

Revisión

Intervenciones complementarias para el tratamiento de dolor en pacientes con alteraciones temporomandibulares: una revisión sistemática



Beatriz Xóchitl Ávila-Curiel^{a,b}, Jessica Nataly Gómez-Aguirre^c, Ana Lilia Gijón-Soriano^a, Alfonso Enrique Acevedo-Mascarúa^a, Liliana Argueta-Figueroa^{a,d} y Rafael Torres-Rosas^{a,b,*}

^a División de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Oaxaca, México

^b Laboratorio de Medicina Complementaria, Centro de Estudios en Ciencias de la Salud y la Enfermedad, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Oaxaca, México

^c Especialidad en Ortodoncia PNPC CONACyT, División de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Oaxaca, México

^d Cátedras CONACyT, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Oaxaca, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de septiembre de 2020

Aceptado el 27 de octubre de 2020

Palabras clave:

Dolor

Alteraciones temporomandibulares

Acupuntura

Ozonoterapia

Plasma rico en plaquetas

Fonoforesis

R E S U M E N

Durante el tratamiento del paciente con trastornos temporomandibulares (TTM), se requiere el uso de terapias que disminuyan el dolor y mejoren la capacidad masticatoria. Se han investigado diversas terapias complementarias potenciales y es responsabilidad de los odontólogos elegir el tratamiento más adecuado con base en la evidencia existente, por lo que, el objetivo de esta revisión sistemática es determinar el nivel de evidencia de la eficacia de los tratamientos complementarios para el control del dolor en los TTM. Para la búsqueda se utilizaron las bases de datos PubMed, Clinical Trials y ScienceDirect, así como Google Scholar para la literatura gris. Se aplicó restricción de tiempo de publicación y se consideraron los artículos publicados de 2010 a 2020. Se incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA) enfocados en el tratamiento complementario del dolor, ya fuera con acupuntura, ozonoterapia, plasma rico en plaquetas o fonoforesis en pacientes con TTM no relacionados con trastornos degenerativos de la articulación. La organización, la extracción de datos y la evaluación de sesgo y calidad se hicieron según los lineamientos PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la estrategia PICO, la herramienta RoB 2 (Risk of Bias 2) y el sistema GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation), respectivamente. Debido a la amplia heterogeneidad de los estudios, no se realizó metaanálisis. Se incluyeron 8 ECCA que cumplieran con los criterios de elegibilidad, los cuales reportaron resultados positivos en el control del dolor para TTM mediante el uso de las terapias complementarias estudiadas. No obstante, la evidencia para recomendar alguna de estas terapias específicas es insuficiente.

© 2020 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rtorres.cat@uabjo.mx (R. Torres-Rosas).

<https://doi.org/10.1016/j.acu.2020.10.004>

1887-8369/© 2020 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Complementary interventions for pain in patients with temporomandibular joint disorders: a systematic review

A B S T R A C T

Keywords:

Pain
Temporomandibular Disorders
Acupuncture
Ozone therapy
Platelet-rich plasma
Phonophoresis

In treating patients with temporomandibular disorders (TMJ), therapies are required that reduce pain and improve chewing capacity. Various potential complementary therapies have been investigated and, it is the responsibility of dentists to choose the most appropriate treatment based on the existing evidence. Therefore, the objective of this systematic review is to determine the level of evidence about the efficacy of complementary therapies for the control of TMJ pain. For the search, the databases Pubmed, Clinical Trials, and Science Direct were consulted, as well as Scholar Google for grey literature. Publication time restriction was applied, considering articles published from 2010 to 2020. Randomized controlled clinical trials (RCTs) focused on the complementary treatment of pain were included. These studies were centralized either with acupuncture, ozone therapy, platelet-rich plasma, or phonophoresis in patients with temporomandibular disorders unrelated to degenerative joint disorders. The organization, data extraction, assessment of bias, and quality were done according to the PRISMA guidelines (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), the PICO strategy, the ROB2 tool, and the GRADE system (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation), respectively. Due to the wide heterogeneity of the studies, a meta-analysis was not performed. Eight RCTs were included that met the eligibility criteria, which reported positive results in the control of pain for TMJ by using the complementary therapies studied; however, the evidence is insufficient to recommend any of these specific therapies.

© 2020 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La articulación temporomandibular (ATM) forma una unidad funcional estomatognática con diferentes estructuras bucales entre las que destacan los huesos maxilares, la mandíbula, los músculos masticatorios y los dientes. Cualquier alteración en sus componentes puede generar los denominados trastornos temporomandibulares (TTM) que incluyen una variedad de signos y síntomas entre los que predominan el dolor, la disminución de la apertura bucal y la ansiedad^{1,2}. Cada año un 4% de los sujetos incluidos en la población económicamente activa desarrolla algún tipo de alteración en esta articulación, en la cual 1 de cada 10 pacientes pueden generar incapacidad por dolor agudo³, lo que puede influenciar negativamente las relaciones laborales y sociales; y en consecuencia, disminuir la calidad de vida⁴.

