (3) sinovial retrodiscal. (4) Vertiente Posterior de la eminencia articular. (5) Disco articular. (6) zona intermedia. (7) receso anterior (Srouji and McCain, 2018)

## RESULTADOS

Respecto a la tasa de éxito según el estado Wilkes, han sido reportado resultados variables en la literatura. Bronstein y Merrill observaron una tasa de éxito del 96% para Wilkes II, 83% para la etapa III, 88% para la etapa IV y 63% para la etapa V. Estos investigadores usaron ALL y también artroscopia de avanzada u operatoria. Holmlund y sus colegas informaron una tasa de éxito de sólo 50% para pacientes con bloqueo cerrado crónico (LCC) con osteoartrosis, correspondiente a Wilkes V, mientras que Murakami y sus colegas informaron una tasa de éxito de aproximadamente el 90% para Wilkes III y IV. Smolka e Iizuka encontraron una tasa de éxito aceptable en general del 78.3%, aunque el tratamiento fue menos exitoso para las etapas IV y V (71.4% y 75%, respectivamente) que para las etapas II y III (80% y 85.7%, respectivamente).

## HALLAZGOS CLINICOS EN ALL DIAGNÓSTICA

Los hallazgos artroscópicos relacionados con disfunción de la ATM han más reportados en la literatura son la fibrilación, que parece ser el hallazgo artroscópico más común (76%), sinovitis e hiperemia en 41% a 93% de los pacientes sometidos a disfunción de la ATM.

La condromalacia se puede identificar a través de la ALL, la condromalacia consiste en la alteración y pérdida del cartílago articular, se clasifica en grados:

Grado I: se observan foveas (depresiones al palpar el fibrocartílago)

Grado II: se observan “arrugas” en el fibrocartílago.

Grado 3: Fibrilaciones: se observa el fibrocartílago “deshilachado”

Grado 4: perforación del fibrocartílago, se observa el hueso subyacente

El estado de la superficie sinovial puede no mejorar necesariamente después de la ALL, aun cuando una clara mejora en el dolor y función mandibular. En una serie de 30 pacientes que se sometieron a 2 ALL consecutivos, por Hamada y sus colegas concluyeron que una mejora clínicamente verificada en pacientes con disfunción de la ATM no estuvo necesariamente acompañada por la curación de los tejidos enfermos.

## **ARTROSCOPIA OPERATIVA O AVANZADA**

Los procedimientos artroscópicos operativos avanzados están indicados para las condiciones articulares refractarias al tratamiento médico y artroscopia primaria solo y que requieren modificaciones de una estructura interna de la ATM. Por ejemplo, disfunción de ATM, enfermedad articular degenerativa e hipermovilidad resultando en subluxación o dislocación dolorosa(McCain and Hossameldin, 2011).

### **INSTRUMENTAL**

Lo básico para una artroscopia operativa (AO) son los instrumentos de la artroscopia básica, con 2 portales de acceso mas una serie de posibles instrumentos que detallaré a continuación:

Fórceps para biopsia: pinzas de tipo serrado con puntas ahuecadas se utilizan para muestras de biopsias pequeñas y para desbridamiento de tejidos patológicos o fragmentados. Las pinzas de tipo cesta recolectan principalmente muestras de biopsia de espesor completo (es decir, tejido sinovial)

Mender de disco Este conjunto consta de agujas espinales rectas y curvas con un estilete y un tomador de sutura para atrapar la sutura una vez pasada a través de la aguja. Se utiliza para discopexia.

Punzón de succión de 2.4 mm: sirve para desbridamientos o discectomías parciales. Se coloca a través de una cánula de 3 mm, y funciona mordiendo el tejido en el extremo distal. Funciona con succión que va retirando los restos de tejido.

Otros instrumentos de mano: Algunos autores utilizan las escofinas óseas para suavizar los huesos y las curetas para desbridar grupos de adhesivos fibrocartílago de la superficie del hueso

El golden retriever: instrumento magnetizado especializado en la recuperación de instrumentos rotos intraarticulares,

Instrumentos motorizados: el concepto de shavers motorizados permite la aspiración del campo artroscópico mientras se corta y remueve el tejido de una manera eficiente. Cuatro factores son primordiales para estos instrumentos para funcionar eficientemente: (1) el diseño de la cuchilla de corte, (2) el equilibrio de presión entre la succión y el fluido de riego continuo, (3) la velocidad de revolución (revoluciones por minuto) y (4) el tipo de tejido que el cirujano está intentando cortar. McCain ha descubierto que los parámetros finales de eficiencia para los shavers se alcanzan a revoluciones más bajas. Después de desarrollar un tacto intraarticular refinado para el instrumento, ha notado que el afeitado más eficiente ocurre con una repetición movimientos ligeros.

Electrocoagulación: se puede utilizar bipolar y monopolar, pero el monopolar tiene la desventaja de que se debe irrigar con agua destilada y no suero ringer. Los instrumentos deben estar correctamente aislados. Se pueden utilizar para corte o electrocoagulación, al electrocoagular las sinoviales lo que se busca es una denervación y coagulación de los vasos sanguíneos, provocando una metaplasia del tejido. Siempre se debe tener mucho cuidado con el calor generado por estos instrumentos.

Láser: Láser de holmio YAG, la longitud de onda de este láser es de 2140 nm, por lo que es similar al láser de CO<sub>2</sub> con respecto a su alta capacidad de absorción hidráulica. El láser de holmio, sin embargo, tiene una profundidad de penetración limitada (0.3–0.5mm), por lo que es muy útil intraarticularmente. Según McCain, esta variedad de láser es la más versátil para las técnicas artroscópicas en la ATM, como la liberación anterior (corte), la sinovectomía, la escarificación posterior y desbridamiento del fibrocartílago. El pequeño tamaño de la punta facilita el acceso en espacios limitados, mientras que su funda metálica evita la rotura de esta fibra de cuarzo. El diámetro de este dispositivo es de 1,8 mm por lo que el dispositivo ajusta la cánula de trabajo de 2,0 mm.

Microdebridamiento de coablación por radiofrecuencia (RF): Es la modalidad más reciente para la artroscopia avanzada. La RF utiliza un proceso controlado, no impulsado por calor, en el que la energía de radiofrecuencia bipolar excita los electrodos en un medio conductor, generalmente solución salina, para crear un enfoque preciso, creando gas plasma cargado. Las partículas energizadas en el campo de plasma tienen suficiente energía para romper enlaces moleculares dentro del tejido, causando que el tejido se disuelva o se contraiga a bajas temperaturas (típicamente 40

C° – 70 C°). Debido a que la corriente de RF no pasa directamente a través del tejido durante el proceso de coablación, el calentamiento del tejido es mínimo. El resultado es la eliminación volumétrica del tejido diana con daño mínimo al tejido sano circundante. La tecnología de coablación permite el corte, coagulación, ablación y contractura. A pesar de elevar en menor medida la temperatura, se debe controlar para evitar el daño al tejido circundante.

