

# REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES

<https://www.journals.elsevier.com/revista-medica-clinica-las-condes>

## REVISIÓN

# Artroscopía de la articulación temporomandibular

## Temporomandibular joint arthroscopy

Rodrigo Bravo Ahumada<sup>a,b,c</sup>✉; Mónica de la Fuente Escalona<sup>b</sup>; Cristian Núñez Baeza<sup>a,c,d,e</sup>.

<sup>a</sup> Equipo de Cirugía Maxilofacial, Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

<sup>b</sup> Equipo de Cirugía Maxilofacial, Hospital San José. Santiago, Chile.

<sup>c</sup> Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

<sup>d</sup> Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

<sup>e</sup> Equipo de Cirugía Maxilofacial, Hospital Barros Luco. Santiago, Chile.

<sup>f</sup> Equipo de Cirugía Maxilofacial, Instituto Traumatológico. Santiago, Chile.

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del Artículo:

Recibido: 19 06 2023

Aceptado: 06 07 2023

#### Key words:

Temporomandibular Joint;  
Arthroscopic Surgery;  
Arthroscopic discopexy;  
Temporomandibular disorders;  
Temporomandibular Pain;  
Temporomandibular Arthroscopy.

#### Palabras clave:

Articulación Temporomandibular; Cirugía Artroscópica; Discopexia Artroscópica; Desórdenes Temporomandibulares; Dolor Temporomandibular; Artroscopía Temporomandibular.

### RESUMEN

*La artroscopía de la articulación temporomandibular (ACTM), descrita por el Dr. Ohnishi en el año 1976, se ha posicionado como una alternativa terapéutica de gran utilidad en el tratamiento de las patologías de esta articulación dada su gran versatilidad y su baja morbilidad.*

*Las patologías de la articulación temporomandibular (ATM) son complejas ya que su origen es multifactorial, generando desde trastornos inflamatorios articulares hasta patologías degenerativas con destrucción severa de la anatomía de la ATM.*

*Los signos y síntomas suelen ser diversos, tales como dolor, alteraciones en la dinámica mandibular, trastornos oclusales, entre otros, afectando en forma importante la calidad de vida.*

*Por lo antes descrito, no existe un tratamiento único y exclusivo para resolver estas patologías, sino que se ha establecido un tipo de tratamiento multimodal, siendo los tratamientos funcionales en conjunto con los tratamientos quirúrgicos, en los casos indicados, la mejor elección. La ACTM en estos últimos casos es útil, pues permite visualizar la articulación a través de un tratamiento mínimamente invasivo disminuyendo la morbilidad quirúrgica y siendo altamente versátil en tratar distintas patologías según su complejidad.*

*El objetivo de este artículo es revisar el estado actual y los avances que ha tenido la ACTM como opción de tratamiento quirúrgico en las patologías de la ATM.*

### ABSTRACT

*Temporomandibular joint arthroscopy, described by Dr. Ohnishi in 1976, has become a very useful therapeutic alternative in the treatment of temporomandibular joint (TMJ) pathologies due to its great versatility and low morbidity.*

*The pathologies of the TMJ are complex, due to their multifactorial origin, ranging from inflammatory joint disorders to degenerative pathologies with severe destruction of the anatomy of the TMJ.*

*Signs and symptoms are usually diverse, such as pain, alterations in mandibular dynamics, occlusal disorders, among others. These alterations significantly affect the quality of life.*

✉ Autor para correspondencia

Correo electrónico: rbravo14@gmail.com

<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2023.07.002>

e-ISSN: 2531-0186/ ISSN: 0716-8640/© 2023 Revista Médica Clínica Las Condes.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



*There is no single and exclusive treatment to solve these pathologies, but a multimodal type of treatment has been established, with functional treatments in conjunction with surgical treatments, in the selected cases, being the best choice. TMJ arthroscopy, in the latter cases, is useful because it permits visualization of the joint through a minimally invasive treatment, reducing surgical morbidity as well as being highly versatile in treating different pathologies according to their complexity. The aim of this article is to review the current status and advances of TMJ arthroscopy as a surgical treatment option for TMJ pathologies.*