Esta patología representa un reto debido a su complejidad etiológica, así como su evolución y gravedad, su tratamiento puede incluir la prescripción de fármacos, guardas oclusales, fisioterapia, ortodoncia con propósitos ortopédicos, ajustes oclusales, rehabilitación o incluso cirugía. El esquema farmacológico puede incluir el uso de ansiolíticos, analgésicos, relajantes musculares e incluso antidepresivos⁵. Entre las terapias complementarias más comunes para esta patología se encuentran el asesoramiento conductual, las terapias de comportamiento, la fisioterapia y el uso de inyecciones de toxina botulínica⁶. Sin embargo, existen otras terapias que han ido implementándose, como el uso de dispositivos de nueva generación, la acupuntura, la

aplicación de ozono, el plasma rico en plaquetas (PRP) y la fonoforesis.

El paciente con TTM requiere el uso de terapias que le otorguen la posibilidad de mejorar la capacidad masticatoria al mismo tiempo que disminuyan el dolor. Actualmente, diversas terapias potenciales se han investigado y es responsabilidad de los odontólogos elegir las mejores opciones terapéuticas, con base en la evidencia y el costo-beneficio para controlar el dolor en los TTM. Debido a esto, el propósito de esta revisión sistemática es determinar el nivel de evidencia de la eficacia de los tratamientos complementarios para el control del dolor en la ATM.

Métodos

Diseño del estudio

Los artículos incluidos en esta revisión sistemática se llevaron a cabo con diseño de ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA) y se excluyeron los estudios clínicos no aleatorizados, los estudios de caso, las series de casos, los estudios piloto, los estudios en animales, así como las revisiones sistemáticas o narrativas.

Criterios de elegibilidad y características de los estudios incluidos

Los criterios de elegibilidad fueron delineados acorde a la estrategia PICO (Población, Intervención, Comparador, Resultado [Outcome]).

Población

La población estudiada en los artículos debe ser pacientes con dolor por TTM de origen no degenerativo sin patologías concomitantes.

Intervenciones

Los estudios incluidos deben aplicar las siguientes intervenciones para el tratamiento del dolor en TTM:

1. Acupuntura. La intervención puede incluir puntos corporales o de microsistemas, la duración del tratamiento debe ser como mínimo de 3 semanas o 6 sesiones. La estimulación de los puntos puede incluir técnica manual, eléctrica o mediante elementos semipermanentes (microesferas, aguja subdérmica, catgut).
2. Ozono. La intervención debe durar al menos 3 semanas o 6 sesiones y consiste en inyecciones de ozono a concentración conocida.
3. PRP. La intervención debe incluir, al menos, una inyección de PRP sin restricción de los métodos de preparación de este.
4. Fonoforesis. La intervención debe durar al menos 3 semanas o 6 sesiones y consiste en la aplicación de un fármaco o producto de fitoterapia con la subsecuente colocación de ultrasonido para mejorar la penetración.

Comparador

Los estudios incluidos deben usar, como grupo control, a sujetos con tratamiento farmacológico, artrocentesis, guardas oclusales o placebo.

Variable

Alivio del dolor de la ATM, definido como el cambio en el nivel del dolor atribuido a la intervención, determinado por la escala visual analógica (EVA) o la intensidad característica del dolor desde la medición basal hasta el final del seguimiento.

Estrategia de búsqueda y bases de datos usados

Los algoritmos de la estrategia de búsqueda usados se muestran en la [tabla 1](#). La búsqueda fue realizada por dos revisores en las bases de datos PubMed, Clinical Trials y Web of Science, así como Google Scholar para la literatura gris. La revisión manual se realizó mediante la búsqueda en las referencias bibliográficas de los estudios incluidos en la presente revisión. Las restricciones de búsqueda fueron: período de publicación (2010-2020) y el idioma de publicación (español o inglés).

Selección de los estudios

Para determinar si los estudios eran susceptibles de ser analizados en profundidad, se realizó la lectura del título y el resumen de los registros identificados en la búsqueda. Posteriormente, se efectuó la lectura de los textos completos seleccionados que pudieran cumplir con los criterios de ele-

gibilidad. Se excluyeron los estudios que no cumplían con los criterios. Los respectivos motivos se exponen en la [figura 1](#).

