



## Revisión

# Artrocentesis de la articulación temporomandibular y corticoides. Revisión de la literatura

Cecilia Mazzara Bou y Óscar González Sarrión

Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial. Hospital Universitari Sagrat Cor. Barcelona, España

### ARTICLE INFORMATION

#### Article history:

Received: 6 de marzo de 2022

Accepted: 18 de marzo de 2022

#### Palabras clave:

Articulación temporomandibular, cirugía mínimamente invasiva, artrocentesis, corticoides.

### R E S U M E N

**Introducción:** El tratamiento de los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) es todavía un tema controvertido. La artrocentesis (AC) de la ATM es un procedimiento mínimamente invasivo al que puede asociarse la inyección intrarticular de diversas sustancias terapéuticas, entre ellas los corticoides (CS), sin que exista en la actualidad consenso sobre cuál ofrece los mejores resultados. Con esta revisión se quiere evaluar si el uso de la AC asociada a la inyección intrarticular de CS proporciona mejores resultados en cuanto a reducción del dolor y mejoría de la función mandibular en pacientes con trastornos de la ATM en comparación con otros tratamientos.

**Material y métodos:** Siguiendo el protocolo de las guías PRISMA, y tras aplicar unos criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente, se ha realizado una revisión sistemática de los artículos existentes en PubMed enfocados en el uso de CS asociado a la AC de la ATM publicados en los últimos 10 años.

**Resultados:** Un total de 167 artículos fueron obtenidos tras la búsqueda inicial, de los cuales finalmente 10 se incluyeron en la revisión, comprendiendo 366 pacientes (424 articulaciones). Entre los estudios revisados existe una gran heterogeneidad tanto en los diagnósticos como en los protocolos de tratamiento, lo que hace difícil la comparación de los resultados.

**Conclusiones:** Según los estudios analizados, la AC por sí misma es suficiente para obtener buenos resultados en el tratamiento de los trastornos de la ATM. El uso de CS intrarticulares asociado a la AC no aporta beneficios respecto a realizar la AC sola ni ofrece mejores resultados que otras sustancias utilizadas.

Trabajo correspondiente al Curso Universitario de Especialización en el Tratamiento Quirúrgico de la Articulación Temporomandibular.

#### \*Correspondence:

E-mail: [cmazzara@quironsalud.es](mailto:cmazzara@quironsalud.es) (Cecilia Mazzara Bou).

DOI: [10.20986/recom.2022.1344/2022](https://doi.org/10.20986/recom.2022.1344/2022)

1130-0558/© 2022 SECOM CyC. Publicado por Inspira Network. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Arthrocentesis of the temporomandibular joint and corticosteroids. A systematic review

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Temporomandibular joint, minimally invasive surgical procedures, arthrocentesis, corticosteroids.

**Introduction:** The treatment of temporomandibular joint (TMJ) disorders is still controversial. TMJ arthrocentesis (AC) is a minimally invasive procedure that can be associated with the intra-articular injection of various therapeutic drugs, including corticosteroids (CS), with no current consensus on which offers the best results. The aim of this review is to evaluate if the use of AC associated with intra-articular injection of CS provides better results in terms of pain reduction and improvement of mandibular function in patients with TMJ disorders compared to other treatments.

**Material and methods:** Following the protocol on the PRISMA guidelines and after applying previously established inclusion and exclusion criteria, a systematic review has been carried out of the existing articles in PubMed which have been published in the last 10 years and focus on the use of CS associated with AC of the TMJ.

**Results:** A total of 167 articles were obtained after the initial search, of which 10 were finally included in the review. They involve a total of 366 patients (424 joints). The heterogeneity of diagnoses and treatment protocols of the studies reviewed makes it difficult to compare the results.

**Conclusions:** According to this review, AC by itself is sufficient to obtain good results in the treatment of TMJ disorders. The use of intra-articular CS associated with AC does not provide benefits compared to performing AC alone and results in similar findings to other therapeutic drugs.

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) son un grupo heterogéneo de alteraciones que afectan el normal funcionamiento de dicha articulación, produciendo dolor y limitación de los movimientos mandibulares y afectando negativamente a la calidad de vida de las personas que los padecen<sup>1</sup>.

Las enfermedades que afectan a la ATM pueden ser de causa reumatológica, autoinmune, traumática o neoplásica, entre otras. Pero la patología más frecuente de la ATM es el trastorno interno o síndrome de disfunción temporomandibular (SDTM), que se calcula afecta a un 5-10 % de la población, principalmente mujeres. No hay consenso sobre la etiología de este trastorno, que se considera de origen multifactorial. Las parafunciones como el bruxismo, las alteraciones en la oclusión o los traumatismos conducen a un desplazamiento anterior del disco que posteriormente puede desembocar en cambios degenerativos articulares<sup>2,3</sup>.

El SDTM es un fallo orgánico que involucra todas las estructuras articulares. El desarrollo y la recuperación de la enfermedad parecen estar íntimamente relacionados con la capacidad de adaptación de los tejidos que forman la articulación. La inflamación y la pérdida del fibrocartilago parecen ser fundamentales, mientras que existen serias dudas sobre la importancia de la posición del disco en la patología articular<sup>4</sup>.

La respuesta inflamatoria está mediada por polimorfonucleares, macrófagos y linfocitos, que liberan citocinas inflamatorias como las interleucinas IL-1 e IL-8 y el factor de necrosis tumoral alfa (FNT-alfa). Estas sustancias provocan procesos de

daño tisular en la articulación activando enzimas (metaloproteinasas) que producen la degradación de colágeno, elastina y proteoglicanos<sup>5</sup>.

La presencia de dolor en la ATM parece estar relacionada con la concentración de mediadores inflamatorios en el líquido sinovial y productos de degradación<sup>6</sup>, que también acaban produciendo una alteración de sus propiedades lubricantes afectando a la movilidad articular y por lo tanto a la función mandibular<sup>7</sup>.

También se ha observado que en las articulaciones de los pacientes con SDTM que cursan con bloqueo agudo se produce un aumento de presión negativa que actúa provocando un efecto ventosa en el espacio articular superior que provoca la adhesión del disco a la cavidad glenoidea (fenómeno del disco anclado)<sup>8</sup> también favorecida por los cambios en las propiedades lubricantes del líquido sinovial<sup>9,10</sup>, y que clínicamente se traduce en una limitación brusca y dolorosa de la apertura oral, continua pero reversible.