## RESUMEN HISTÓRICO DE LA ARTROSCOPIA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La artroscopia de la articulación temporomandibular (ACTM) tiene más de 40 años de historia, siendo el Dr. Ohnishi en 1974 quien realizó por primera vez una artroscopia de la articulación temporomandibular (ATM)<sup>1</sup>, describiéndola como una herramienta de utilidad terapéutica en patologías de la articulación temporomandibular. En la década de 1980, Murakami realizó grandes avances describiendo la anatomía y patología artroscópica ayudando al reconocimiento intraarticular artroscópico<sup>2</sup>. En la misma década Holmlund y Helsing publican la utilidad diagnóstica de la ACTM, describiendo además, avances en la técnica quirúrgica como los puntos de referencia anatómica para las punciones de acceso quirúrgico articular<sup>3</sup>. Sanders, a su vez, popularizó la lisis y lavado articular a través de la ACTM, conocida actualmente como artroscopia de nivel I<sup>4</sup>. Israel también publicó las primeras maniobras artroscópicas con el objetivo de lograr un reposicionamiento discal en discos articulares luxados<sup>5</sup>.

Grandes avances desarrollaron McCain y su equipo en la década de los 80 y 90 presentando nuevas técnicas quirúrgicas en la ACTM, sobre todo al publicar su técnica de triangulación con el objetivo de contar con un segundo puerto de trabajo para instrumentar la articulación describiendo, además, innovaciones en el equipamiento quirúrgico y en técnicas de reposicionamiento discal o meniscopexia, técnicas ampliamente utilizadas en la actualidad<sup>6,7</sup>.

## OBJETIVOS, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ACTM

Las opciones de tratamientos para los trastornos temporomandibulares (TTM) han mejorado notoriamente con la cirugía artroscópica temporomandibular, ya que permite una visualización directa de excelente calidad de la cavidad articular con opción de instrumentación<sup>8,9</sup>.

El objetivo terapéutico de la ACTM es tratar los denominados trastornos internos de la ATM. En estas se encuentran los trastornos articulares discales y las enfermedades de la articulación, las cuales pueden generar dolor. Desde el punto de vista terapéutico, las enfermedades degenerativas de la articulación son desafiantes. El aporte de esta técnica contribuye en su tratamiento con la finalidad de modificar el medio local y favorecer la regeneración tisular.

La prevalencia en la población general de estos trastornos es del 31% en adultos/ancianos y del 11% en niños/adolescentes. El desplazamiento del disco con reducción es la patología más prevalente, afectando respectivamente un 26% y 7,5%<sup>10</sup>, la artroscopia ha demostrado ser una herramienta de utilidad para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

En los TTM podemos encontrar como principales signos y síntomas el dolor y cambios en la función mandibular. El dolor se ubica principalmente en el área preauricular, donde puede ser localizado o irradiado, se intensifica con la función o manipulación y está mediado habitualmente por trastornos inflamatorios de los tejidos articulares. Cuando existe una limitación de los rangos de movimientos mandibulares o alteración de la dinámica mandibular y esta es de causa articular, se le puede definir entonces como un bloqueo articular. El bloqueo puede ser intermitente o permanente y es ocasionado en la mayoría de los casos por luxaciones discales que restringen el movimiento articular o por enfermedades degenerativas que han destruido la anatomía articular. Un tercer síntoma o signo común es el ruido articular, a veces descrito como ruidos articulares del tipo "click o pop", y el ruido tipo crepitación asociado a enfermedades degenerativas<sup>11,12</sup>.

Otra indicación de la ACTM descrita, pero de prevalencia baja, es la utilidad de la artroscopia en las artritis sépticas. En estos casos la artroscopia da un buen acceso permitiendo visualizar eventuales daños intraarticulares, facilitando, además, lavado profuso de la articulación infectada<sup>13,14</sup>.

Una de las contraindicaciones o limitaciones de la técnica artroscópica ocurre cuando la anatomía articular está muy comprometida y se estima que la cirugía artroscópica tendrá poco valor terapéutico. Ejemplo de estas son las anquilosis, pseudoanquilosis o enfermedades degenerativas avanzadas. Sin embargo, esta última presenta algo especial, ya que la artroscopia en algunos casos se puede indicar como una manera de aliviar el dolor y lograr algún grado de mejoría en la dinámica mandibular, mejorando de cierta forma la calidad de vida y permitiendo a veces aplazar por algún tiempo el reemplazo articular protésico, decisión terapéutica que requiere el consentimiento del paciente en relación a las expectativas del tratamiento, pues los resultados serán limitados<sup>15</sup>.

Otra contraindicación son las patologías tumorales del cóndilo mandibular o de la cavidad glenoidea o condiciones en que el acceso artroscópico pueda generar un mayor daño en los tejidos vecinos<sup>16</sup>.