Proceso de recolección de datos

Se elaboró una tabla estandarizada de Microsoft Excel para el registro de los datos relevantes de los estudios incluidos, como características basales de los participantes, metodología, número de sesiones, frecuencia, intervalos de tiempo en los que se cuantificó el efecto de la intervención. Dos revisores, de forma independiente, se encargaron de dicha extracción y revisión. Los investigadores principales de los estudios incluidos fueron contactados mediante correo electrónico para la obtención de detalles adicionales y la solicitud de datos perdidos.

Riesgo de sesgo y evaluación de calidad

Para la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos se siguieron las recomendaciones del capítulo 8 de *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*⁷ y se utilizó la herramienta RoB 2 (Risk of Bias 2)⁸. Adicionalmente, se evaluó la calidad de los estudios mediante el sistema GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation). Se encargaron de este proceso 2 revisores de forma independiente y, en caso de existir discrepancias, se resolvieron mediante la incorporación de un tercer revisor.

Resultados

Se encontró un total de 466 registros; en la [tabla 1](#) se puede consultar la descripción detallada por base de datos. Después de revisar el título y el resumen, se evaluaron 12 artículos de texto completo de los que se excluyeron 4 artículos: 2 relacionados con ozonoterapia (uno por no realizar el número mínimo de sesiones⁹ y otro por no evaluar el dolor¹⁰) y otros 2 acerca de la terapia con PRP (debido a la heterogeneidad del comparador)^{11,12}. En consecuencia, en la presente revisión se incluyeron 8 artículos. La estrategia de selección y cribado se detalla en la [figura 1](#). Dichos artículos fueron ECCA que emplean acupuntura, ozonoterapia, fonoforesis o PRP para el tratamiento del dolor en TTM. Las características individuales de los estudios incluidos, así como sus resultados pueden observarse en la [tabla 2](#). No se encontró literatura gris que cumpliera con los criterios de inclusión.

Como se puede observar en la [figura 2](#), en la evaluación de riesgo de sesgo de los 8 artículos incluidos en la presente revisión el 37,5% presentó bajo riesgo; el 50%, riesgo moderado, y el 12,5%, riesgo alto. Como se puede observar en la [tabla 3](#), la calidad de los estudios fue de baja a moderada.

Debido a la heterogeneidad de las intervenciones encontradas en los estudios incluidos, no fue posible realizar el análisis cuantitativo de los datos.

Acupuntura

Se encontraron 3 ensayos clínicos controlados que cumplían los criterios de inclusión.

Tabla 1 – Estrategia de búsqueda

Población	“Temporomandibular Joint Disorders” OR “Temporomandibular Disorders” OR “Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome”
Intervención	Acupuncture OR Ozone OR Phonophoresis OR “Platelet-Rich Plasma”
Comparador	Placebo OR “occlusal splints” OR “sham” OR “pharmacologic treatment”
Variables	Pain OR “pain measurement” OR “visual analogue scales of pain” OR “VAS of pain” OR “pain relief”
Diseño del estudio	Ensayos clínicos controlados aleatorizados
Idioma	Inglés y español
Bases electrónicas	MEDLINE/PubMed, Google Scholar, Clinical Trails.gov, Web of Science
Pregunta de investigación	¿Son efectivas las terapias complementarias para el tratamiento del dolor en trastornos de la articulación temporomandibular?
Algoritmos	Fueron adaptados para cada base de datos
PubMed: 20	(“Temporomandibular Joint Disorders” OR “Temporomandibular Disorders” OR “Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome”) AND (Acupuncture OR Ozone OR Phonophoresis OR “Platelet-Rich Plasma”) Filtros: 10 years, Randomized Controlled Trial
Google Scholar: 375	(“Temporomandibular Joint Disorders” OR “Temporomandibular Disorders” OR “Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome”) AND (Acupuncture OR Ozone OR Phonophoresis OR “Platelet-Rich Plasma”) AND (“Randomized Clinical Trials”) Intervalo específico: 2010-2020 Acceso: 04/08/2020
Clinical Trials: 3	Completed Studies “Temporomandibular Joint Disorders” OR “Temporomandibular Disorders” OR “Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome” Acupuncture OR Ozone OR Phonophoresis OR “Platelet-Rich Plasma” Pain OR “pain measurement” OR “visual analogue scales of pain” OR “VAS of pain” OR “pain relief” Start date from 04/08/2010 to 04/08/2020
Web of Science: 68	#1 TS = (“Temporomandibular Joint Disorders” OR “Temporomandibular Disorders” OR “Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome”) #2 TS = (Acupuncture OR Ozone OR Phonophoresis OR “Platelet-Rich Plasma”) (#2 AND #1) AND TIPOS DE DOCUMENTOS: (Article) Índices = SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI Período de tiempo = 1910-2020 Acceso: 04/08/2020