## PROCEDIMIENTOS DE CIRUGIA ARTROSCOPICA DE ATM

### DESBRIDAMIENTO

El desbridamiento artroscópico se realiza en casos de artrofibrosis, hiperplasia sinovial, condromalacia estadios III y IV de Wilkes, artrofibrosis y artrosis anquilosante. El desbridamiento artroscópico se realiza con la técnica de doble punción. Ocasionalmente, en la artrofibrosis severa, no es posible llegar al receso anterior, por lo que la segunda punción debe realizarse tan hacia adelante en el surco lateral como se pueda llegar con el artroscopio. En cualquier caso, tanto un artroscopio como una cánula de trabajo deben estar en la articulación para realizar desbridamiento. Es recomendable iniciar el desbridamiento en el receso anterior y hacer la mayor parte del desbridamiento tan eficientemente como pueda en el receso anterior, luego trabajar hacia la zona intermedia, y luego en receso posterior. Un desbridamiento conjunto eficaz es aquel en el que los instrumentos pueden pasar libremente desde la parte frontal a la parte posterior de la articulación, aumentando el espacio articular una vez completado el desbridamiento.

**INSTRUMENTACIÓN PARA EL DESBRIDAMIENTO:** El desbridamiento manual con sondas se puede hacer para las etapas I y II de Wilkes y condromalacia. El láser o la coablación se utilizan en el modo de corte, ablación para desbridamiento del tejido y funcionan bien para la condromalacia en etapa III. El tejido fibroso es algo resistente al desbridamiento láser y se elimina con un shaver motorizado, un fórceps de biopsia cortante, o con un punzón de succión. Si se usa un punzón de succión 2.4mm, la cánula anterior debe cambiarse a una cánula 3.0 en lugar de a una cánula 2.0. McCain(McCain and Hossameldin, 2011) prefiere el uso del shaver motorizado para desbridar grandes tejidos fibrosos voluminosos. En los casos de perforación se intenta realizar discectomía una parcial al alrededor de las áreas de la perforación hasta que no haya fragmentación de la perforación y no haya atrapamiento del disco en el movimiento

### INYECCION DE MEDICAMENTOS INTRAARTICULARES

#### Corticoesteroides

Antes de la aparición de la artroscopia, los esteroides intraarticulares se inyectaban mediante una técnica ciega. La técnica artroscópica de doble punción, sin embargo, ha

hecho posible la inyección de medicamentos dirigido específicamente a diversos sitios articulares anatómicos. En general los autores no recomiendan el uso rutinario de corticoides, debido a sus efectos secundarios como adelgazamiento del tejido subcutáneo, y posibilidad de cristalización intraarticular, se han mostrado algunos resultados benéficos en casos de sinovitis marcada, particularmente en la sinovitis de la pared medial en estadios III y IV de Wilkes. Las investigaciones apoyan la teoría de que la sinovitis de la pared medial está relacionada con la inflamación de la inserción de la cabeza superior del pterigoideo lateral, que a su vez causa una apertura restringida y dolor. El beneficio de la inyección de esteroides es la reducción de la irritación muscular y el espasmo, por lo tanto, mejora el dolor y la función. La técnica emplea una jeringa de 3 ml con una aguja espinal 25G para inyectar una combinación de 1 ml de 2 mg / ml de dexametasona y 1 ml de 6 mg / ml betametasona.

### Ácido hialurónico

Este polisacárido de la familia de los glucosaminoglicanos es un componente de muchos tejidos extracelulares, Incluidos el líquido sinovial y el cartílago. Es un producto de los condrocitos y sinoviocitos articulares. El concepto detrás de la inyección de hialuronato en la ATM es la estimulación de la síntesis endógena de Ácido hialurónico (AH) por el HA exógeno. Se utilizan AH de peso molecular de 500 a 730 kDa de Hialuronato de sodio altamente purificado y tamponado (pH 6.8–7.5) en solución salina fisiológica. McCain (McCain and Hossameldin, 2011) postula que el hialuronato es un excelente agente lubricante intraarticular, que facilita la navegación a la vez que minimiza la lesión intraarticular iatrogénica (raspado) y coagula los micro sangrados en la articulación.

### Toxina botulínica A

Como modalidad reciente, el efecto terapéutico positivo de la toxina botulínica tipo A (Botox) en trastornos funcionales y sintomatología en relación con el tratamiento de la distonía cervical está bien documentada. Varios estudios (Batifol et al., 2018; Israel et al., 2003) otros han explorado inyección local de Botox como un método de tratamiento para el dolor facial crónico asociado con hiperactividad de los músculos masticatorios, con resultados muy prometedores. Actualmente se están realizando un estudio sobre la eficacia de la inyección directa asistida por artroscopia de Botox en la cabeza superior del pterigoideo lateral en la sombra pterigoidea. .

## DISCOPEXIA ARTROSCÓPICA

Este procedimiento fue desarrollado con el pensamiento de que la restauración de la función intraarticular funcional la anatomía, especialmente en forma artroscópica, es la mejor alternativa de tratamiento para el manejo articular. disfunción. Se cree que los trastornos internos sintomáticos que son refractarios a la lisis artroscópica primaria

y el lavado deben restaurarse a una relación de cóndilo-disco normal, deteniendo el curso natural de la osteoartritis. Esta técnica se puede utilizar tanto para desplazamientos discales con y sin reducción.

Técnica artroscópica de discopexia: consta de 3 pasos, la liberación anterior, la reducción del disco, la escarificación de la zona retrodiscal y la fijación discal.

**LIBERACIÓN ANTERIOR:** Una vez que se haya completado con éxito la doble punción, el pliegue del disco sinovial se identifica visualmente. Con una sonda de gancho se identifica la unión del disco y la sinovial y penetra en la sinovial y músculo subyacente. La incisión se realiza con electrocauterio o coablador a través de la membrana sinovial. La incisión penetra en la membrana sinovial, cortando la cápsula e identificando el músculo pterigoideo externo. El vientre superior del músculo pterigoideo se inserta en el disco articular. Se realiza una miotomía de todas las fibras musculares se que se insertan en el disco mediante visualización artroscópica directa. El corte a través del vientre superior del músculo pterigoideo se completa cuando se observa un espacio entre el vientre superior e inferior del músculo pterigoideo externo. El vientre inferior del músculo pterigoideo tiene un color más púrpura que el vientre superior. El corte se realiza en la parte superior del músculo pterigoideo, pero en la unión tendinosa hacia el disco para evitar el sangrado. Los pequeños puntos de sangrado se pueden controlar con coagulación. Se debe tener cuidado para evitar cortar el tejido vascular o puede haber sangrado significativo. El sangrado severo dicta la necesidad de colocar un balón de taponamiento intraarticular. Se debe tener cuidado de traumatizar el nervio masetérico, lo que produce atrofia masetérica resultante postoperatoria en pacientes.

**REDUCCIÓN DEL DISCO:** Cuando el cóndilo está en una posición cerrada, la cánula operativa y el lente están en el receso anterior, con la liberación anterior completada, la cánula operativa y el lente hacen camino de regreso en el receso posterior. Una vez que estos dos instrumentos alcanzan la eminencia articular, el cóndilo se tira hacia adelante y luego ambos instrumentos pueden caer en el receso posterior. El disco se reduce al comprimir el tejido retrodiscal lateralmente con una sonda recta mientras el cóndilo está en una posición hacia adelante o hacia adelante y contralateral, u ocasionalmente es necesario reducir el disco tomando una sonda de gancho y comprimiendo la protuberancia oblicua. De vez en cuando el disco mantendrá su posición, la mayoría de las veces se deslizará hacia atrás. Si el disco no se puede reducir, es necesario volver a la bolsa anterior y extender y profundizar la liberación anterior.