Una clasificación útil como guía en las indicaciones ACTM es la clasificación de Wilkes descrita en 1989, en la cual se establecen cinco estadios evolutivos según los hallazgos clínicos obtenidos en la exploración física y su correlación con los hallazgos quirúrgicos y de imágenes (resonancia magnética) (Tabla 1)<sup>17</sup>.

## TIPOS O NIVELES DE ACTM

### a. Artroscopia de nivel I o de lisis y lavado

El primer nivel artroscópico temporomandibular según el grado de complejidad es la denominada de lisis y lavado o artroscopia de nivel I. Esta se realiza identificando la cavidad glenoidea a través de la palpación o utilizando las líneas de referencia en la

región preauricular, accediendo al espacio supradiscal articular a través de un puerto de acceso artroscópico. Este acceso se complementa con la introducción de una aguja de drenaje en el espacio supradiscal, que permite la salida del suero de irrigación con el fin de evitar la ruptura de la cápsula articular por exceso de presión intraarticular, favoreciendo, además, el lavado continuo articular<sup>6</sup> (Figura 1).

Su utilidad a veces es discutida en relación con que tiene resultados similares a la artrocentesis (AC)<sup>18-20</sup>. Sin embargo, la artroscopia permite la visualización directa intra articular siendo de gran utilidad diagnóstica, dado que permite detectar daños como adherencias, daños degenerativos o perforaciones discales, que no son visibles en la AC o en las imágenes de estudio. Asimismo, permite realizar cierto grado de instrumentación básica con la misma óptica, por ejemplo para la ruptura de adherencias, reportándose la gran utilidad de este nivel artroscópico en patologías articulares catalogadas como II-III de Wilkes<sup>18</sup>.

**Tabla 1. Clasificación de Wilkes para trastornos internos de ATM (1989)<sup>17</sup>**

Estadio	Hallazgos Clínicos	Hallazgos Radiológicos	Hallazgos Quirúrgicos
<b>Estadio I Inicial</b>	Chasquido inicial o Recíproco prematuro (signo de recaptura discal)	Desplazamiento discal anterior mínimo, con morfología normal	Componente óseo normal
	Ausencia de dolor	Traslación condilar normal	
<b>Estadio II Inicial/ Intermedio</b>	Chasquidos intermedio-tardíos	Mayor desplazamiento anterior del disco	Componente óseo normal
	Bloqueos incompletos episódicos	Engrosamiento de la banda posterior	
	Dolor aislado	Traslación condilar normal	
<b>Estadio III Intermedio</b>	Bloqueo intermitente o completo	Desplazamiento discal anterior evidente con reducción	Componente óseo normal
	Reducción de la apertura oral	Possible alteración morfológica discal	
	Dolor articular	Alteración traslación condilar	
<b>Estadio IV Intermedio/ Tardío</b>	Bloqueo articular y disfunción	Desplazamiento crónico del disco, no reducción	Cambios óseos: osteofitos en cóndilo
	Reducción de la apertura oral	Disco ligeramente deformado	
	Dolor mantenido	Traslación condilar reducida	
<b>Estadio V Tardío</b>	Crepitación	Severa alteración de la posición y morfología discal	Cambios degenerativos evidentes
	Disminución rango de movimiento	Traslación condilar normal paradójica (perforación o ruptura de la unión del disco)	
	Dolor crónico		

**Figura 1. Artroscopio con aguja de drenaje en técnica de artroscopía nivel I**



**b. Artroscopía operativa, de doble punción o nivel II**

Con el desarrollo de la artroscopía se observó las limitaciones que tiene el primer nivel artroscópico, ya que en la mayoría de los casos se necesita un mayor nivel de instrumentación intraarticular. Esto se evidencia principalmente en trastornos de luxaciones discales, sinovitis, adherencias importantes y retrodiscitis<sup>21</sup>.

La técnica de triangulación descrita por McCain en el año 1996 fue un gran salto técnico, dado que permitió acceder a la articulación a través de un segundo puerto de trabajo para así instrumentar la articulación<sup>6</sup> (Figuras 2 y 3).