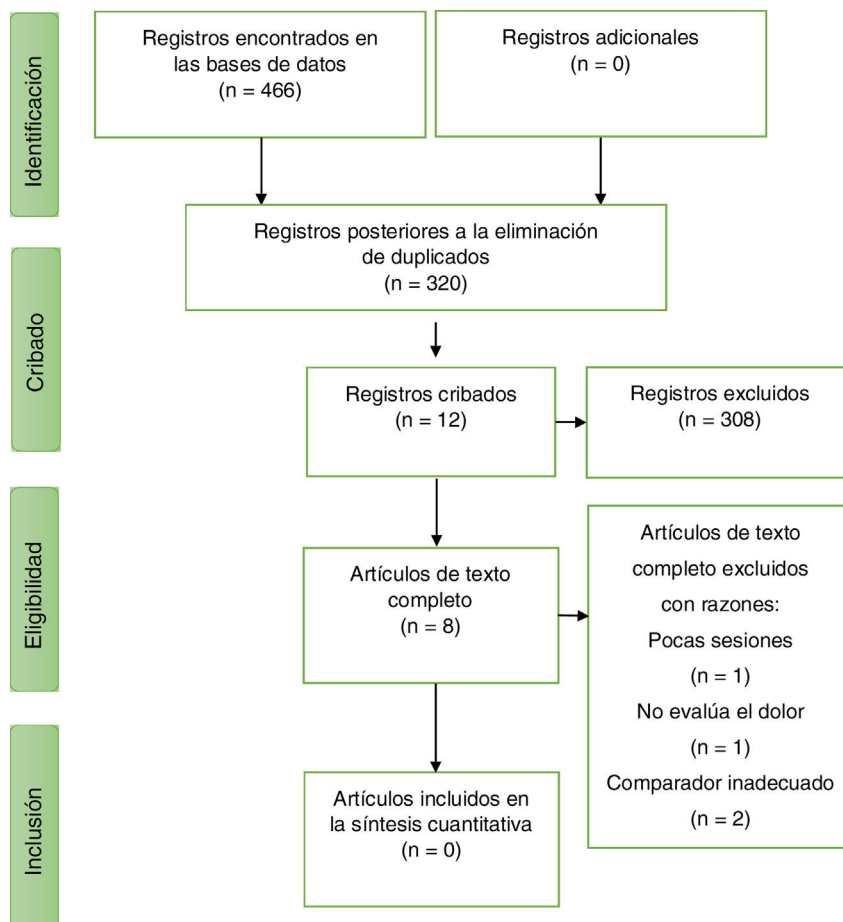


Figura 1 – PRISMA diagrama de flujo para revisiones sistemáticas.

Tabla 2 – Resultados de los estudios incluidos relacionados con tratamientos complementarios para el control de dolor en la articulación temporomandibular

Identificador	Población	Intervención/comparado	Resultado
Acupuntura			
Vicente-Barrero et al ¹³	Pacientes con TTM ≥ 3 meses	Acupuntura (n = 10) Guarda oclusal (n = 10)	En el grupo de acupuntura se reportó reducción estadísticamente significativa del dolor ($p < 0,05$) en todos los puntos evaluados a excepción del localizado en el músculo masetero ($p = 0,068$)
Zotelli et al ¹⁴	Pacientes con TTM de origen muscular	Acupuntura (n = 23) Acupuntura ficticia (n = 20)	Durante la evaluación del dolor en las interacciones entre grupos y sesiones no se encontró diferencia estadística significativa ($p = 0,2261$)
Şen et al ¹⁵	Pacientes con TTM de origen muscular o articular	Acupuntura en puntos específicos (n = 18) Acupuntura en puntos no específicos (n = 23)	No se encontraron diferencias estadísticas significativas en la intensidad característica del dolor en los grupos estudiados al principio ($p = 0,429$) o al final del estudio ($p = 0,722$)
Ozonoterapia			
Celakil et al ¹⁶	Pacientes con TTM	GO (n = 20) GP (n = 20)	Se encontró una disminución significativa de la EVA en el GO ($T0 - T2 = -67,77 \pm 32,23$; $p = 0,001$) y GP ($T0 - T2 = -48,40 \pm 39,36$; $p = 0,001$), con interacciones significativas entre tiempo y grupo en la EVA con diferencias entre los grupos ($p = 0,030$) La diferencia de la EVA entre los grupos estudiados también fue significativamente menor en el GO ($p = 0,040$)
Celakil et al ¹⁷	Pacientes con TTM de origen muscular	GO (n = 20) GGO (n = 20)	Se reportó una disminución significativa de la EVA en GO ($T0 - T2 = -57,43 \pm 37,20$, $p = 0,001$) y GGO ($T0 - T2 = -52,40 \pm 27,95$; $p = 0,001$), sin diferencias significativas entre grupos ($p = 0,495$)
Plasma rico en plaquetas (PRP)			
Hanci et al ¹⁸	Pacientes con TTM por desplazamiento del disco anterior	PRP (n = 10) Artrocentesis (n = 10)	Se observaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en la EVA durante la primera semana y en el tercer mes, con mayor predominio entre el inicio ($6,69 \pm 2,21$) y los 6 meses posteriores a la aplicación de PRP ($0,07 \pm 0,27$; $p = 0,01$) En el grupo de artrocentesis también se encontraron diferencias significativas entre el inicio y los 6 meses post tratamiento ($6,53 \pm 2,29$ y $2,76 \pm 1,48$, respectivamente; $p < 0,01$)
Fonoforesis			
Vijayalakshmi et al ¹⁹	Pacientes con dolor crónico por TTM por desplazamiento del disco anterior	FA (n = 30) GA (n = 30)	Se reportó una disminución estadísticamente significativa del dolor en el grupo de FA FA pretratamiento: $7,57 \pm 1,04$ FA postratamiento: $3,10 \pm 2,77$ GA pretratamiento: $7,33 \pm 1,47$ GA postratamiento: $6,70 \pm 1,29$
Ramakrishnan y Aswath ²⁰	Pacientes con dolor crónico por TTM	FA (n = 25) Ultrasonido terapéutico continuo (n = 25)	Se observó una disminución media significativa del dolor en el grupo de fonoforesis ($4,28 \pm 1,3$) y en el grupo de ultrasonido ($2,06 \pm 0,86$), sin diferencias entre grupos ($p = 0,88$)