**ESCARIFICACIÓN O CONTRACTURA RETRODISCAL:** El tejido retrodiscal se contrae mediante cauterio bipolar, láser, o coablador. El área objetivo de la contractura retrodiscal es el tejido redundante logrando la sinovectomía superficialmente y luego penetrando más profundamente en la zona bilaminar, causando contractura cicatrizal. La contractura es visible durante el procedimiento, pero la mayoría de las veces se produce una contractura significativa 2 a 3 semanas después de la operación a medida

que la cicatriz se fibrosa. El propósito de la contractura es mejorar la posición posterior del disco y mantenerlo allí. La sinovectomía posterior y la contractura de la cicatriz también se realizan para reducir el volumen del espacio articular, de modo que el disco pueda asentarse más adelante.

**FIJACIÓN DEL DISCO:** La fijación de disco se puede lograr de 2 maneras. La primera es la sutura de discopexia. Una segunda forma es mediante fijación rígida con tornillos reabsorbibles o de titanio a la cabeza del cóndilo.

Independientemente de la metodología de fijación, el disco se mantiene en reducción durante el transcurso de la fijación. El área objetivo de fijación es la esquina lateral posterior del disco.

La discopexia es ideal en la siguiente situación: oclusión de clase I con un buen espacio articular y una disco articular que se disloca pero no muestra remodelación. Esta condición se encuentra en Wilkes II, III, y enfermedad articular precoz. Ya sea hecho con sutura o discopexia rígida, a en estados de Wilkes IV y V el procedimiento solo tiene éxito en el 60% de los casos. Con los Wilkes II y III, las tasas de éxito son superiores al 80%.

Técnica de suturas para fijación del disco: Mientras el disco se mantiene en reducción, se inserta una aguja de calibre 20, 1.25 pulg. Con una sutura de PDS a través de la piel, hasta tocar la cabeza condilar, hacia el espacio articular inferior, luego en ángulo superior para atravesar el disco en el borde lateral de la banda posterior. Es importante que el disco esté reducido al realizar esta maniobra. Luego se inserta un Mender de menisco en el pliegue de la piel preauricular 5 a 7 mm debajo de la fosa, en dirección superior hasta aparecer en el espacio articular superior. Luego se inserta el tomador del Mender de menisco. A través de la cánula del Mender se toma la sutura que viene desde inferior, a través de la aguja de calibre 20 anterior. Se extraen ambos cabos de la sutura a piel. Se hacen pequeñas incisiones en la piel en los puntos de salida de la sutura en la parte superior con un bisturí # 11, de 2 a 3 mm a través de la piel y del tejido subcutáneo. Se utiliza un hemostato recto para diseccionar, siguiendo la dirección de las fibras del facial. Luego se utiliza una aguja viuda para pasar el hilo de sutura anterior a través de la incisión cutánea, hasta la cápsula, y luego de vuelta a la incisión de modo que ahora ambos extremos libres de la sutura salgan posteriormente a través de la incisión cutánea. Mientras el disco se mantiene en reducción, se ata la sutura para que la cápsula lateral se pliegue al tejido subcutáneo, traccionando el disco y sosteniéndolo en una posición lateral y posterior. Finalmente, se usa el artroscopio para verificar la posición del disco durante el cierre y la apertura y la tensión de la sutura. La sutura debe estar tensa intraarticularmente. Una vez completado esto, se retiran los instrumentos y el paciente examinado mientras aún está bajo anestesia. Asegurándose de que no haya clic y los movimientos sean correctos.

Las desventajas de esta técnica se describen a continuación:

1. Es doloroso para los pacientes porque parte del trabajo es extraarticular.
2. Existe un mayor riesgo de parálisis temporal del nervio facial debido al cruce de la sutura cerca de la rama frontal del nervio facial.
3. La apertura incisal máxima debe estar limitada, porque el disco se está reteniendo simplemente por 1 punto de sutura.

El objetivo para la apertura de los pacientes es de 35 mm. A las 6 semanas se intenta lograr el rango máximo de movimiento. Después de la discopexia con sutura, se desarrolla una maloclusión posterior en el lado operado, pero en la mayoría de los casos se resuelve en un período de tiempo corto con el aplanamiento del cóndilo o la reducción del edema.

### TÉCNICAS ALTERNATIVAS DE SUTURA DISCAL

En 2012 Yang (Yang et al., 2012) publicó su técnica quirúrgica, con 2622 articulaciones intervenidas, con una tasa de éxito de 95,42% verificada con RNM.

La técnica quirúrgica es la siguiente: Entre los dos primeros pinchazos, un punto es marcado en la piel, que es comúnmente 1.0 cm anterior del primer sitio de punción. Se inserta una aguja de calibre 12 perfora la cápsula articular y se inserta en el espacio articular superior, el artroscopio se mueve para encontrar la punta de la aguja. Bajo visualización directa, la punta de la aguja se inserta en la unión del disco y el tejido retrodiscal cerca del surco sinovial lateral. La aguja es empujada y sale del tejido más medialmente. Una tercera punción se realiza a través de un abordaje transmeatal. El punto de punción está en la pared anterior del conducto auditivo externo y suele ser de 10 mm de distancia de la punta del trago. Un portal a medida con un instrumento para tomar la sutura se inserta y se enfrenta a la punta de la primera aguja. Una sutura quirúrgica no absorbible con una aguja a medida se coloca a través de la primera aguja. Una vez que no de los extremos de la sutura entra en el campo de visión bajo el artroscopio, es tomado por un instrumento a través del tercer portal y sacado a través del canal auditivo externo. La primera aguja se retrae del tejido retrodiscal, pero permanece en la cavidad articular. Con una pinza de gancho, a través del tercer portal, y se toma el otro extremo de la sutura se tira a través del canal auditivo de nuevo. A La mayoría de los pacientes se les realiza una segunda sutura para mantener el disco estable. Para la segunda sutura, el punto de punción en la piel suele ser de 5 mm. posterior al primero, la aguja perfora la cápsula articular y entra en la bolsa posterior en la misma dirección que el artroscopio. Bajo guía artroscópica, la punta de la aguja entra en el retrodiscal tejido entre las partes visibles de la primera sutura. Parte de la primera sutura. Los siguientes pasos se realizan como se describe para la primera sutura. Después de completar la sutura, artroscopio se mueve desde la parte posterior a anterior para comprobar si la reposición del disco es satisfactoria. Si no, se amplía la liberación mediante la coablación hasta que el disco pueda ser reposicionado

libremente. Luego se atan las suturas, con los nudos bajo el cartílago del canal auditivo externo. Luego se cierran las incisiones de piel.