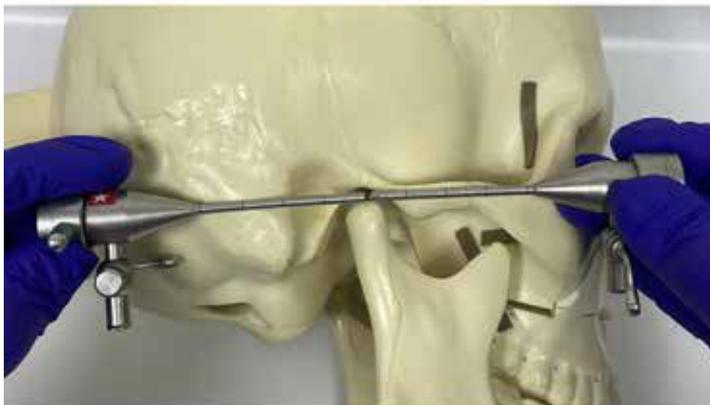
**Figura 3. Acceso artroscópico con puerto de trabajo. Infiltración intraarticular con PRF líquido, artroscopía nivel II**



Utilizando distintas herramientas, mecánicas o manuales, como pinzas, tijeras o implementos como electrobisturí, radiofrecuencia (coablación) o láser, se pueden realizar maniobras de cauterización de vasos sanguíneos asociados a la hiperhemia habitualmente relacionada a la sinovitis de la cápsula articular, capsulotomías con el objetivo de acceder al músculo pterigoideo lateral y/o realizar una miotomía de este mismo en su unión con el disco articular de manera de disminuir la tracción muscular de este último para favorecer su reducción y movilidad<sup>8</sup> (Figura 4).

Otra maniobra que se puede realizar es el acceso a la zona retrodiscal o bilaminar de manera de realizar una escarificación de esta, buscando disminuir la retrodiscitis habitualmente presente en trastornos inflamatorios y dolorosos, sumado a que en forma secundaria se genera una fibrosis cicatrizal que favorece una mayor resistencia de este tejido y una retracción tardía que ayuda al reposicionamiento parcial del disco (Figura 5).

**Figura 2. Esquema de triangulación para instalar la segunda cánula de trabajo**



**Figura 4. Miotomía del músculo pterigoideo lateral realizada con radiofrecuencia**



Adicionalmente, se describe la eliminación de lesiones que limitan la movilidad disco condilar como adherencias, condromatosis, pólipos, etc. a través de una instrumentación mecánica o por cauterización<sup>8,22,23</sup>.

Finalmente, una maniobra de gran utilidad es la estimulación mecánica del disco articular para observar la reducción de este, sobre todo en luxaciones discales sin reducción que habitualmente se asocian a la limitación de apertura bucal. Este nivel II de artroscopia habitual se utiliza en articulaciones clasificadas como Wilkes III y IV<sup>24</sup>.

### **c. Artroscopia avanzada o nivel III**

Este nivel de artroscopia conlleva un mayor grado de complejidad y entrenamiento, esto dado que la ACTM requiere una curva de aprendizaje que no es simple.

La artroscopia avanzada se refiere principalmente a las distintas técnicas de reposicionamiento mecánico del disco articular, denominado también meniscopexia artroscópica. Indicada para tratar luxaciones discales sin reducción o cuando intraoperatoriamente no se observa una movilidad discal satisfactoria, los pacientes elegidos para esta técnica, son por ende, más selectos y en muchos casos la decisión es intraoperatoria. Sin embargo, se ha publicado, pero con poca evidencia, la utilidad de la meniscopexia artroscópica en tratamientos de reabsorción condilar idiopática y otras enfermedades degenerativas donde se sugiere la meniscopexia como maniobra mandatoria<sup>24,25</sup>.

**Figura 5. Escarificación de zona retrodiscal con radiofrecuencia**



Las técnicas de suturas discales artroscópicas publicadas son variadas y esto quizás tiene relación con describir técnicas que faciliten la compleja maniobra de la meniscopexia<sup>7,26-29</sup> (Figura 6).