EVA: escala visual analógica; FA: fonoforesis de aceclofenaco; GA: gel de aceclofenaco; GGO: grupo de guarda oclusal; GO: grupo de ozonoterapia; GP: grupo placebo; TTM: trastorno temporomandibular.

Vicente-Barrero et al¹³ estudiaron el efecto de 15 sesiones de acupuntura tradicional, distribuidas en 5 semanas, en comparación con el uso de guardas oclusales. Los puntos utilizados fueron: EX-HN 5, SJ 21 (Ermen), VB 2 (Tinghui), SJ 17 (Yifeng) y E 6 (Jiache). Las agujas se dejaron colocadas durante 30 min. El equipo de investigación reportó mejoría en la intensidad característica del dolor, así como en la apertura mandibular en ambos grupos.

Zotelli et al¹⁴ realizaron un estudio en el que los sujetos recibieron tratamiento una vez por semana con un total de 4

sesiones de acupuntura en el grupo de intervención o acupuntura placebo en el grupo control. Los puntos utilizados fueron: E 6 (Jiache), E 7 (Xiaguan), ID 18 (Quanliao), Du 20 (Baihui), VB 20 (Fengchi), V 10 (Tiazhu) e IG 4 (Hegu). Las agujas (o su equivalente placebo) se colocaron durante 20 min en cada sesión. El equipo de investigación reportó mejoría clínica con disminución del dolor evaluada mediante EVA y aumento de la apertura mandibular. No obstante, al evaluar las interacciones entre grupos, sesiones y evaluación de dolor, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de estudio.