Entre los tratamientos quirúrgicos disponemos desde técnicas mínimamente invasivas, como la artrocentesis o la artroscopia, hasta la cirugía abierta de la ATM. No hay acuerdo todavía en las indicaciones precisas para cada técnica, existiendo infinidad de protocolos en el abordaje de esta patología<sup>11</sup>. La artrocentesis (AC) es una técnica mínimamente invasiva para el tratamiento de los trastornos de la ATM. Consiste en un lavado del espacio articular superior sin visión al que se puede añadir la inyección intrarticular de diferentes sustancias terapéuticas como corticoides (CS), ácido hialurónico (AH), plasma rico en plaquetas (PRP) o plasma rico en factores de crecimiento (PRGF). El uso adicional de sustancias terapéuticas asociado a la AC todavía es un tema controvertido<sup>12,13</sup>.

Los CS son fármacos con actividad antiinflamatoria. Su mecanismo de acción es complejo y se produce a través de diferentes vías que llevan a la inhibición de la respuesta inflamatoria y el sistema inmune<sup>14</sup>. Los CS aptos para su administración intrarticular se pueden dividir en dos grupos: los particulados, insolubles en agua y que forman agregados en el líquido sinovial, por lo que tienen una liberación más lenta y prolongada (triamcinolona, metilprednisolona, betametasona acetato) y los no particulados, solubles en agua, que tienen un efecto rápido pero de menor duración (dexametasona, betametasona fosfato sódico)<sup>15</sup>.

Debido a la falta de evidencia científica de los estudios disponibles hasta la fecha es difícil determinar si el uso de sustancias terapéuticas inyectadas intrarticularmente tras la AC permite obtener mejores resultados que cuando se realiza la AC sola, ni qué sustancia proporciona mejores resultados respecto a otras, por lo que existe todavía controversia respecto a cuál es el tratamiento de elección<sup>16</sup>. Los estudios existentes sobre el uso de CS asociado a la AC son escasos y muy heterogéneos (diferentes diagnósticos, diferentes protocolos de tratamiento y CS usados, diferentes métodos de evaluación de resultados), por lo que tampoco existen muchas revisiones sistemáticas ni metanálisis al respecto en la literatura<sup>17</sup>. Con esta revisión bibliográfica se quiere evaluar si el uso de la AC asociada a la inyección intrarticular de CS proporciona mejores resultados en cuanto a reducción del dolor y mejoría de la función mandibular en pacientes con trastornos de la ATM en comparación con otros tratamientos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la selección de los artículos incluidos en este estudio se ha seguido el protocolo establecido por las guías PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)<sup>18</sup>.

Para realizar la búsqueda de los artículos se han definido unos criterios de búsqueda siguiendo el sistema PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcomes): pacientes con trastornos de la ATM (población) sometidos a AC y administración intrarticular de CS (intervención) en comparación con otros tratamientos (comparación) evaluando la mejoría de signos y síntomas, principalmente dolor y función mandibular (resultados).

Se ha realizado una búsqueda usando la base de datos MEDLINE/PubMed utilizando los siguientes términos: (“minimally invasive surgical procedures”[All Fields] OR “arthrocentesis”[All Fields] OR “injections”[All Fields]) AND (“temporomandibular joint”[MeSH Terms] OR (“temporomandibular”[All Fields] AND “joint”[All Fields]) OR “temporomandibular joint”[All Fields]) AND (“adrenal cortex hormones”[MeSH Terms] OR (“adrenal cortex hormones”[MeSH Terms] OR (“adrenal”[All Fields] AND “cortex”[All Fields] AND “hormones”[All Fields]) OR “adrenal cortex hormones”[All Fields] OR “corticosteroid”[All Fields] OR “corticosteroids”[All Fields] OR “corticosteroidal”[All Fields] OR “corticosteroide”[All Fields] OR “corticosteroides”[All Fields]) OR (“glucocorticoids”[Pharmacological Action] OR “glucocorticoids”[MeSH Terms] OR “glucocorticoids”[All Fields] OR “glucocorticoid”[All Fields])).

Dos revisores independientes han realizado la selección de los artículos para su inclusión en la revisión. Para dicha selección se ha realizado una primera lectura de títulos y/o abstracts y, una vez acordados los estudios restantes por ambos revisores, se han aplicado los criterios de inclusión y exclusión acordados previamente para después obtener el texto completo de los artículos seleccionados. También se han analizado las revisiones sistemáticas y metanálisis ya existentes para detectar posibles estudios no incluidos en la búsqueda.

### Criterios de inclusión

- Artículos publicados en inglés o español.
- Publicados en los últimos 10 años (2011-2021).
- Ensayos clínicos randomizados o estudios prospectivos.
- Tratamientos que incluyan la AC con el uso intrarticular de CS en al menos un grupo de pacientes.

### Criterios de exclusión

- Estudios de casos y controles, retrospectivos o *case reports*.
- Revisiones sistemáticas o metanálisis.
- Estudios en animales.
- Tratamientos conservadores (fármacos, férulas de descarga o fisioterapia) o mínimamente invasivos diferentes a la AC (inyección intrarticular sin lavado o artroscopia) o cirugía invasiva.

### Análisis de datos

Los siguientes datos se han recogido de los estudios seleccionados:

- Autor y año de la publicación.
- Tipo de estudio.
- Diagnóstico.
- Número de participantes, edad y sexo. Número de articulaciones tratadas.
- Tipos de tratamiento de los diferentes grupos en estudio y tipo de CS utilizado.
- Técnica de artrocentesis: tipo de anestesia, presión y volumen del líquido de lavado.
- Tiempo de seguimiento.
- Resultados.

## RESULTADOS

Un total de 167 artículos fueron obtenidos tras la búsqueda inicial, todos ellos obtenidos de la base de datos PubMed/Medline. Tras la lectura de títulos y/o abstracts fueron eliminados 140 por no ajustarse al objetivo de la revisión y otros 18 se excluyeron por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión acordados. Tras el análisis de otras revisiones previas existentes en la literatura se añadió un estudio que cumplía con dichos criterios, con lo que al final se incluyeron un total de 10 artículos<sup>19-28</sup> en el presente estudio (Figura 1).