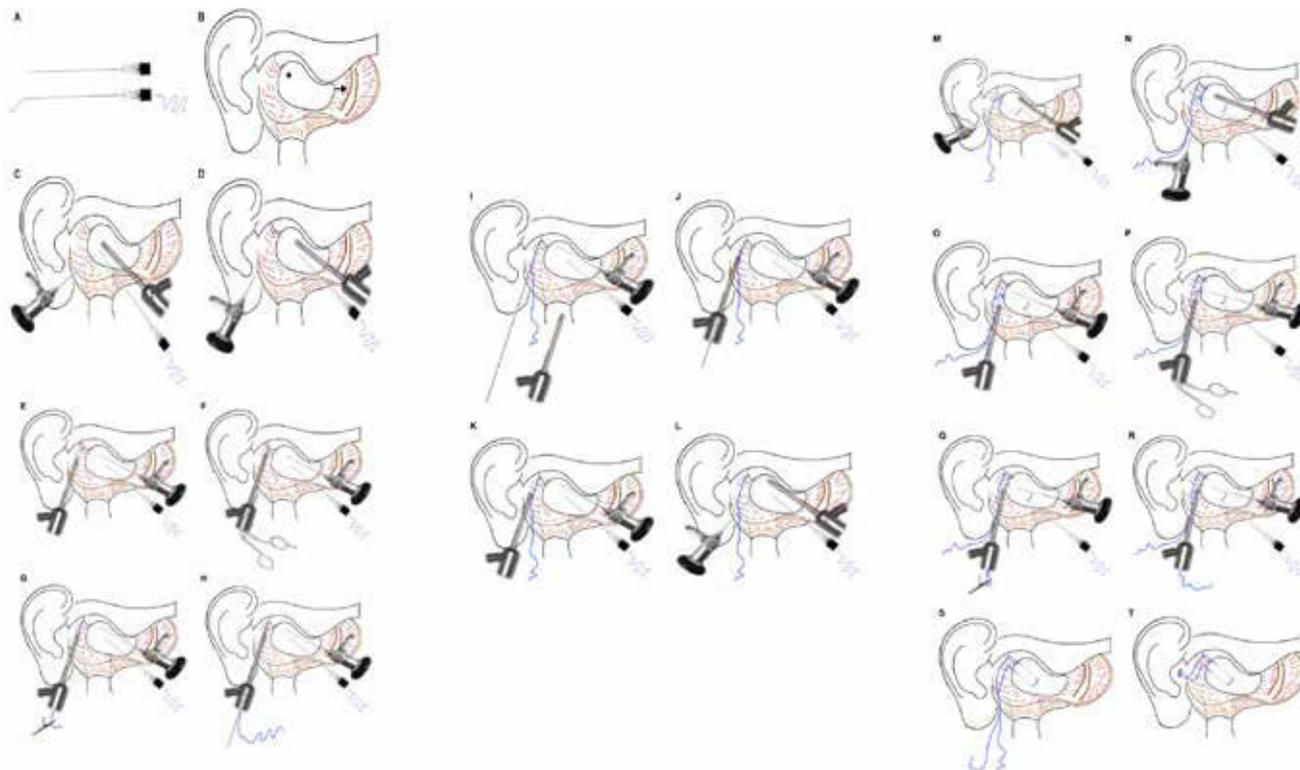
### **d. ACTM en relación con la cirugía abierta articular (CAA)**

Previo al desarrollo de la cirugía artroscópica la única opción de tratamiento de las TTM era a través de la CAA. Entre las principales complicaciones reportadas en esta última se describen la presencia de cicatriz en la región preauricular, paresia o parálisis del nervio facial en su ramo frontal, mayor dolor e inflamación post operatoria asociada a una recuperación más lenta. La opción de una cirugía mínimamente invasiva permite reducir esta morbilidad<sup>30</sup>. Interesante es comparar si la ACTM es igual, inferior o superior en los resultados post quirúrgicos. Si consideramos las TTM en estadio III-IV y las meniscopexias que son las indicaciones más comunes de CAA, reportes han mostrado que ambas alternativas de tratamiento son efectivas, pero la artroscopia es menos mórbida<sup>31</sup>.

Sin embargo, la artroscopia tiene sus limitaciones, las que están determinada habitualmente por el grado de daño degenerativo de la articulación (Wilkes V) momento en que es necesario acceder en forma abierta a la articulación con el objetivo de realizar un artrotomía convencional, ya que el cambio anatómico articular dificulta la entrada del artroscopio o porque la instrumentación artroscópica tendrá poco valor terapéutico.

Otra indicación de CAA es cuando ha fallado el tratamiento artroscópico con un paciente y este continua con dolor y limitación funcional o cuando existen signos de enfermedad degenerativa activa posterior a la ACTM.

**Figura 6. Esquema paso a paso de la técnica de meniscopexia (Gentileza del Dr. Luciano del Santo)**



Como todo tratamiento quirúrgico la ACTM tampoco está exenta de complicaciones como el edema post operatorio generado principalmente por extravasación intraoperatoria de suero hacia los tejidos vecinos, edema en la región laterofaringea por la misma causa, sangrado intraarticular, maloclusión post meniscopexia, edema del conducto auditivo, alteraciones sensitivas por lesión del nervio auriculo temporal y paresia del nervio facial. No obstante, el porcentaje de estas son menores y habitualmente son complicaciones que revierten en el post operatorio<sup>32</sup>.

**e. Artroscopía y medicación intraarticular.**

Existe abundante literatura y reportes en relación a la utilidad del uso de medicación o derivados de efecto artrógeno intraarticular administrados vía ACTM.