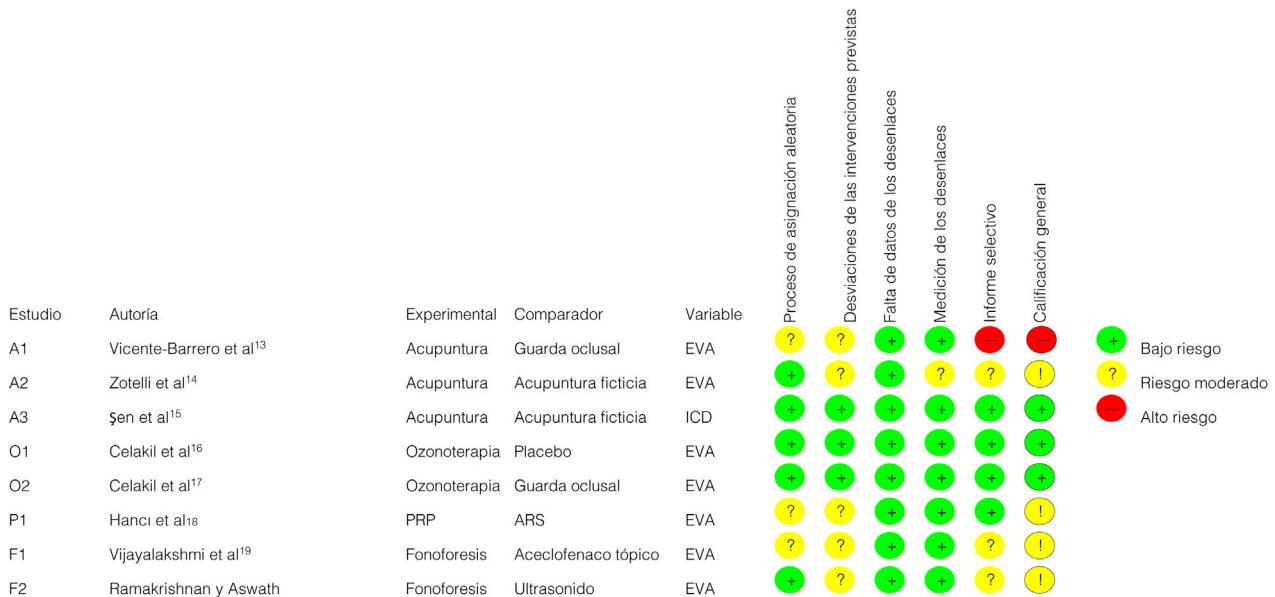


Figura 2 – Evaluación de riesgo de sesgo de los artículos incluidos.

Tabla 3 – Evaluación de calidad de los estudios incluidos en la revisión

Intervención/variables	Impacto	Número de participantes	Calidad de la evidencia (GRADE)
Acupuntura Dolor, apertura mandibular, calidad de vida relacionada con la salud oral	La acupuntura disminuye el dolor, mejora la apertura y la calidad de vida, aunque los resultados sugieren que no tiene mejor efecto que el uso de guardas o aplicación de acupuntura ficticia	104 (3 ECCA)	⊕⊕○○ Baja ^{a,b,c,d}
Ozonoterapia Dolor, movimiento mandibular, umbral del dolor por presión	La ozonoterapia disminuye el dolor, mejora el umbral del dolor y el movimiento mandibular comparado con el placebo y tiene resultados semejantes al uso de guardas oclusales	80 (2 ECCA)	⊕⊕⊕○ Moderada ^{b,c}
PRP Dolor, apertura máxima interincisal	El PRP disminuye el dolor comparado con la artrocentesis, asimismo mejora la apertura con un efecto semejante al de la artrocentesis en pacientes con TTM	20 (1 ECCA)	⊕⊕○○ Baja ^{a,b,d}
Fonoforesis Dolor, índice clínico de disfunción, índice de Helkimo, apertura bucal pasiva, apertura bucal activa, VES, PCR	La fonoforesis con aceclofenaco disminuye el dolor, mejora la apertura bucal y los índices de disfunción y de Helkimo. Asimismo, disminuye los niveles de PCR y la VES	110 (2 ECCA)	⊕⊕○○ Baja ^{a,b,d}

ECCA: ensayos clínicos controlados aleatorizados; PCR: proteína C reactiva; PRP: plasma rico en plaquetas; TTM: trastorno temporomandibular; VES: velocidad de eritrosedimentación.

^a Riesgo de sesgo.
^b Inconsistencias.
^c Selección de resultados.
^d Imprecisión.

Şen et al¹⁵ evaluaron el efecto de la acupuntura aplicada una vez por semana con un total de 4 sesiones. En la acupuntura corporal se utilizaron puntos locales —V 2 (Zanzhu), V 3 (Meichong), ID 19 (Tinggong), E 7 (Xiaguan) y SJ 21 (Ermen)—

y puntos distales —V 34 (Xialiao) e ID 3 (Xouxu)—. Las agujas se mantuvieron durante 45 min y se aplicó estimulación por rotación cada 15 min. Además, al terminar la sesión se colocó auriculoterapia en el lóbulo en el área correspondiente

para tratamientos de TTM. Como comparador, se utilizó acupuntura ficticia en puntos no de acupunturales y no se usó auriculoterapia. El equipo de investigación reportó una disminución de dolor sin encontrar diferencias significativas entre los grupos. En el mismo sentido, se reportaron resultados semejantes en la apertura mandibular y la calidad de vida relacionada con la salud oral.

En la evaluación de los estudios incluidos que determinaron el efecto del tratamiento del dolor mediante acupuntura en TTM, solo un estudio obtuvo un riesgo de sesgo bajo¹⁵. En el resto se encontró un riesgo de sesgo alto¹³ y moderado¹⁴ debido al proceso de aleatorización, las desviaciones en las intervenciones y la selección de reporte de resultados. La calidad global de la evidencia fue baja debido a inconsistencias e imprecisión.

Ozonoterapia

Se encontraron 2 ensayos clínicos controlados que cumplieron los criterios de inclusión.