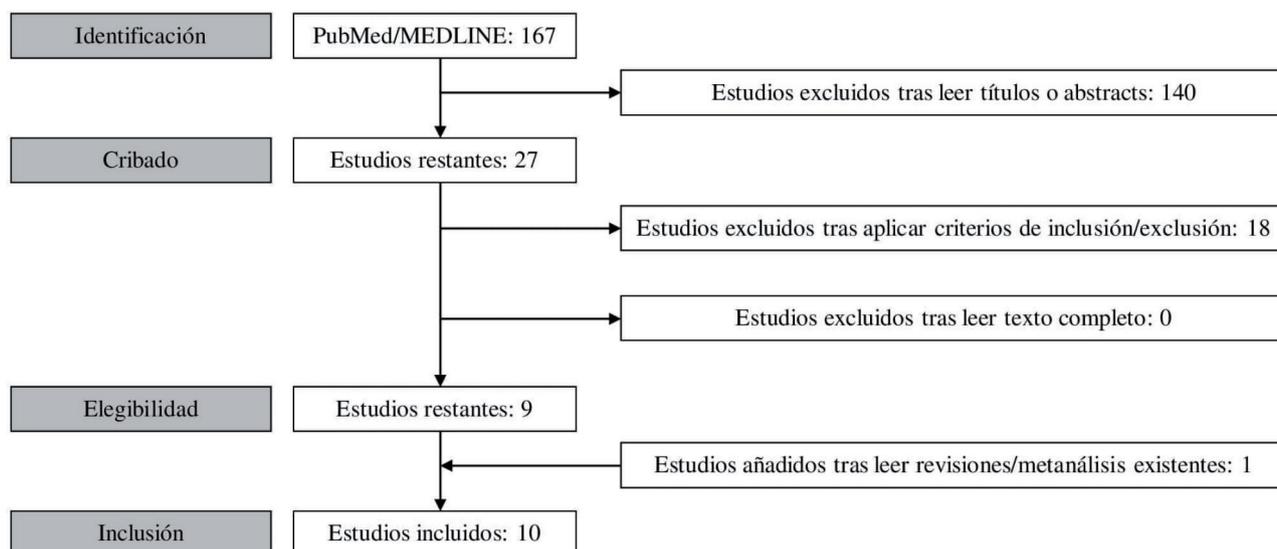


Figura 1. Diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda basada en las guías PRISMA.

Todos los artículos incluidos, salvo dos estudios de cohortes prospectivos realizados en población infantil con artritis idiopática juvenil (AIJ)<sup>23,28</sup>, fueron ensayos clínicos aleatorizados (5 con doble ciego<sup>19,21,22,24,25</sup> y 3 con ciego simple<sup>20,26,27</sup>). Existe una gran heterogeneidad respecto a las enfermedades tratadas en los estudios: SDTM, osteoartritis, artralgia y artritis idiopática juvenil (Tabla I).

Un total de 366 pacientes se han incluido en el conjunto de los estudios revisados, 68 hombres y 298 mujeres, con 424 ATM tratadas. La media de edad va desde los 11,4 hasta los 51,8 años (Tabla II).

También hay una gran diversidad de protocolos de tratamiento, tanto en la técnica de realización de la artrocentesis como de las sustancias terapéuticas intrarticulares utilizadas (Tabla III). En todos los estudios sobre población adulta<sup>19-22,24-27</sup> se ha realizado la artrocentesis bajo anestesia local, salvo en algún paciente del estudio de Bouloux y cols. (2017)<sup>26,27</sup>, donde se ha realizado bajo anestesia local y sedación, en algunos ca-

sos por preferencia del paciente y otras del cirujano, y en los realizados sobre población infantil<sup>23,28</sup> el procedimiento se ha llevado a cabo bajo anestesia general. El volumen de líquido de lavado es variable entre los estudios, utilizándose de 100 a 300 ml de suero fisiológico (SF) en algunos casos y ringer lactato (RL) en otros. La presión a la que se realiza el lavado articular no suele ser una variable detallada en los estudios, ya que solo se ha hecho constar en 4 de ellos (3 realizados a alta<sup>21,22,24</sup> y uno a baja presión<sup>20</sup>). En dos estudios la artrocentesis se realiza con la técnica de punción única<sup>23,24</sup> y en el resto con la técnica clásica de dos agujas.

Los diferentes protocolos de tratamiento incluyen tanto la AC sola como la AC asociada a la inyección intrarticular de diferentes sustancias como SF o RL (en el caso de los grupos control presentes en algunos estudios), CS (acetónido de triamcinolona, dexametasona, betametasona y acetato de metilprednisolona) y AH tanto de alto como de bajo peso molecular. En un estudio<sup>19</sup> se incluyeron dos protocolos donde se realiza-

Tabla I. Características generales de los estudios revisados.

Autor (año publicación)	Tipo de estudio	Diagnóstico	Tratamientos
Manfredini y cols. (2012)	ECA + simple ciego	Osteoartritis	AC con 6 protocolos
Huddleston y cols. (2012)	ECA + doble ciego	Artralgia	AC + SF vs. AC + CS
Girardi y cols. (2012)	ECA + simple ciego	SDTM	AC + CS vs. AC + AH
Tabrizi y cols. (2012)	ECA + simple ciego	SDTM	AC vs. AC + CS
Olsen-Bergem y cols. (2014)	Estudio cohortes prospectivo	Artritis idiopática juvenil	AC vs. AC + CS
Girardi y cols. (2015)	ECA + simple ciego	SDTM	AC + CS vs. AC + CS + AH
Cômert (2016)	ECA + simple ciego	Osteoartritis	AC vs. AC + CS
Bouloux y cols. 1 y 2 (2017)	ECA + doble ciego	SDTM	AC + RL vs. AC + CS vs. AC + AH
Antonarakis y cols. (2018)	Estudio cohortes prospectivo	Artritis idiopática juvenil	No tratamiento vs. AC vs. AC + CS

ECA: ensayo clínico aleatorizado. SDTM: síndrome de disfunción temporomandibular. AC: artrocentesis. CS: corticoides. SF: suero fisiológico. RL: ringer lactato. AH: ácido hialurónico.

**Tabla II. Características de los pacientes.**

Estudio	Tratamiento	Pacientes	Sexo		Edad	ATM tratadas
			Hombres	Mujeres		
Manfredini y cols. (2012)	AC + 6 protocolos					
	Total	60	9	51	50,1	60
Huddleston y cols. (2012)	AC + SF	14	4	10	33,9	14
	AC + CS	14	1	13	32,6	14
	Total	28	5	23		28
Giraddi y cols. (2012)	AC + CS	8	0	8	27,13	8
	AC + AH	8	6	2	25,63	8
	Total	16	6	10		16
Tabrizi y cols. (2012)	AC	30	8	22	28	30
	AC + CS	30	5	25	27,07	30
	Total	60	13	47		60
Olsen-Bergem y cols. (2014)	AC vs. AC + CS					
	Total	21	6	15	11,4	38
Giraddi y cols. (2015)	AC + CS	7	4	3	31,14	7
	AC + CS + AH	7	4	3	29,71	7
	Total	14	8	6		14
Cömert (2016)	AC	12	1	11	35,08	15
	AC + CS	12	2	10	32,58	17
	Total	24	3	21		32
Bouloux y cols. 1 y 2 (2017)	AC + RL	31	3	28	51,8	
	AC + CS	35	4	31	39,6	106
	AC + AH	36	6	30	44,3	
	Total	102	13	89		
Antonarakis y cols. (2018)	No tratamiento	12				24
	AC	8	5	36	13,6	12
	AC + CS	21				34
	Total	41				70

ATM: articulación temporomandibular. AC: artrocentesis. SF: suero fisiológico. RL: ringer lactato. CS: corticoides. AH: ácido hialurónico.