Tal es el éxito de la técnica de Yang que se han presentado trabajos sobre tratamiento de la reabsorción condilar a través de esta técnica, con resultados muy positivos, logrando nueva aposición de hueso en la cabeza condilar.

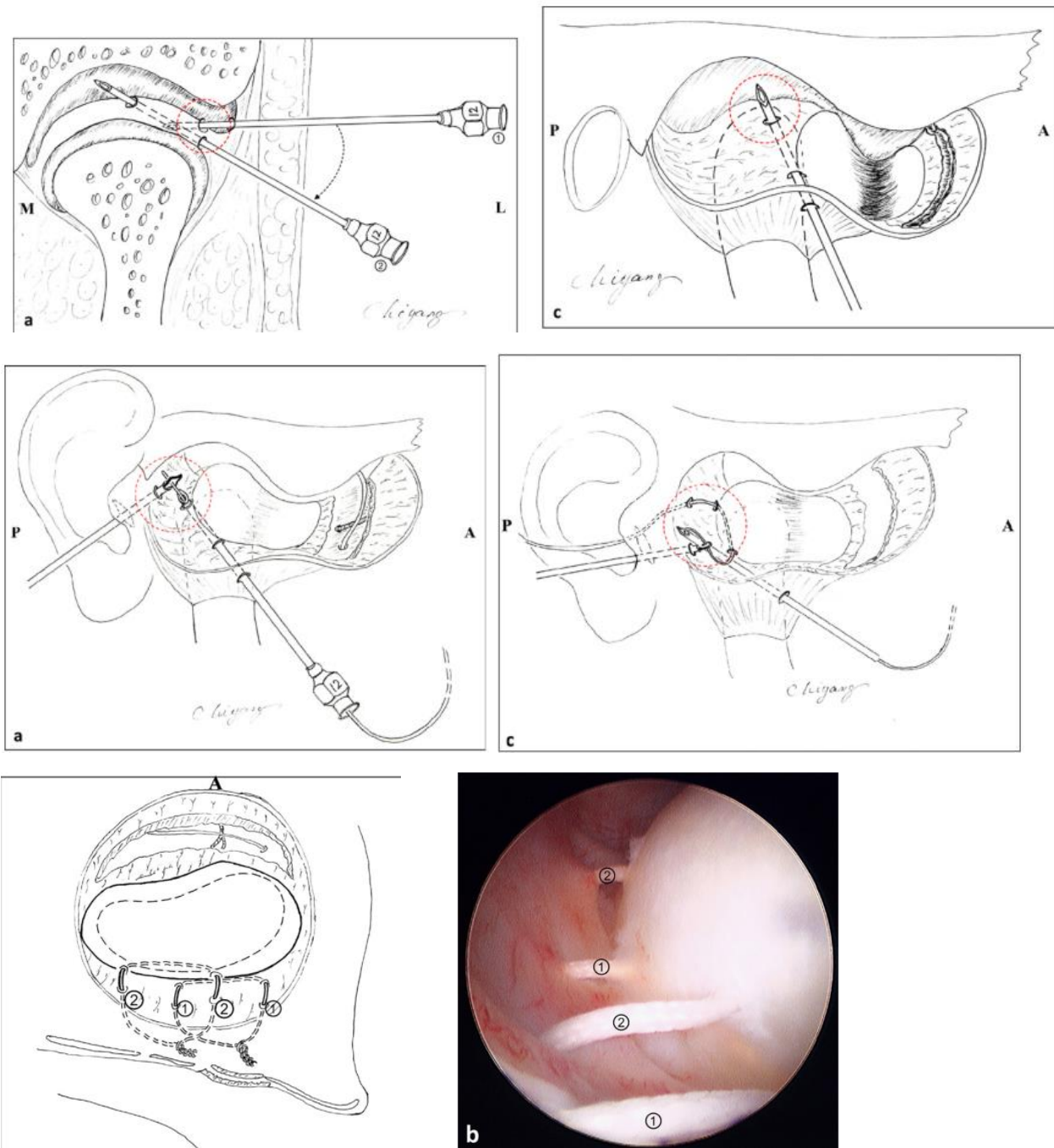


Figura 18: técnica de sutura artroscópica de Yang

**FIJACIÓN RÍGIDA DEL DISCO:** Una vez realizada la liberación anterior y posterior la escarificación y reducción del disco se han completado, el disco está listo para la colocación de un tornillo de fijación. El disco se mantiene en reducción y el cóndilo se mantiene hacia adelante. Se realiza una tercera punción utilizando Idealmente hablando, la punción es aproximadamente 20 mm inferior la portal de fosa. El tamaño de la cánula depende del tamaño del tornillo utilizado: comúnmente se usa una cánula de 2,0 mm. La cánula en su extremo distal tiene una ventana para que el tornillo sea visible a medida que se entra en la articulación y se coloca en el disco. Es importante destacar que el ángulo de colocación de esta cánula y el orificio del tornillo debe ser de posterior a anterior, de superior a inferior y de medial a lateral. Esta inclinación evita que la broca se incline hacia la fosa glenoidea y la perfora. Una vez que el disco está mantenido en reducción y la cánula ha sido insertada, el área objetivo es la esquina postero-lateral del conjunto disco-cóndilo. Sin soltar la cánula, se utiliza un taladro a través de la cánula y luego un tornillo monocortical colocado a través de la propia cabeza condilar, atornillándolo firmemente para que el disco esté ahora sujeto a la cabeza condilar. La ventana de la cánula permite al cirujano observar cómo se gira el tornillo en posición. Una vez que el tornillo está completamente insertado, la cánula se retira y la posición del tornillo se comprueba artroscópicamente para asegurarse de que su posición es correcta. Además, uno puede tomar una sonda recta de la cánula de trabajo y mover el tornillo para asegurarse de que está fijo. Se pueden aplicar diferentes tipos de tornillos a ATM. Se pueden utilizar diferentes tornillos para este propósito. Una modificación a la técnica es la propuesta por Goizueta (Goizueta-Adame et al., 2014), quien realiza una técnica similar, haciendo la perforación un clavo de Kishner y utilizando pines reabsorbibles introducidos a presión, con resultados satisfactorios.

Se han descrito también procedimientos de eminectomía y exéresis de quistes de la ATM por vía artroscópica. la eminectomía fue descrita por Segami (Segami et al., 1999) para el tratamiento de la luxación recidivante. El procedimiento utiliza las mismas entradas que cualquier artroscopia operatoria, el shaver se inserta bajo visualización desde el primer portal, el articular. El primer paso fue perforar un surco en la cresta de la eminencia para determinar la profundidad de reducción, seguido de rebajar el hueso circundante y finalmente suavizar la superficie.