Celakil et al¹⁶ evaluaron el efecto de la ozonoterapia al 60% aplicada en los músculos maseteros y temporales, con una concentración de 10-100 µg/ml, en 3 sesiones por semana con una duración de 10 min y durante 2 semanas en el grupo de intervención. Como comparador se usó la simulación de la intervención, con el aparato de ozono encendido pero no programado con un mismo número de sesiones. El grupo de investigadores reportó disminución significativa del dolor determinado por EVA, así como por umbral de dolor por presión.

Un segundo estudio, llevado a cabo por el mismo equipo de investigación¹⁷, evalúa el efecto de las condiciones de ozonoterapia del trabajo anterior en comparación con el uso de guardas oclusales durante 4 semanas. El grupo de investigación observó una disminución significativa del dolor en ambos grupos, sin diferencias entre ellos. Asimismo, encontraron una mejora significativa en el umbral del dolor y la apertura mandibular. Estos estudios obtuvieron un bajo riesgo de sesgo y una moderada calidad de la evidencia.

Plasma rico en plaquetas

Únicamente se encontró un ensayo clínico controlado que cumplió los criterios de inclusión.

Hancı et al¹⁸ evaluaron el efecto de la aplicación de PRP en el control del dolor en TTM. En el grupo de intervención se aplicaron 0,6 ml de PRP en la ATM en 1 sesión. Como control se realizó artrocentesis convencional con solución de Ringer Lactato y las recomendaciones postoperatorias incluyeron dieta blanda y el uso de guardas oclusales durante 1 semana. El seguimiento se llevó a cabo tras 1 semana, a los 3 y a los 6 meses. El grupo de investigadores reportó una mejoría significativa en el dolor y la apertura a los 3 y 6 meses en ambos grupos. Las diferencias significativas solo fueron evidentes en la evaluación del dolor, donde se observó una mayor disminución del dolor en el grupo de PRP. El estudio tiene un riesgo de sesgo moderado y una baja calidad por desviaciones en las intervenciones previstas, inconsistencias e imprecisiones.

Fonoforesis

Se encontraron 2 ensayos clínicos controlados que cumplieron los criterios de inclusión.

Vijayalakshmi et al¹⁹ evaluaron el efecto de la fonoforesis con altas frecuencias de 1 MHz, una intensidad entre 0,8 y 1,5 W/cm², onda continua durante 10 min con aceclofenaco al 1,5% durante un total de 6 sesiones distribuidas en 2 semanas. Como control se utilizó aceclofenaco en gel aplicado con movimientos circulares durante 3 min cada tercer día y durante un período de 2 semanas. Se reportó una disminución significativa del dolor en ambos grupos, con resultados similares en la apertura bucal pasiva; además, con la fonoforesis se obtuvieron resultados favorables en el índice clínico de disfunción, así como en el índice de Helkimo, mientras que, por el contrario, el grupo control no mostró efectividad.

Ramakrishnan y Aswath²⁰ evaluaron el efecto de la fonoforesis con altas frecuencias de 1 MHz, una intensidad de 1,5 W/cm² por 8 min con aceclofenaco durante un total de 6 sesiones distribuidas en 2 semanas. Como control se utilizó la estimulación con ultrasonido sin aplicación del fármaco. En los resultados se reportó una disminución significativa del dolor en ambos grupos, con tendencia a una mejor respuesta al tratamiento con el uso de la fonoforesis. Resultados similares se obtuvieron en la cuantificación de la proteína C reactiva y en la velocidad de eritrosedimentación. Estos estudios presentan un riesgo de sesgo moderado y una baja calidad por inconsistencias e imprecisiones.

Discusión

Uno de los ejes fundamentales para el diagnóstico de TTM es el historial del dolor, el cual genera limitaciones e induce cambios en los movimientos funcionales de la mandíbula como la masticación. Este dolor (agudo o crónico) puede ser directo o referido en los músculos masticatorios, las articulaciones o también puede inducir cefalea; lo que generalmente crea círculos con otros síntomas y alteraciones somáticas, estrés psicosocial y angustia afectiva que aumentan la sintomatología oral. Por otra parte, la acupuntura es una terapia complementaria efectiva para el tratamiento del dolor y la inflamación en diversas patologías articulares y musculares^{21,22}. Sin embargo, la eficacia de esta terapia es controvertida. Recientemente, una investigación básica ha demostrado que la acupuntura modula la respuesta inflamatoria en diversos modelos animales y que estos efectos dependen de redes neuronales y neuroinmunomodulación²³. Entre estos mecanismos de inmunomodulación relacionados con acupuntura se encuentra una vía de control neuroinmune dependiente de la producción de catecolaminas²⁴ que puede modificar el estatus psicológico, inflamatorio y doloroso. En la presente revisión sistemática, se encontraron 3 ensayos clínicos que cumplieran con los criterios de inclusión, y cuyos resultados sugieren que la acupuntura no ofrece mejoría con respecto a sus controles en el tratamiento del dolor. Sin embargo, 2 de los estudios no realizan un adecuado diagnóstico en términos de clasificación de los TTM^{13,15}. Es importante resaltar que tanto la calidad como la heterogeneidad de los estudios dan una evidencia limitada de la eficacia de esta tera-