Las medicaciones o derivados artrógenos intraarticulares más comunes y descritos son los corticoides (CS), ácido hialurónico (HA), derivados sanguíneos como plasma rico en plaquetas (PRP), plasma rico en fibrina (PRF) (Figura 3) y PRP con factores de crecimiento (PRPGF) entre otros, siendo difícil aún determinar cuál de ellos entrega mayores resultados. La calidad de la literatura y los reportes no son concluyentes ya que existe una variedad de factores a considerar, ¿En qué momento lo utilizo?, ¿Lo utilizo en etapas tempranas

o tardías?, ¿Deseo tratar TTM inflamatorias o degenerativas?, ¿Cuál es el mejor en el control del dolor?, ¿Cuál es el mejor en la apertura bucal? Existen aún muchas interrogantes<sup>32</sup>.

Un metaanálisis realizado el año 2020 comparó varios grupos según los distintos tipos de tratamiento, placebo, tratamiento funcional, infiltración con HA o CS, artrocentesis sola, artrocentesis con PRP, artrocentesis con HA, artrocentesis con CS. También artroscopía sola, artroscopía con HA, artroscopía con CS y artroscopía con PRP. Dentro de sus conclusiones mostró que la calidad de la literatura existente es pobre, claramente los procedimientos mínimamente invasivos tenían mejores resultados en el control del dolor y la mejoría de la apertura bucal en relación con los tratamientos conservadores. Todos los medicamentos o derivados artrógenos adyuvantes fueron útiles en el control del dolor independientes si fue infiltraciones, artrocentesis o artroscopía. Según esta revisión, en relación a la apertura bucal la artroscopía en combinación con HA o PRP tuvo mejores resultados en relación con otros tratamientos<sup>33</sup>.

La gran duda según lo difundido en la literatura es dilucidar que elemento artrógeno infiltrado intrarticularmente es superior, por lo que muchas decisiones todavía recaen en la experiencia del

cirujano, evaluación de costos o la accesibilidad del medicamento o derivado artrógeno a utilizar.

#### f. Nuevos horizontes

El desarrollo y la innovación nunca se detiene y la artroscopia ha evolucionado y ampliado sus posibilidades de tratamiento.

El perfeccionamiento de la técnica en la instrumentación intraarticular de esta cirugía mínimamente invasiva ha permitido realizar modificaciones anatómicas a nivel óseo como eminectomias en pacientes con luxaciones crónicas de la ATM o en alteraciones de la forma condilar por enfermedades degenerativas a través de instrumental rotatorio, indicaciones terapéuticas que habitualmente son de cirugía abierta articular<sup>34</sup>.

En este mismo ámbito la reparación discal artroscópica cuando existen discos articulares perforados con el objetivo de mejorar la anatomía y función articular, es un avance importante que abre nuevas indicaciones en el desarrollo de la ACTM.

Un capítulo actual de interés tiene que ver con el desarrollo y estudio de factores inflamatorios y factores genéticos asociados o el factor de edad y envejecimiento, elementos que se asocian a la patología dolorosa y degenerativa articular, cambiando el paradigma de que las enfermedades degenerativas articulares solo responden a un factor de sobrecarga mecánica y de des-

gaste, y evidenciando que los factores locales también pueden favorecer el daño. De alguna manera el acceso artroscópico en la ATM podría colaborar en controlar estos fenómenos, ya sea explorando la articulación en sus distintas estructuras o infiltrando medicamentos o derivados artrógenos, incluso pensar en la ingeniería tisular y la utilización de trasplante celular, transportando y depositando estos en lugares específicos de la articulación, aprovechando el beneficio de la visualización directa de la artroscopia en lugar de una de una infiltración de la ATM convencional<sup>33,35,36</sup>.

Otro horizonte de gran interés es el estudio y conocimiento de la fisiopatología local que favorece el daño articular, principalmente a nivel de la degeneración ósea condilar y del fibrocartilago, buscando en ese sitio opciones locales de estimulación reparativa<sup>37,38</sup>.

Estudios muestran que existe potencial neofornativo en el fibrocartilago condilar y en el tejido óseo adyacente, la artroscopia tiene la opción técnica de acceder a sitios específicos articulares y quizás, mediante infiltraciones o técnicas alternativas, favorecer la estimulación celular en ese lugar<sup>34</sup>.

Se espera que el avance científico tanto en las áreas del mayor conocimiento de estas patologías como de la innovación tecnológica vayan de la mano para poder responder de mejor manera a estas condiciones actuales.