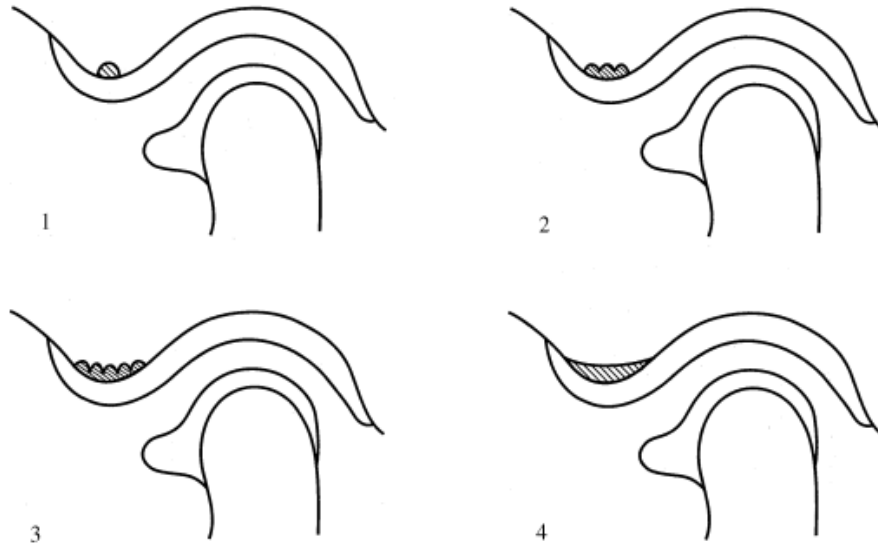


Figura 19: Procedimiento de eminectomía (Segami et al., 1999)

#### COMPLICACIONES DE LA ARTROSCOPIA DE ATM

**Daño al nervio facial y parálisis facial:** La paresia de la rama frontotemporal ocurre en menos del 1% de los procedimientos (alcanzando un máximo de 0,73% en los primeros días de la artroscopia). Este riesgo aumenta cuando el paciente ha sido intervenido con cirugía abierta previo al procedimiento mínimamente invasivo.

**Daño a las colaterales del quinto nervio craneal Auriculotemporal:** El nervio auriculotemporal pasa bastante próximo al punto de entrada para la artroscopia. La anestesia postoperatoria alrededor de los sitios de entrada es de ocurrencia común, se resuelve espontáneamente dentro de 2 semanas.

**Daño al octavo nervio craneal y disfunción vestibulococlear:** Se ha informado perforación de la membrana timpánica y la rotura de los huesecillos del oído medio. Incluyendo otitis media con posterior hipoacusia el mecanismo de entrada en el oído medio es a través del meato auditivo externo óseo o de los tejidos blandos. Si la membrana timpánica es perforada y los huesecillos aparecen en el campo de vista, cese inmediato del procedimiento y realice una interconsulta intraoperatoria de otorinolaringólogo.

**Desgaste de fibrocartílago:** El cartílago que cubre la eminencia y la fosa es propenso al daño iatrogénico, siendo esta la complicación más común. En el momento de la insuflación, la punta de la aguja se dirige hacia la pendiente posterior de la eminencia, haciendo contacto con el fibrocartílago. Además, los exámenes de barrido de la cavidad articular, que implica la traslación del artroscopio junto con la cánula, también podría liberar fragmentos de cartílago en el espacio articular superior. Si el desgaste se vuelve significativo, perjudica la visibilidad durante procedimientos

artroscópicos hasta el punto de diagnóstico erróneo de condromalacia por los artroscopistas inexpertos.

Daño a la arteria maxilar o sus colaterales: A medida que discurre medial al cuello condilar, la arteria se encuentra inmediatamente lateral a al pterigoideo lateral, en dos tercios de los casos revisados. La incidencia reportada es baja.

Daño a los vasos temporales superficiales: Profusos o no, todos los casos de hemorragia de la arteria o vena temporal superficial pueden ser manejados sin complicaciones aplicando presión controlada. Se ha reportado la formación de una fístula A-V. Por lo general, los pacientes se quejan de un constante silbido / silbido sobre la ATM operada la fistulectomía y la embolización posterior de los vasos temporales se realizan sin complicaciones.

Perforación De La Fosa Glenoidea: Esta complicación puede evitarse dirigiendo constantemente los instrumentos hacia el tubérculo articular y lejos de la fosa. La mayoría de las perforaciones de la fosa craneal media resultarán en fuga de líquido cefalorraquídeo, se resuelven espontáneamente. Si la fuga persiste en la herida o por la incisión, se aplica un vendaje de presión y los pacientes son hospitalizados con elevación de la cabeza. Persistencia de la filtración después de 48 horas, indicación una interconsulta neuroquirúrgica y colocación de drenaje subaracnoideo lumbar. Se debe realizar una tomografía computarizada con ventana ósea para documentar el sitio de la perforación. La necesidad de sutura de duramadre es muy poco frecuente.

Daño al disco: no se han observado mayores complicaciones asociadas a daño al disco articular. Las reparaciones del disco dan como resultado un sellado de tejido fibroso de las superficies como se ve por artroscopia. Las biopsias han mostrado una reacción tisular mínima en el área de reparación, que consiste en la reparación de células fibrosas con vasculatura escasa. Hay una mínima formación de colágeno en el estado de reparación y no hay colágeno o angioproliferación en la sustancia del menisco reparado. Todas las punciones con aguja son rellenadas y alisadas en la superficie del menisco 12 semanas después de la operación. Las suturas no reabsorbibles se cubren con tejido fibroso translúcido.

Hemartrosis: La hemartrosis es una consecuencia de la laceración de la vena o arteria temporal superficial, de una sinovial severamente inflamada, de la laceración de la arteria pterigoidea durante la miotomía para procedimientos de liberación anterior. En caso de suceder esta complicación debe controlar la hemorragia y lavar profusamente la articulación.

Infección: La infección es extremadamente rara, debido a la esterilización adecuada, un campo quirúrgico estéril, tejidos altamente vasculares, antibioterapia e irrigación de alto volumen. De hecho, McCain ha experimentado solo 1 caso en toda su vida. La presentación con aspecto eritematoso en los sitios de punción con halos edematosos

circundantes 3 a 5 días después de la operación. Y fue manejada con antibioterapia, lavados copiosos y drenajes sin complicaciones posteriores(McCain et al., 1993).

Efusiones postoperatorias no infecciosas: Los derrames postoperatorios no infecciosos se presentan con edema preauricular, con un nivel más alto de sensibilidad a la palpación en la ATM operada. El manejo del paciente es dieta blanda, reposo en las articulaciones y la aplicación de calor sobre el área afectada y AINES.

Fracturas de instrumentos / cuerpos libres: La falla del instrumento puede atribuirse a defectos de fabricación, mal uso y desgaste de partes del instrumento en sí, todo lo que potencialmente conduce a la rotura. Instrumentos de respaldo, incluyendo el artroscopio, Son obligatorios al realizar la artroscopia. Todos los instrumentos con partes flexibles deben ser probados por el cirujano antes de la introducción en la articulación, incluidos trocares, cánulas, tijeras, fórceps de biopsia, etc. En caso de fractura de instrumentos se deben recuperar con fórceps o utilizando el Golden retriever (instrumento magnetizado).