**Tabla III. Técnica de artrocentesis y protocolos de tratamiento.**

Estudio	Anestesia	Lavado		Protocolos	Corticoide utilizado
		Presión	Volumen (ml)		
Manfredini y cols. (2012)	NC	NC	300	AC	Acetónido triamcinolona
				AC + CS	
				AC + AHBPM	
				AC + AHAPM	
				AC + AHBPM 5 sesiones/2 agujas	
AC + AHBPM 5 sesiones/1 aguja					
Huddleston y cols. (2012)	Local	Baja	300	AC + SF	Dexametasona
				AC + CS	
Giraddi y cols. (2012)	Local	Alta	100-200	AC + CS	Betametasona
				AC + AH	
Tabrizi y cols. (2012)	Local	Alta	200	AC	Dexametasona
				AC + CS	
Olsen-Bergem y cols. (2014)	General	NC	NC	AC (punción única + push pull)	Acetónido triamcinolona
				AC + CS	
Giraddi y cols. (2015)	Local	Alta	100-200	AC + CS	Betametasona
				AC + CS + AH	
Cömert (2016)	Local	NC	100	AC	Acetato de metilprednisolona
				AC + CS	
Bouloux y cols. 1 y 2 (2017)	Local Local+Sedación	NC	200	AC + RL	Betametasona
				AC + CS	
				AC + AH	
Antonarakis y cols. (2018)	General	NC	100	No tratamiento	Acetónido triamcinolona
				AC	
				AC + CS	

NC: no consta. AC: artrocentesis. SF: suero fisiológico. RL: ringer lactato. CS: corticoides. AH: ácido hialurónico. AHBPM: ácido hialurónico de bajo peso molecular. AHAPM: ácido hialurónico de alto peso molecular.

ron 5 sesiones de AC + AHBPM con periodicidad semanal. Solo en uno de los artículos se utilizó una combinación de sustancias administradas simultáneamente tras la AC (CS y AH)<sup>24</sup>. En la mayoría de los estudios se pautó algún tipo de tratamiento postoperatorio incluyendo dieta blanda, fármacos (AINE y/o miorrelajantes) férula de descarga o fisioterapia.

Para evaluar los resultados se han utilizado diferentes parámetros según el estudio, aunque en todos ellos se ha medido el dolor articular mediante el uso de una escala visual analógica (EVA) y la función mandibular a través de la medición de la MAO en mm (Tabla IV). En todos los estudios se observa una reducción del dolor y una mejoría de la función mandibular sin diferencias estadísticamente significativas excepto en dos casos, donde se describen resultados ligeramente superiores de la AC + CS + AH respecto a la AC + CS<sup>24</sup> y en la AC + CS respecto a la AC sola o cuando no se realiza ningún tratamiento<sup>28</sup>. En otro artículo<sup>19</sup>, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas, el protocolo donde se realizaron 5 inyecciones semanales de AHBPM inmediatamente después de una AC realizada con la técnica clásica de dos agujas mostró una tendencia a una mayor reducción de los síntomas que todos los demás tratamientos. En el segundo estudio realizado por Bouloux y cols. (2017)<sup>27</sup>, a pesar de observarse una mejoría tanto del dolor como de la función mandibular, no se observa una mejoría en la calidad de vida percibida por los pacientes.

No se describen complicaciones en los estudios analizados salvo en el protocolo donde se administró la AC + AH de alto peso molecular del artículo de Manfredini y cols. (2012)<sup>19</sup>, que se tuvo que interrumpir debido a la aparición de efectos secundarios indeseados, principalmente dolor intenso y tumefacción articular tras la inyección.

El tiempo de seguimiento de los pacientes en los estudios revisados fue de entre 3 y 12 meses.

## DISCUSIÓN

La AC es un procedimiento simple, mínimamente invasivo, barato y con poca morbilidad que se ha usado extensamente en el manejo de los pacientes con trastornos de la ATM.

A pesar de los buenos resultados descritos en la literatura<sup>29-33</sup>, la efectividad de la AC sigue siendo motivo de controversia debido a la falta de calidad suficiente de los estudios existentes para poder obtener resultados concluyentes<sup>12,34,35</sup>.

También el hecho de que muchos pacientes con trastornos de la ATM cursen alternando épocas de empeoramiento y recuperación de manera espontánea hace que sea difícil determinar si la mejoría sintomática es debida a la eficacia del tratamiento o a la propia evolución de la enfermedad<sup>19</sup>.

**Tabla IV. Resultados.**

Estudio	Protocolos	EVA pre	EVA post	MAO pre	MAO post	Seguimiento	Resultados
Manfredini y cols. (2012)	AC	6,2	3,9	38,1	45,1	3 meses	No diferencias (protocolo 4 eliminado por efectos secundarios)
	AC + CS	5,6	4,8	34,7	46,3		
	AC + AHBPM	4,8	4,2	37,1	48,1		
	AC + AHAPM	-	-	-	-		
	AC + AHBPM 5s/2a	7	2,4	42,5	44,5		
	AC + AHBPM 5s/1a	5	2,9	40,1	44,3		
Huddleston y cols. (2012)	AC + SF	5,34	3,09	35,1	39,1	6 meses	No diferencias
	AC + CS	4,74	1,6	39,1	41		
Giraddi y cols. (2012)	AC + CS	6,13	1,13	35,2	41,5	6 meses	No diferencias
	AC + AH	6,75	1,25	37,2	43,7		
Tabrizi y cols. (2012)	AC	8,1	4,33	37,1	38,9	6 meses	No diferencias
	AC + CS	7,97	3,6	36,7	38,6		
Olsen-Bergem y cols. (2014)	AC	NC	NC	NC	NC	8 meses	No diferencias
	AC + CS						
Giraddi y cols. (2015)	AC + CS	4,43	1,43	35,4	41,1	6 meses	AC + CS < AC + CS + AH
	AC + CS + AH	3,29	0	37,8	44,8		
Cömert (2016)	AC	6,83	2,43	26,9	32,5	12 meses	No diferencias
	AC + CS	7,24	3,08	25,5	34		
Bouloux y cols. 1 y 2 (2017)	AC + RL	6,1	2,9	25,7	35,7	3 meses	No diferencias No mejoría en CdV
	AC + CS	5,7	3,6	28,3	36,1		
	AC + AH	5,8	1,6	27,9	33,9		
Antonarakis y cols. (2018)	No tratamiento	3,9	3,5	42,5	44,1	6 meses	AC + CS > AC = No trat.
	AC	3,2	2,2	37,4	38,8		
	AC + CS	5,7	3,1	35,7	38		

AC: artrocentesis. SF: suero fisiológico. RL: ringer lactato. CS: corticoides. AH: ácido hialurónico. AHBPM: ácido hialurónico de bajo peso molecular. AHAPM: ácido hialurónico de alto peso molecular. NC: no consta. EVA: escala visual analógica. MAO: máxima apertura oral. CdV: calidad de vida.