---

#### Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

#### Fuente de financiamiento

Los autores no recibieron financiamiento específico para este trabajo.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Onishi M. [Arthroscopy of the temporomandibular joint (author's transl)]. *Kokubyo Gakkai Zasshi*. 1975;42(2):207-213. Japanese.
2. Murakami K, Hoshino K. Regional anatomical nomenclature and arthroscopic terminology in human temporomandibular joints. *Okajimas Folia Anat Jpn*. 1982;58(4-6):745-760. doi: 10.2535/ofaj1936.58.4-6\_745.
3. Holmlund A, Hellsing G. Arthroscopy of the temporomandibular joint. An autopsy study. *Int J Oral Surg*. 1985;14(2):169-175. doi: 10.1016/s0300-9785(85)80089-2
4. Sanders B. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: treatment of internal derangement with persistent closed lock. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986;62(4):361-372. doi: 10.1016/0030-4220(86)90282-3
5. Israel HA. Part I: The use of arthroscopic surgery for treatment of temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57(5):579-582. doi: 10.1016/s0278-2391(99)90079-4
6. McCain J. *Principles and Practice of Temporomandibular Joint Arthroscopy*. 1er ed. Mosby, editor. Vol. 1. St. Louis; 1996.
7. McCain JP, Podrasky AE, Zabiegalski NA. Arthroscopic disc repositioning and suturing: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*. 1992;50(6):568-579; discussion 579-80. doi: 10.1016/0278-2391(92)90435-3
8. Jacinto FS, Salvatore S. Temporomandibular Joint Arthroscopic Surgical Techniques: Electrocoagulation and Myotomy Indications. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2022;30(2):165-173. doi: 10.1016/j.cxom.2022.06.009
9. Sun W, Fang W. [Advances in the arthroscopic methods in managing temporomandibular joint disorders]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2022;57(12):1272-1276. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.cn112114-20220603-00299
10. Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, Januzzi E, de Souza BDM. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021;25(2):441-453. doi: 10.1007/s00784-020-03710-w
11. Scriveri SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med*. 2008;359(25):2693-2705. doi: 10.1056/NEJMra0802472