## RESULTADOS DE LA ARTROSCOPIA OPERATORIA

Hay consenso en la literatura de que la artroscopia operatoria, tiene su indicación y resultados mas destacables en estados degenerativos más avanzados (González-García and Rodríguez-Campo, 2011; Srouji and McCain, 2018), debido a que la artroscopia operativa tiene una curva de aprendizaje muy pronunciada, las diferentes técnicas descritas y la poca bibliografía de alta evidencia como estudios clínicos controlados, resulta difícil comparar todos los estudios. Las tasas de éxito para dicopexia varían de un 77 a un 100% (Yang et al., 2012), el éxito medido en mejoría de apertura y disminución del dolor varía entre 70 y un 100% reportado en la literatura, siendo fuertemente influenciado por el estado de la articulación, ya que los resultados en estados de Wilkes V suelen ser pobres(González-García, 2015)

## DISCUSION

El manejo quirúrgico de los trastornos de la ATM está en permanente controversia, debido a resultados poco predecibles y satisfactorios de la cirugía abierta, muchos profesionales no recomendaban la intervención quirúrgica de la ATM. Los problemas con la cirugía de ATM incluyen diagnóstico erróneo que conlleva a un tratamiento inadecuado, incapacidad para preservar la estructura y función de los tejidos de la articulación y su sinovial, reconstrucciones aloplásticas y autógenas que no son bien toleradas. A tal punto se llegó a publicar un instructivo con el siguiente texto: "Los tratamientos quirúrgicos son controvertidos, a menudo irreversibles, y deben evitarse en la medida de lo posible" (National Institute of Dental and Craniofacial Research, 2013).

Hay múltiples estudios en la literatura que avalan que las técnicas de cirugía mínimamente invasiva disminuyen el dolor y aumenta la apertura oral en pacientes con trastornos inflamatorios /degenerativos de la ATM. La cirugía mínimamente invasiva de la ATM, cuando se realiza correctamente y con la selección adecuada del paciente, tiene resultados muy predecibles, con una mayor amplitud de movimiento mandibular, Disminución del dolor, y complicaciones mínimas (González-García, 2015; Israel, 2016, 1999; McCain, 1988; Monje-Gil et al., 2012).

Es importante para los clínicos darse cuenta de que el tratamiento persistente con terapias no quirúrgicas que no logran aliviar los síntomas no es conservador, ya que las consecuencias adversas del dolor persistente y disfunción en los trastornos de la ATM influyen sobre la calidad de vida, estados depresivos y el desarrollo de dolor neuropático crónico. Además de la progresión de patología y fibrosis intraarticular, que en última instancia conduce a peores resultados quirúrgicos (Israel et al., 2010).

Si los síntomas persisten a pesar de la terapia conservadora apropiada, es un indicio para el cirujano de que los cambios patológicos que están presentes en la sinovial y el fibrocartilago articular no van a tender a resolverse de manera espontánea. Por lo tanto, en pacientes que experimentan síntomas severos por patología intraarticular persistente, la intervención quirúrgica mínimamente invasiva debe considerarse una opción apropiada y quizás el tratamiento de elección.

La artrocentesis se recomienda principalmente para el tratamiento del bloqueo cerrado la ATM para desplazamiento del disco sin reducción de la evolución de menos de 3 meses, mientras que la artroscopia se prefiere definitivamente para el tratamiento del bloqueo cerrado crónico de la ATM.

La artroscopia está indicada para la disfunción temporomandibular principalmente los estadios de Wilkes II, III y IV, enfermedad articular degenerativa, sinovitis, hiper movilidad dolorosa provocado por adherencias intraarticulares.

Con una tasa de complicaciones general inferior al 1,5%, parece ser seguro, aunque el cirujano debe estar al tanto de cualquier posible complicación durante o inmediatamente después del procedimiento (González-García, 2015).

A continuación, se propone un algoritmo de tratamiento para la disfunción temporomandibular (figura 18).

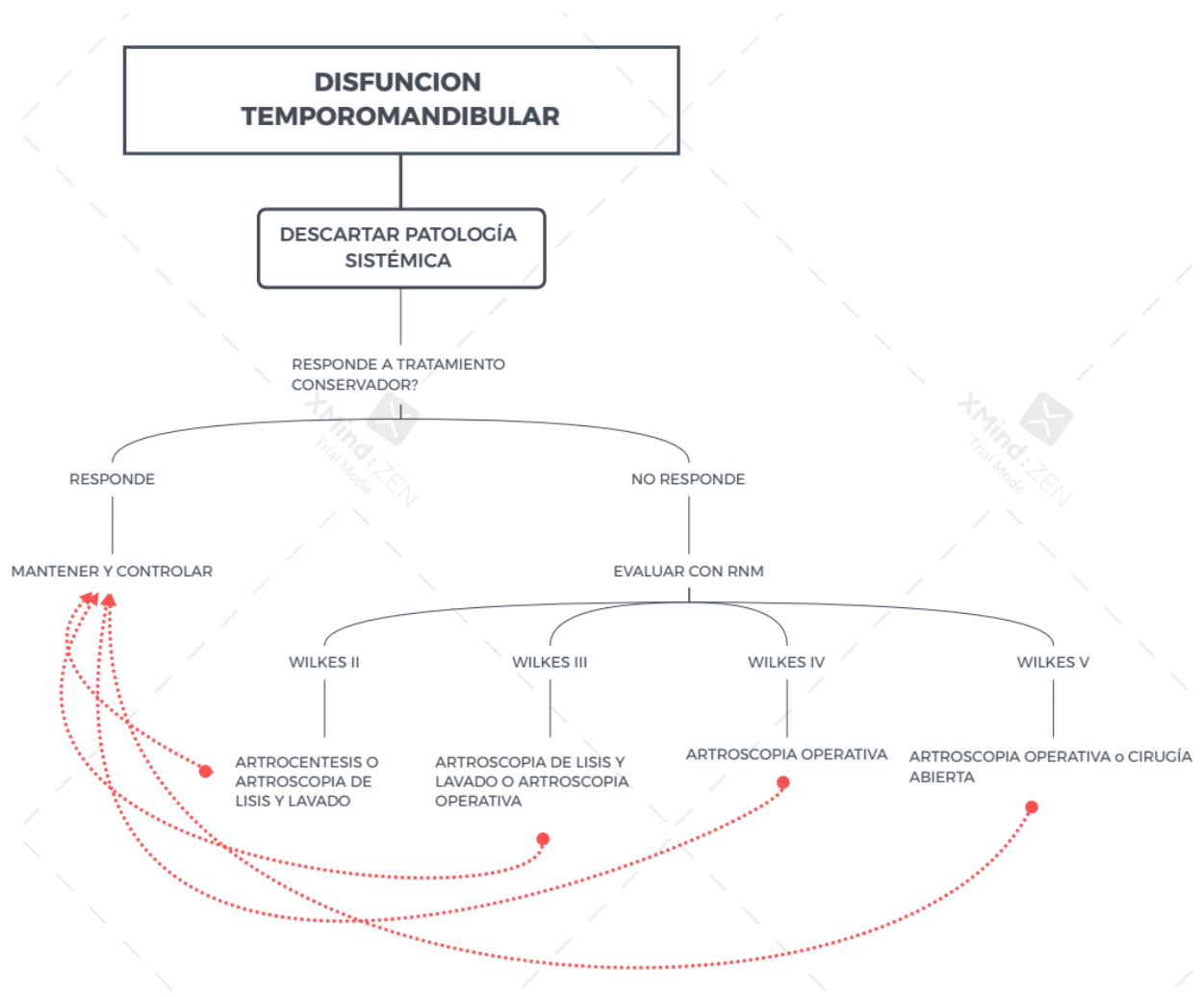


Figura 20: algoritmo de tratamiento para pacientes con disfunción temporomandibular