Diversos fenómenos pueden explicar los resultados favorables del lavado articular. La reducción del dolor parece estar relacionada con la eliminación de las sustancias inflamatorias y productos de degradación presentes en el líquido sinovial<sup>36,37</sup> y la mejoría de la función mandibular puede deberse tanto a la propia reducción del dolor como a la mejoría de la movilidad al conseguir reducir la presión intrarticular, despegar el disco de la cavidad glenoidea, eliminar las adherencias y mejorar la viscosidad del líquido sinovial<sup>21,22</sup>.

Tradicionalmente, donde se obtenían mejores resultados con la AC era en aquellos pacientes jóvenes y con bloqueos agudos, siendo indicadores de peores resultados la edad avanzada, la presencia de dolor severo y de larga evolución y la presencia de deformidad condilar preoperatoria<sup>38</sup>.

Es por esto que algunos autores recomiendan no diferir el tratamiento quirúrgico, a ser posible con técnicas mínimamente invasivas como la AC o la artroscopia, en aquellos pacientes donde tras aplicar terapias conservadoras no se observan resultados favorables en un plazo razonable de tiempo. La AC es más eficaz cuando se aplica durante las fases iniciales que en las fases avanzadas de los trastornos de la ATM<sup>39</sup>.

Los peores resultados obtenidos en pacientes con bloqueo crónico podrían deberse a la presencia de adherencias que se creían imposibles de eliminar con el lavado articular. Posteriormente se ha observado que la poca efectividad en estos casos puede deberse a la baja presión utilizada durante la técnica, y que realizando la AC a altas presiones se pueden eliminar las adherencias y aumentar el espacio articular superior<sup>40,41</sup>.

En resumen, se podría concluir que la AC está indicada como tratamiento de primera línea en pacientes con bloqueo agudo con desplazamiento discal anterior sin reducción (*closed lock*) o síndrome del disco anclado<sup>42</sup> y como tratamiento de segunda línea cuando los tratamientos conservadores no han dado resultado en pacientes con trastornos crónicos o degenerativos como alternativa previa a procedimientos quirúrgicos más invasivos<sup>43</sup>.

La eficacia de la AC a largo plazo es un tema controvertido. Tabrizi y cols. (2014)<sup>22</sup> observan una recaída de la sintomatología después de los 6 meses de realizar el lavado articular, y en todos los estudios revisados el periodo de seguimiento es relativamente corto, sin permitir evaluar la eficacia de la AC más allá de los 12 meses. Los tratamientos existentes en la actualidad, entre ellos la AC, aunque en muchos casos consiguen mejorar la sintomatología y la función articular, no suelen ser eficaces a largo plazo ni previenen la progresión de la degradación del cartílago ni del hueso subcondral. En un futuro, aquel tratamiento que consiga frenar la evolución de la enfermedad y regenerar los tejidos dañados seguramente será el que ofrezca unos buenos resultados a largo plazo<sup>44</sup>.

Pocas complicaciones se han descrito en los estudios revisados relacionadas con la práctica de la AC. Los efectos indeseados observados en algunos casos, aunque infrecuentes, son la inflamación de los tejidos vecinos por extravasación del líquido de lavado y la parálisis facial transitoria debida a la anestesia local. Suelen ser complicaciones leves y que resuelven espontáneamente a las pocas horas<sup>21</sup>.

El uso de CS intrarticulares ha sido un tema muy discutido. A pesar del potencial antiinflamatorio de los CS que podría contribuir a reducir el dolor y frenar la progresión de la enfermedad<sup>45</sup>, su administración intrarticular es controvertida de-

bido a su toxicidad sobre los tejidos articulares, especialmente el cartílago<sup>46,47</sup>.

Muchos tipos de CS existen para su uso intrarticular. En general, los CS solubles (dexametasona, betametasona fosfato sódico) tienen menor toxicidad a nivel articular que los CS no solubles (metilprednisolona acetato, acetónido de triamcinolona, betametasona acetato y fosfato sódico)<sup>48</sup>, pero también la duración de su efecto es previsiblemente menor dado que su corta vida media hace que sea poco probable esperar resultados a largo plazo<sup>20</sup>. El uso de CS no solubles proporciona una acción más prolongada, pero puede ocasionar un mayor daño en los tejidos articulares<sup>49</sup>. En general, las articulaciones grandes se benefician más de la administración de CS menos solubles como el acetónido o el hexacetónido de triamcinolona, y en las articulaciones pequeñas o superficiales como la ATM es recomendable el uso de corticoides más solubles como la betametasona<sup>50</sup>.

La inyección intrarticular de CS no está exenta de efectos secundarios, aunque estos son poco frecuentes<sup>51</sup>. A nivel local pueden provocar dolor en el lugar de la punción, atrofia subcutánea, despigmentación de la piel y calcificaciones en el tejido subcutáneo. También pueden tener efectos secundarios a nivel sistémico como la hiperglucemia (a tener en cuenta sobre todo en pacientes diabéticos) o la osteoporosis, pero son extremadamente infrecuentes ya que la cantidad que difunde a la circulación es escasa y se necesita una administración prolongada para producirse. Tanto los efectos a nivel local como sistémico son más frecuentes cuando se usan CS con una mayor solubilidad. Para evitar los efectos indeseables de los CS, tanto a nivel local como sistémico y, sobre todo, su toxicidad sobre el cartílago, algunos autores recomiendan no repetir su administración intrarticular más de cuatro veces al año<sup>52</sup>. Otra forma de evitar el efecto condrotóxico sería realizando la inyección en el tejido de revestimiento de la articulación en lugar de directamente dentro de la cavidad<sup>48</sup>. En los estudios revisados, pocos efectos secundarios derivados del uso de CS intrarticulares se han descrito, quizás por tratarse de estudios que incluyen un número reducido de pacientes.

Muchos estudios se han dedicado a evaluar el uso de los CS intrarticulares, principalmente mediante la inyección directa intrarticular sin previo lavado, con resultados muy variables e inconsistentes. Algunos autores describen una mejoría sintomática en aquellos pacientes tratados con CS intrarticulares<sup>53,54</sup> mientras otros no encuentran beneficios relacionados con su uso<sup>55</sup>.