12. Okeson JP, de Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dent Clin North Am.* 2011;55(1):105-120. doi: 10.1016/j.cden.2010.08.007
13. Cai XY, Yang C, Chen MJ, Zhang SY, Yun B. Arthroscopic management of septic arthritis of temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Jan;109(1):24-30. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.08.007
14. Sembronio S, Albiero AM, Robiony M, Costa F, Toro C, Politi M. Septic arthritis of the temporomandibular joint successfully treated with arthroscopic lysis and lavage: case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(2):e1-6. doi: 10.1016/j.tripleo.2006.08.028
15. Muñoz-Guerra MF, Rodríguez-Campo FJ, Escorial-Hernández V, Sanz-García A, Brabyn PJ, Fernández-Domínguez M. Temporomandibular joint arthroscopy in advanced stages of internal derangement: a retrospective cohort study on the influence of age. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022;51(12):1579-1586. doi: 10.1016/j.ijom.2021.12.009
16. Sidebottom AJ. Current thinking in temporomandibular joint management. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2009;47(2):91-94. doi: 10.1016/j.bjoms.2008.08.012
17. Wilkes CH. Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1989;115(4):469-477. doi: 10.1001/archotol.1989.01860280067019
18. Abboud W, Hirschorn A, Yahalom R. [The role of arthroscopy in the diagnosis and treatment of temporomandibular joint disorders]. *Refuat Hapeh Vehashinayim (1993).* 2016;33(3):22-26, 71. Hebrew.
19. Fridrich KL, Wise JM, Zeitler DL. Prospective comparison of arthroscopy and arthrocentesis for temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996;54(7):816-20; discussion 821. doi: 10.1016/s0278-2391(96)90526-1
20. Araidy S, Sudri S, Mirochnik R, Abu El-Naaj I. TMJ arthroscopic level 1 vs. arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Quintessence Int.* 2023;0(0):1-27. doi: 10.3290/j.qi.b4007423
21. Miyamoto H, Sakashita H, Miyata M, Goss AN. Arthroscopic surgery of the temporomandibular joint: comparison of two successful techniques. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37(5):397-400. doi: 10.1054/bjom.1999.0129
22. Mosleh AAE, Nowair IM, Saad KAE, Sadakah AEAE. Arthroscopic assisted release of lateral pterygoid versus scarification of retrodiscal tissue in management of internal derangement of temporomandibular joint-A randomized clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2023;S1010-5182(23)00059-8. doi: 10.1016/j.jcms.2023.04.005
23. Muñoz-Guerra MF, Rodríguez-Campo FJ, Escorial-Hernández V, Brabyn PJ, Fernández-Domínguez M, Naval-Gías L. The minimally invasive arthroscopic anterior myotomy in the treatment of internal derangement of the temporomandibular joint. A detailed description of the surgical technique. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2021;122(1):50-55. doi: 10.1016/j.jormas.2020.04.006
24. McCain JP, Hossameldin RH, Srouji S, Maher A. Arthroscopic discopexy is effective in managing temporomandibular joint internal derangement in patients with Wilkes stage II and III. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(3):391-401. doi: 10.1016/j.jormas.2014.09.004
25. Valladares-Neto J, Acioli GMR, Teodoro AB, Evangelista K, Furquim BD, Silva MAG. Conservative and minimally invasive approaches to control idiopathic condylar resorption: a scoping review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2023;S0901-5027(23)00107-8. doi: 10.1016/j.ijom.2023.05.003
26. Del Santo L, Macedo DV, de Souza CECP, Monje Gil F. Arthroscopic Disc Suturing and Repositioning Technique for Treating Anteriorly Displaced Disc in Temporomandibular Joint Disorders: A Posterior Anchorage Technique. *J Oral Maxillofac Surg.* 2023;81(6):698-707. doi: 10.1016/j.jormas.2023.02.016
27. Martín-Granizo R, González-García R. Arthroscopic Disc Repositioning Techniques of the Temporomandibular Joint Part 2: Resorbable Pins. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2022;30(2):185-191. doi: 10.1016/j.cxom.2022.06.011
28. Yang C, Cai XY, Chen MJ, Zhang SY. New arthroscopic disc repositioning and suturing technique for treating an anteriorly displaced disc of the temporomandibular joint: part I--technique introduction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41(9):1058-1063. doi: 10.1016/j.ijom.2012.05.025
29. Liu X, Zheng J, Cai X, Abdelrehem A, Yang C. Techniques of Yang's arthroscopic discopexy for temporomandibular joint rotational anterior disc displacement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019;48(6):769-778. doi: 10.1016/j.ijom.2018.12.003
30. Rodhen RM, de Holanda TA, Barbon FJ, de Oliveira da Rosa WL, Boscato N. Invasive surgical procedures for the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis regarding the effects on pain and jaw mobility. *Clin Oral Investig.* 2022;26(4):3429-3446. doi: 10.1007/s00784-022-04428-7 Erratum in: *Clin Oral Investig.* 2022.
31. Al-Moraissi EA. Open versus arthroscopic surgery for the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a meta-analysis of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(6):763-770. doi: 10.1016/j.ijom.2015.01.024
32. Poorna A, Ek J, John B, Pg A, Mohan S, Abraham AA. Complications of arthroscopic lysis and lavage in internal derangement of the temporomandibular joint - A single institutional experience with review of literature. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2022;123(6):691-696. doi: 10.1016/j.jormas.2022.06.024
33. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Ellis E 3rd, Neff A. The hierarchy of different treatments for arthrogenous temporomandibular disorders: A network meta-analysis of randomized clinical trials. *J Craniomaxillofac Surg.* 2020;48(1):9-23. doi: 10.1016/j.jcms.2019.10.004
34. Hu Y, Chen X, Wang S, Jing Y, Su J. Subchondral bone microenvironment in osteoarthritis and pain. *Bone Res.* 2021;9(1):20. doi: 10.1038/s41413-021-00147-z
35. Franklin M, Sperry MM, Phillips E, Granquist EJ, Marcolongo M, Winkelstein BA. Painful temporomandibular joint overloading induces structural remodeling in the pericellular matrix of that joint's chondrocytes. *J Orthop Res.* 2022;40(2):348-358. doi: 10.1002/jor.25050
36. Ege B, Erdogmus Z, Bozgeyik E, Kopal M, Kurt MY, Gulsun B. Asporin levels in patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2021;48(10):1109-1117. doi: 10.1111/joor.13234
37. Murakami K, Ono T. Temporomandibular joint arthroscopy by inferolateral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;15(4):410-417. doi: 10.1016/s0300-9785(86)80029-1
38. Ebrahim S. Methodological limitations of a systematic review evaluating inferior or double joint spaces injection versus superior joint space injection for temporomandibular disorders. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(3):504-505; author reply 505-506. doi: 10.1016/j.jormas.2011.11.030