## **CONCLUSIÓN**

Las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas de la ATM son una herramienta de gran utilidad para el tratamiento de la patología articular, de variadas etiologías. El conocimiento de la anatomía, histología, fisiología y fisiopatología de la ATM, junto a protocolos correctos de examinación, diagnóstico y tratamiento, nos llevan a un enfoque de tratamiento escalonado, comenzando siempre por el tratamiento conservador basado en la reducción de la carga articular (Israel, 2016), pasando por la artrocentesis, la ALL, la AO y finalmente la cirugía abierta. La morbilidad asociada a los procedimientos mínimamente invasivos es baja, y las tasas de complicaciones son menores a la cirugía abierta (Al-Moraissi, 2015b)

Es importante tener claridad en el diagnóstico del paciente al momento de indicar una terapia, ya que como se discute en la literatura, el éxito del tratamiento implementado va de la mano con la selección correcta del caso. En este sentido la artrocentesis tendrá buenos resultados en pacientes con estadios de Wilkes tempranos y fenómenos específicos como el de disco anclado y el bloqueo agudo de ATM, teniendo como ventaja su bajo costo y posibilidad de realización bajo anestesia local. La artroscopia ha mostrado resultados superiores a la artrocentesis en pacientes con estadios de Wilkes más avanzados (III y IV)(Al-Moraissi, 2015a), así como la artroscopia operatoria tiene un mejor desempeño que la artroscopia de lisis y lavado en estadios de Wilkes IV (González-García and Rodríguez-Campo, 2011).

Existe una variedad de procedimientos que se pueden realizar a través de técnicas artroscópicas, esta requiere una curva de aprendizaje lenta, ya que se trabaja en un espacio muy reducido, con estructuras nobles adyacentes. El entrenamiento en cadáveres y/o simuladores pareciera ser la mejor forma de aproximarse a la técnica.

Los procedimientos que se pueden realizar a través de la cirugía artroscópica son diversos, con un potencial de desarrollo importante. "Pudiéndose conjugar con nuevas tecnologías, como la navegación intraoperatoria (Undt, 2011).

## **SUGERENCIAS**

No se encuentran en la literatura publicaciones de alta evidencia como estudios clínicos controlados, que comparen las técnicas con placebo o con procedimientos no invasivos, por lo que se requieren estudios con resultados de mayor nivel de evidencia.

## RESUMEN

La patología más prevalente que afecta las articulaciones temporomandibulares (ATM) es la disfunción temporomandibular, caracterizada por limitación en la apertura y dolor. La ATM es una articulación particular dentro del organismo, que se encuentra sometida a cargas constantes durante toda la vida de los individuos, por lo que alteraciones en su capacidad de respuesta al daño desencadenan fenómenos irreversibles de daño a los componentes articulares. Las técnicas de cirugía mínimamente invasivas, la artrocentesis y artroscopia son una alternativa de tratamiento de primera elección para pacientes que no responden a tratamiento conservador, siendo técnicas de baja morbilidad, baja incidencia de complicaciones y altas tasas de éxito.

La artrocentesis es una técnica simple, económica que se puede realizar bajo anestesia local, en un pabellón ambulatorio. Bien indicada tiene una alta tasa de éxito en la reducción del dolor y el aumento de la movilidad articular.

La artroscopia consiste en una técnica quirúrgica amplia, además diagnóstica, que nos entrega una gran variedad de herramientas y procedimientos para tratar patologías articulares, entre ellos, la lisis y lavado, la coagulación de sinovitis, discopexia, el debridamiento articular, la miotomía, la eminectomía.

El principal objetivo de la terapia para la disfunción de ATM es la reducción del dolor y devolver la movilidad a las articulaciones, ambos objetivos se pueden lograr a través del uso de técnicas de cirugía mínimamente invasivas.

- Al-Moraissi, E.A., 2015a. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 44, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.07.008>
- Al-Moraissi, E.A., 2015b. Open versus arthroscopic surgery for the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a meta-analysis of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 44, 763–770. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.024>
- Annandale T., 1887. Displacement of the interarticular cartilage of the lower jaw and its treatment by operation.
- Batifol, D., Huart, A., Finiels, P.J., Nagot, N., Jammet, P., 2018. Effect of intra-articular Botulinum toxin injections on temporo-mandibular joint pain. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* 119, 319–324. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2018.06.002>
- Canistra, C., Herrero, C.P., 2009. Anatomía y embriología de la articulación temporomandibular, in: *Diagnóstico y Tratamiento de la Pataología de la Articulación Temporomandibular*. p. 16.
- Fonseca, R.J., Marciani, R.D., Turvey, T.A., 2008. *Oral and maxillofacial surgery. Trauma, surgical pathology, temporomandibular disorders 2 2*. Saunders, Edinburgh.
- Goizueta-Adame, C.C., Pastor-Zuazaga, D., Orts Bañón, J.E., 2014. Arthroscopic disc fixation to the condylar head. Use of resorbable pins for internal derangement of the temporomandibular joint (stage II–IV). Preliminary report of 34 joints. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 42, 340–346. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.05.023>
- González-García, R., 2015. The Current Role and the Future of Minimally Invasive Temporomandibular Joint Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 27, 69–84. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2014.09.006>
- González-García, R., Gil-Díez Usandizaga, J.L., Rodríguez-Campo, F.J., 2011. Arthroscopic Anatomy and Lysis and Lavage of the Temporomandibular Joint. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics* 19, 131–144. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2011.05.002>
- González-García, R., Rodríguez-Campo, F.J., 2011. Arthroscopic Lysis and Lavage Versus Operative Arthroscopy in the Outcome of Temporomandibular Joint Internal Derangement: A Comparative Study Based on Wilkes Stages. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 69, 2513–2524. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.05.027>
- Hansen, J. T., Lambert, D. R., 2006. *Cabeza y cuello*. Netter. Anatomía Clínica,.
- Helsing, G., 1984. Arthroscopy of the temporomandibular joint: Examination of 2 patients with suspected disk derangement. *Int. J. Oral Surg* 6.
- Holmlund, A., 1985. Arthroscopy of the temporomandibular joint: An autopsy study. *Int. J. Oral Surg* 7.
- Hu, Y.K., Abdelrehem, A., Yang, C., Cai, X.Y., Xie, Q.Y., Sah, M.K., 2017. Changes in temporomandibular joint spaces after arthroscopic disc repositioning: a self-control study. *Scientific Reports* 7. <https://doi.org/10.1038/srep45513>
- Israel, H.A., 2016. Internal Derangement of the Temporomandibular Joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 28, 313–333. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2016.03.009>
- Israel, H.A., 1999. The use of arthroscopic surgery for treatment of temporomandibular joint disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 57, 579–582. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(99\)90079-4](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(99)90079-4)