Pocos son los estudios donde se asocia el uso de CS con la AC<sup>17</sup>, tal y como se realiza en la presente revisión.

En los artículos revisados donde se compara la eficacia de la AC con o sin CS<sup>20,22,25</sup> se observa una mejoría tanto en el dolor como en la función mandibular en todos los grupos de pacientes, pero no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos, por lo que parece que la AC es eficaz por sí sola, y que el uso asociado de CS no aporta ningún beneficio adicional. Existe una gran variabilidad en el diseño de estos estudios, ya que incluyen diferentes diagnósticos, técnicas de artrocentesis y tipos y dosis de CS administrados, por lo que los resultados obtenidos son difíciles de comparar y no permiten elaborar conclusiones con la suficiente evidencia científica.

Dos estudios incluidos en esta revisión hacen referencia al tratamiento con AC con y sin CS de la artritis idiopática juvenil (AIJ)<sup>23,28</sup>. La gran mayoría de los estudios disponibles en la ac-

tualidad referentes al uso intrarticular de CS en la AIJ hacen referencia a su uso directo, sin previo lavado articular. Los dos artículos incluidos en esta revisión son los únicos que hacen referencia al uso de CS asociado a la AC en el tratamiento de esta enfermedad. Ambos comparan la AC con y sin la asociación de CS intrarticulares. Olsen-Bergem y cols. (2014)<sup>23</sup> observan una mejoría de los síntomas en ambos grupos, sin diferencias significativas entre los dos tratamientos. Antonarakis y cols. (2018)<sup>28</sup> en cambio encuentran una tendencia a la mejoría tanto en los parámetros clínicos como radiológicos en el grupo tratado con AC y CS respecto a aquellos tratados con AC sola. El periodo de seguimiento de este estudio es relativamente corto, por lo que serán necesarios estudios con seguimientos más largos para determinar si estos efectos persisten en el tiempo o si es necesario repetir el tratamiento para lograr una mejoría a largo plazo o una resolución de la enfermedad. De estos dos estudios se concluye que la AC por sí sola es eficaz en el tratamiento de la AIJ y los CS añaden poco beneficio adicional, por lo que realizan unas recomendaciones a la hora de tratar a estos pacientes: en pacientes preadolescentes empezar por un lavado articular y recurrir a la administración intrarticular de CS solo si no se observa respuesta al tratamiento; en pacientes postadolescentes realizar como tratamiento inicial el lavado articular, reservando la administración de CS a pacientes con síntoma severos como tratamiento de primera línea, o de segunda a pacientes que no han respondido al lavado.

A parte de los CS otras sustancias como el AH o el PRP se han utilizado intrarticularmente sin encontrarse un consenso acerca de cuál de ellas es la que ofrece mejores resultados en los trastornos de la ATM. Diversos estudios comparan la efectividad de estas sustancias, precedidas o no de AC o artroscopia, pero la gran variabilidad entre dichos estudios no ha permitido obtener resultados concluyentes<sup>16</sup>.

Varios de los artículos de esta revisión comparan el uso de CS respecto al AH tras la AC. Manfredini y cols. (2012)<sup>19</sup> realizan un estudio donde comparan la eficacia de la AC sola respecto a otros 5 protocolos de tratamiento (Tablas III y IV). El protocolo consistente en AC con uso de AHAPM fue interrumpido por la presencia de importantes efectos secundarios (inflamación articular e importante dolor postoperatorio). El autor considera que esto puede ser debido a que el AHAPM es demasiado viscoso y eso podría impedir su rápida difusión dentro del pequeño espacio intrarticular de la ATM. En el resto de grupos no se observaron complicaciones y los resultados obtenidos fueron similares sin poder demostrar que exista una técnica superior a otra. En todos los protocolos se observó una mejoría de los parámetros evaluados sin diferencias estadísticamente significativas. Giraddi y cols. (2012)<sup>21</sup> comparan el uso de CS respecto al AH tras la AC sin observar diferencias significativas entre los dos tratamientos, por lo que concluye que el AH, ya que ofrece resultados similares, podría ser una alternativa al uso de CS para evitar el efecto condrotóxico de estos. Posteriormente Giraddi y cols. (2015)<sup>24</sup> realizan otro estudio donde comparan el uso de CS respecto a la asociación de CS y AH después de la AC. Es el único estudio donde se utiliza una combinación de fármacos intrarticulares tras una AC y esta asociación parece ser beneficiosa. Los resultados demostraron una mayor efectividad en la reducción del dolor y la mejoría de la MAO en el grupo donde se utilizó la combinación de CS y AH respecto al grupo donde solo se utilizó CS. Bouloux y cols. (2016)<sup>26,27</sup> rea-

lizan 2 estudios multicéntricos, randomizados y a doble ciego para comparar los resultados obtenidos utilizando RL (placebo), CS y AH después de la AC. En el primer estudio evalúan la reducción del dolor y en el segundo la mejoría en la calidad de vida, función mandibular y máxima apertura oral (MAO). Los resultados del primer estudio muestran una reducción del dolor en los 3 grupos y en el segundo estudio también se observa una mejoría de la función mandibular y MAO en todos los grupos, sin diferencias significativas entre ellos, pero no se observa una mejoría en la calidad de vida en ninguno. Este es el único estudio de la revisión donde se evalúa el efecto de los tratamientos sobre este factor. La ausencia de mejoría en la calidad de vida puede deberse a que los cuestionarios utilizados no son específicos para la ATM y también a que la MAO no siempre se correlaciona con una limitación funcional para la masticación, por lo que puede no ser un buen parámetro para valorar la calidad de vida.

Según los estudios revisados, aunque los resultados no descartan la eficacia de la AC con CS, no parece haber diferencias respecto otras modalidades de tratamiento (artrocentesis sola o artrocentesis con AH).

Varias son las limitaciones de los estudios revisados. Por un lado, la ausencia de diferencias estadísticamente significativas puede ser debida a que todos los estudios revisados utilizan tamaños de muestra pequeños que puede haber llevado cometer un error estadístico de tipo II (no ser capaz de encontrar diferencias en el estudio cuando estas existen en la realidad). Por otro lado, el tiempo de seguimiento de todos los estudios es relativamente corto, por lo que no se pueden obtener resultados concluyentes de la eficacia de los tratamientos a largo plazo.

## CONCLUSIONES

La AC por sí misma es suficiente para obtener buenos resultados en el tratamiento de los trastornos de la ATM. El uso de CS intrarticulares asociado a la AC no aporta beneficios respecto a realizar la AC sola ni ofrece mejores resultados que otras sustancias utilizadas.

La gran heterogeneidad de los estudios revisados (diferentes diagnósticos, protocolos de tratamiento, tipo y dosis de CS, sistemas de evaluación de resultados, etc.) hace que sea difícil la comparación de sus resultados de manera que las conclusiones deben interpretarse con cautela.

Se necesitan estudios con muestras de mayor tamaño y periodos de seguimiento más largos para obtener resultados más concluyentes y evaluar los resultados de estos tratamientos a más largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tjakkes GH, Reinders JJ, Tenvergert EM, Stegenga B. TMD pain: the effect on health related quality of life and the influence of pain duration. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8:46. DOI: 10.1186/1477-7525-8-46.
2. Poluha RL, Canales GT, Costa YM, Grossmann E, Bonjardim LR, Conti PCR. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180433. DOI: 10.1590/1678-7757-2018-0433.

3. Nitzan DW, Dolwick MF, Heft MW. Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: a change in perspective. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48(8):798-801. DOI: 10.1016/0278-2391(90)90335-y.
4. Stegenga B. Osteoarthritis of the temporomandibular joint organ and its relationship to disc displacement. *J Orofac Pain.* 2001 Summer;15(3):193-205.
5. Milam SB, Schmitz JP. Molecular biology of temporomandibular joint disorders: proposed mechanisms of disease. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53(12):1448-54. DOI: 10.1016/0278-2391(95)90675-4.
6. Bouloux GF. Temporomandibular joint pain and synovial fluid analysis: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(11):2497-504. DOI: 10.1016/j.joms.2009.04.103.
7. Kaneyama K, Segami N, Shin-Ichi T, Fujimura K, Sato J, Nagao T. Anchored disc phenomenon with a normally positioned disc in the temporomandibular joint: characteristics and behaviour. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2007;45(4):279-83. DOI: 10.1016/j.bjoms.2006.08.021.
8. Nitzan DW, Dolwick MF. An alternative explanation for the genesis of closed-lock symptoms in the internal derangement process. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991;49(8):810-5; discussion 815-6. DOI: 10.1016/0278-2391(91)90008-a.
9. Nitzan DW, Etsion I. Adhesive force: the underlying cause of the disc anchorage to the fossa and/or eminence in the temporomandibular joint--a new concept. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2002;31(1):94-9. DOI: 10.1054/ijom.2001.0153.
10. Nitzan DW. 'Friction and adhesive forces'--possible underlying causes for temporomandibular joint internal derangement. *Cells Tissues Organs.* 2003;174(1-2):6-16. DOI: 10.1159/000070570.
11. De Souza RF, Lovato da Silva CH, Nasser M, Fedorowicz Z, Al-Muharrari MA. Interventions for the management of temporomandibular joint osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2012(4):CD007261. DOI: 10.1002/14651858.CD007261.pub2.
12. Monje-Gil F, Nitzan D, González-García R. Temporomandibular joint arthrocentesis. Review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(4):e575-81. DOI: 10.4317/medoral.17670.
13. Nitzan DW, Dolwick MF, Martínez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991;49(11):1163-7; discussion 1168-70. DOI: 10.1016/0278-2391(91)90409-f.
14. Barnes PJ. Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular mechanisms. *Clin Sci (Lond).* 1998;94(6):557-72. DOI: 10.1042/cs0940557.
15. Centeno LM, Moore ME. Preferred intraarticular corticosteroids and associated practice: a survey of members of the American College of Rheumatology. *Arthritis Care Res.* 1994;7(3):151-5. DOI: 10.1002/art.1790070309.
16. Liapaki A, Thamm JR, Ha S, Monteiro JLGC, McCain JP, Troulis MJ, et al. Is there a difference in treatment effect of different intra-articular drugs for temporomandibular joint osteoarthritis? A systematic review of randomized controlled trials. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2021;50(9):1233-43. DOI: 10.1016/j.ijom.2021.01.019.
17. Davoudi A, Khaki H, Mohammadi I, Daneshmand M, Tamizifar A, Bigdelou M, et al. Is arthrocentesis of temporomandibular joint with corticosteroids beneficial? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018;23(3):e367-e375. DOI: 10.4317/medoral.21925.
18. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ.* 2009;339:b2535. DOI: 10.1136/bmj.b2535.
19. Manfredini D, Rancitelli D, Ferronato G, Guarda-Nardini L. Arthrocentesis with or without additional drugs in temporomandibular joint inflammatory-degenerative disease: comparison of six treatment protocols\*. *J Oral Rehabil.* 2012;39(4):245-51. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2011.02265.x.
20. Huddleston Slater JJ, Vos LM, Stroy LP, Stegenga B. Randomized trial on the effectiveness of dexamethasone in TMJ arthrocentesis. *J Dent Res.* 2012;91(2):173-8. DOI: 10.1177/0022034511431260.
21. Giraddi GB, Siddaraju A, Kumar B, Singh C. Internal derangement of temporomandibular joint: an evaluation of effect of corticosteroid injection compared with injection of sodium hyaluronate after arthrocentesis. *J Maxillofac Oral Surg.* 2012;11(3):258-63. DOI: 10.1007/s12663-011-0324-8.
22. Tabrizi R, Karagah T, Arabion H, Soleimanpour MR, Soleimanpour M. Outcomes of arthrocentesis for the treatment of internal derangement pain: with or without corticosteroids? *J Craniofac Surg.* 2014;25(6):e571-5. DOI: 10.1097/SCS.0000000000001168.
23. Olsen-Bergem H, Bjørnland T. A cohort study of patients with juvenile idiopathic arthritis and arthritis of the temporomandibular joint: outcome of arthrocentesis with and without the use of steroids. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(8):990-5. DOI: 10.1016/j.ijom.2014.03.018.
24. Giraddi GB, Siddaraju A, Kumar A, Jain T. Comparison Between Betamethasone and Sodium Hyaluronate Combination with Betamethasone Alone After Arthrocentesis in the Treatment of Internal Derangement of TMJ—Using Single Puncture Technique: A Preliminary Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14(2):403-9. DOI: 10.1007/s12663-014-0626-8.
25. Comert Kilic S. Does Injection of Corticosteroid After Arthrocentesis Improve Outcomes of Temporomandibular Joint Osteoarthritis? A Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(11):2151-8. DOI: 10.1016/j.joms.2016.05.027.
26. Bouloux GF, Chou J, Krishnan D, Aghaloo T, Kahenasa N, Smith JA, et al. Is Hyaluronic Acid or Corticosteroid Superior to Lactated Ringer Solution in the Short-Term Reduction of Temporomandibular Joint Pain After Arthrocentesis? Part 1. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(1):52-62. DOI: 10.1016/j.joms.2016.08.006.
27. Bouloux GF, Chou J, Krishnan D, Aghaloo T, Kahenasa N, Smith JA, et al. Is Hyaluronic Acid or Corticosteroid Superior to Lactated Ringer Solution in the Short Term for Improving Function and Quality of Life After Arthrocentesis? Part 2. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(1):63-72. DOI: 10.1016/j.joms.2016.08.008.
28. Antonarakis GS, Courvoisier DS, Hanquinet S, Dhoubi A, Carlo-magno R, Hofer M, et al. Benefit of Temporomandibular Joint Lavage With Intra-Articular Steroids Versus Lavage Alone in the Management of Temporomandibular Joint Involvement in Juvenile Idiopathic Arthritis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(6):1200-6. DOI: 10.1016/j.joms.2017.12.030.
29. Carvajal WA, Laskin DM. Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58(8):852-5; discussion 856-7. DOI: 10.1053/joms.2000.8201.
30. Alpaslan C, Dolwick MF, Heft MW. Five-year retrospective evaluation of temporomandibular joint arthrocentesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32(3):263-7. DOI: 10.1054/ijom.2003.0371.
31. Brennan PA, Ilankovan V. Arthrocentesis for temporomandibular joint pain dysfunction syndrome. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(6):949-51. DOI: 10.1016/j.joms.2006.02.010.
32. Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(9):773-82. DOI: 10.1016/j.ijom.2007.04.005.
33. Onder ME, Tüz HH, Koçyi İ D, Ki ni ci RS. Long-term results of arthrocentesis in degenerative temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(1):e1-5. DOI: 10.1016/j.tripleo.2008.08.015.
34. Guo C, Shi Z, Revington P. Arthrocentesis and lavage for treating temporomandibular joint disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(4):CD004973. DOI: 10.1002/14651858.CD004973.pub2.
35. Bouchard C, Goulet JP, El-Ouazzani M, Turgeon AF. Temporomandibular Lavage Versus Nonsurgical Treatments for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017;75(7):1352-62. DOI: 10.1016/j.joms.2016.12.027.