- Israel, H.A., Behrman, D.A., Friedman, J.M., Silberstein, J., 2010. Rationale for Early Versus Late Intervention With Arthroscopy for Treatment of Inflammatory/Degenerative Temporomandibular Joint Disorders. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 68, 2661–2667. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.05.051>
- Israel, H.A., Ward, J.D., Horrell, B., Scrivani, S.J., 2003. Oral and maxillofacial surgery in patients with chronic orofacial pain. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 61, 662–667. <https://doi.org/10.1053/joms.2003.50133>
- Larheim, T.A., Westesson, P.-L., Sano, T., 2001. Temporomandibular Joint Disk Displacement: Comparison in Asymptomatic Volunteers and Patients. *Radiology* 218, 428–432. <https://doi.org/10.1148/radiology.218.2.r01fe11428>
- López, R.M.-G., Díaz, J.G., Gutiérrez, J.J.S., 2005. Hallazgos artroscópicos en un caso de disco articular adherido de la ATM. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac* 27, 344–350.
- McCain, J.P., 1988. Arthroscopy of the human temporomandibular joint. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 46, 648–655. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(88\)90107-3](https://doi.org/10.1016/0278-2391(88)90107-3)
- McCain, J.P., de la Rua, H., 1989. Arthroscopic observation and treatment of synovial chondromatosis of the temporomandibular joint. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 18, 233–236. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(89\)80060-8](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(89)80060-8)
- McCain, J.P., Hossameldin, R.H., 2011. Advanced Arthroscopy of the Temporomandibular Joint. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics* 19, 145–167. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2011.06.001>
- McCain, J.P., Zabiegalski, N.A., Levine, R.L., 1993. Joint infection as a complication of temporomandibular joint arthroscopy: A case report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51, 1389–1392. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(10\)80147-8](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(10)80147-8)
- Milam, B., Schmitz, P., 1995. Biology of Temporomandibular Joint Disorders: *J Oral Maxillofac Surg* 7.
- Monje, F., 2009. Artrocentesis de la articulación temporomandibular, in: *Diagnóstico y Tratamiento de la Pataología de la Articulación Temporomandibular*. Ripano, p. 18.
- Monje, F., 2009. ArtroscopiA de la articulación temporomandibular. técnica, in: *Diagnóstico y Tratamiento de la Pataología de la Articulación Temporomandibular*. Ripano, p. 24.
- Monje-Gil, F., Nitzan, D., Gonzalez-Garcia, R., 2012. Temporomandibular joint arthrocentesis. Review of the literature. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugia Bucal* e575–e581. <https://doi.org/10.4317/medoral.17670>
- Morris JH., 1930. Chronic recurrent temporal maxillary subluxation: surgical consideration of “snapping jaw” with report of successful operative results.
- Murakami, K.-I., Ono, T., 1986. Temporomandibular joint arthroscopy by inferolateral approach. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 15, 410–417. [https://doi.org/10.1016/S0300-9785\(86\)80029-1](https://doi.org/10.1016/S0300-9785(86)80029-1)
- Murakami, K.-I., Shibata, T., Kubota, E., Maeda, H., 1998. Intra-articular levels of prostaglandin E2, hyaluronic acid, and chondroitin-4 and -6 sulfates in the temperomandibular joint synovial fluid of patients with internal derangement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 56, 199–203. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(98\)90869-2](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(98)90869-2)
- National Institute of Dental and Craniofacial Research, 2013. *Less Is Often Best In Treating TMJ Disorders*. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES 1.
- Nitzan, D.W., Dolwick, M.F., Alejanero, G., 1991. Temporomandibular Joint Arthrocentesis: *J Oral Maxillofac Surg* 5.
- Nitzan, D.W., Franklin Dolwick, M., Heft, M.W., 1990. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: A change in perspective. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 48, 798–801. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(90\)90335-Y](https://doi.org/10.1016/0278-2391(90)90335-Y)
- Nitzan, W., 1992. Intra-articular Pressure Measurements in Patients With Suddenly Developing, Severely Limited Mouth Opening 5.

- Ohnishi, M., 1991. Arthroscopic laser surgery and suturing for temporomandibular joint disorders: Technique and clinical results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 7, 212–220. [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(91\)90110-J](https://doi.org/10.1016/0749-8063(91)90110-J)
- Quinn, J.H., Bazan, N.G., 1990. /den tifica tion of Prostaglandin E2 and Leukotriene B, in the Synovial Fluid of Painful, Dysfunctional Temporomandibular Joints. *J Oral Maxillofac Surg* 4.
- Ramón Fuentes\*, Nicolás Ernesto Ottone Cristina Bucchi\*, Mario Cantín, 2016. Análisis de los Términos Utilizados en la Literatura Científica para Referirse a la Cápsula Articular y Ligamentos Articulares de la Articulación Temporomandibular.
- Sanders, B., 1986. temporomandibular joint: Treatment of internal derangement with persistent closed lock. *oral Surg* 12.
- Segami, N., Kaneyama, K., Tsurusako, S., Suzuki, T., 1999. Arthroscopic eminoplasty for habitual dislocation of the temporomandibular joint: preliminary study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 27, 390–397. <https://doi.org/10.1054/jcms.2000.0086>
- Shafer, D.M., Assael, L., White, B., Rossomando, F., 1994. Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  as a Biochemical Marker of Pain and Outcome in Temporomandibular Joints With Internal Derangements. *J Oral Maxillofac Surg* 6.
- Srouji, S., McCain, J., 2018. Modern Temporomandibular Joint Arthroscopy: Operative Single-Cannula Arthroscopy, in: Nahlieli, O. (Ed.), *Minimally Invasive Oral and Maxillofacial Surgery*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 21–44. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54592-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54592-8_2)
- Stocum, D.L., Roberts, W.E., 2018. Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint. *Current Osteoporosis Reports* 16, 360–368. <https://doi.org/10.1007/s11914-018-0447-7>
- Themes, U.F.O., 2016. HISTORY OF TEMPOROMANDIBULAR THERAPY. *Pocket Dentistry*.
- Undt, G., 2011. Temporomandibular Joint Eminectomy for Recurrent Dislocation. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics* 19, 189–206. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2011.05.005>
- Wang, X.D., Zhang, J.N., Gan, Y.H., Zhou, Y.H., 2015. Current Understanding of Pathogenesis and Treatment of TMJ Osteoarthritis. *Journal of Dental Research* 94, 666–673. <https://doi.org/10.1177/0022034515574770>
- Wilkes, C.H., 1989. Internal Derangements of the Temporomandibular Joint: Pathological Variations. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 115, 469–477. <https://doi.org/10.1001/archotol.1989.01860280067019>
- Willard, V.P., Zhang, L., Athanasiou, K.A., 2011. Tissue Engineering of the Temporomandibular Joint, in: *Comprehensive Biomaterials*. Elsevier, pp. 221–235. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-055294-1.00250-6>
- Yang, C., Cai, X.-Y., Chen, M.-J., Zhang, S.-Y., 2012. New arthroscopic disc repositioning and suturing technique for treating an anteriorly displaced disc of the temporomandibular joint: part I – technique introduction. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 41, 1058–1063. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.05.025>