36. Emshoff R, Puffer P, Strobl H, Gassner R. Effect of temporomandibular joint arthrocentesis on synovial fluid mediator level of tumor necrosis factor-alpha: implications for treatment outcome. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000;29(3):176-82.
37. Gulen H, Ataoglu H, Haliloglu S, Isik K. Proinflammatory cytokines in temporomandibular joint synovial fluid before and after arthrocentesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(5):e1-4. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.02.006.
38. Zardeneta G, Milam SB, Schmitz JP. Elution of proteins by continuous temporomandibular joint arthrocentesis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55(7):709-16; discussion 716-7. DOI: 10.1016/s0278-2391(97)90583-8.
39. Emshoff R, Rudisch A. Determining predictor variables for treatment outcomes of arthrocentesis and hydraulic distention of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(7):816-23. DOI: 10.1016/j.joms.2003.12.020.
40. Yura S, Totsuka Y, Yoshikawa T, Inoue N. Can arthrocentesis release intracapsular adhesions? Arthroscopic findings before and after irrigation under sufficient hydraulic pressure. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(11):1253-6. DOI: 10.1016/s0278-2391(03)00724-9.
41. Yura S, Totsuka Y. Relationship between effectiveness of arthrocentesis under sufficient pressure and conditions of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(2):225-8. DOI: 10.1016/j.joms.2004.06.053.
42. Nitzan DW. Arthrocentesis--incentives for using this minimally invasive approach for temporomandibular disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2006;18(3):311-28. DOI: 10.1016/j.coms.2006.03.005.
43. Dolwick MF. Temporomandibular joint surgery for internal derangement. *Dent Clin North Am.* 2007;51(1):195-208. DOI: 10.1016/j.cden.2006.10.003.
44. Wang XD, Zhang JN, Gan YH, Zhou YH. Current understanding of pathogenesis and treatment of TMJ osteoarthritis. *J Dent Res.* 2015;94(5):666-73. DOI: 10.1177/0022034515574770.
45. Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG. Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up. *J Craniomandib Disord.* 1991 Winter;5(1):11-8.
46. Dragoo JL, Danial CM, Braun HJ, Pouliot MA, Kim HJ. The chondrotoxicity of single-dose corticosteroids. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(9):1809-14. DOI: 10.1007/s00167-011-1820-6.
47. McAlindon TE, LaValley MP, Harvey WF, Price LL, Driban JB, Zhang M, et al. Effect of Intra-articular Triamcinolone vs Saline on Knee Cartilage Volume and Pain in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2017;317(19):1967-75. DOI: 10.1001/jama.2017.5283.
48. Sedgwick AD, Sin YM, Moore AR, Edwards JC, Willoughby DA. Effects of local administration of hydrocortisone on cartilage degradation in vivo. *Ann Rheum Dis.* 1984;43(3):418-20. DOI: 10.1136/ard.43.3.418.
49. Sherman SL, Khazai RS, James CH, Stoker AM, Flood DL, Cook JL. In Vitro Toxicity of Local Anesthetics and Corticosteroids on Chondrocyte and Synoviocyte Viability and Metabolism. *Cartilage.* 2015;6(4): 233-40. DOI: 10.1177/1947603515594453.
50. Nieto-González JC, Monteagudo I. Intra-articular joint injections in juvenile idiopathic arthritis: state of the art. *Reumatol Clin (Engl Ed).* 2019;15(2):69-72. DOI: 10.1016/j.reuma.2018.07.015.
51. Freire V, Bureau NJ. Injectable Corticosteroids: Take Precautions and Use Caution. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2016;20(5):401-8. DOI: 10.1055/s-0036-1594286.
52. Céleste C, Ionescu M, Robin Poole A, Laverty S. Repeated intra-articular injections of triamcinolone acetonide alter cartilage matrix metabolism measured by biomarkers in synovial fluid. *J Orthop Res.* 2005;23(3):602-10. DOI: 10.1016/j.orthres.2004.10.003.
53. Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG. Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up. *J Craniomandib Disord.* 1991 Winter;5(1):11-8.
54. Samiee A, Sabzerou D, Edalatpajouh F, Clark GT, Ram S. Temporomandibular joint injection with corticosteroid and local anesthetic for limited mouth opening. *J Oral Sci.* 2011;53(3):321-5. DOI: 10.2334/josnusd.53.321.
55. Isacson G, Schumann M, Nohlert E, Mejersjö C, Tegelberg Å. Pain relief following a single-dose intra-articular injection of methylprednisolone in the temporomandibular joint arthralgia-A multicentre randomised controlled trial. *J Oral Rehabil.* 2019;46(1):5-13. DOI: 10.1111/joor.12718.