pia. En revisiones sistemáticas previas —como la realizada en 2011 por Jung et al²⁵, que incluía artículos publicados hasta 2010— se demostró que la evidencia de la acupuntura para el tratamiento de la sintomatología en TTM era limitada. Otras revisiones más recientes llegan a conclusiones similares²⁶, por lo que aún se requieren ensayos clínicos con muestras más representativas y una alta calidad en el diseño del estudio para determinar la eficacia acerca del uso de la acupuntura en el control del dolor por alteraciones en la ATM.

El ozono tiene diversos efectos y entre ellos se ha descrito aumento de la oxigenación local, activación del sistema inmune, activación de la regeneración tisular, disminución del dolor, así como inhibición de la proliferación bacteriana. Gracias a estas propiedades, la ozonoterapia ha ganado popularidad para el abordaje complementario de diversas patologías en medicina entre las que se incluye la artritis, la esclerosis, la lumbalgia y los trastornos neurodegenerativos. Asimismo, en odontología se está implementando como coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad periodontal y la neuralgia del trigémino, así como para aliviar el dolor durante el tratamiento ortodóncico²⁷.

Los artículos incluidos en la presente revisión reportan que la ozonoterapia disminuye el dolor y mejora el umbral y el movimiento mandibular en los TTM al compararse sus efectos con placebo con resultados similares al uso de guardas oclusales. Dichos reportes presentan un riesgo bajo de sesgo y una moderada calidad. No obstante, se necesita una mayor evidencia para emitir recomendaciones. Debe destacarse que no se encontraron otras revisiones sistemáticas del tema con las que comparar resultados.

El PRP es un derivado que se extrae de sangre autóloga, el cual contiene de 3 a 8 veces la concentración de plaquetas que se obtienen mediante centrifugación y separación por gradiente de densidad. El PRP contiene diversos factores de crecimiento entre los que destacan 3 isómeros del factor de crecimiento derivado de plaquetas, factores de crecimiento $\beta 1$ y $\beta 2$, factor de crecimiento endotelial vascular y factor de crecimiento epitelial²⁸; por lo que se ha propuesto su uso en regeneración tisular de tejidos blandos, particularmente en odontología se recomienda su uso en el manejo complementario de la enfermedad periodontal, la caries dental, el tratamiento de conductos y los TTM.

La evidencia hallada en la revisión es limitada y no permite recomendar el uso de PRP para el control del dolor en TTM no relacionado con alteraciones degenerativas de la ATM. Además, tampoco se encontraron revisiones directas del tema. En 2020, Al-Hamed et al²⁹ han publicado una revisión sistemática para evaluar el efecto de la inyección de PRP en las alteraciones de la ATM secundarias a osteoartritis en la que se incluyeron 9 ECCA. En dicha revisión se observó una mejoría significativa en el control del dolor y en la apertura mandibular. Sin embargo, los estudios incluidos son muy heterogéneos; por lo que los autores refieren la necesidad de obtener mayor evidencia. Otros autores llegan a las mismas conclusiones con relación a alteraciones de la ATM por osteoartritis y el uso de PRP³⁰.

Por otra parte, la fonoforesis es una técnica de tratamiento de tejidos blandos que implica el uso de ultrasonido combinado con geles de medicación. Estudios in vivo han reportado que el uso de altas frecuencias aumenta el flujo percutáneo

del medicamento en una relación entre 1 y 5 cuando se aplica en tiempos cortos (entre 5 y 15 min). Esto se debe a una mayor difusividad del fármaco dentro del estrato córneo, en lugar de un aumento en el coeficiente de reparto de la sustancia. Por este motivo se ha usado en medicina del deporte desde la década de 1950 y ha sido de interés utilizar esta técnica para el tratamiento del dolor en otras disciplinas. Los artículos incluidos en la presente revisión sugieren que el uso de fonoforesis disminuye el dolor en las alteraciones de la ATM comparado con el uso del fármaco solo^{1,9}. Sin embargo, aparentemente, la fonoforesis tiene el mismo efecto que el uso del ultrasonido de manera individual en el manejo del dolor²⁰. En los estudios de esta técnica, la calidad de la evidencia es baja; por lo que se requiere una mayor investigación en aras de conseguir una evidencia robusta que permita emitir recomendaciones para la práctica clínica.

Conclusiones

Existe evidencia en investigación básica de los mecanismos de acción de las terapias complementarias incluidas en la presente revisión. Los diferentes estudios sugieren que la acupuntura, la ozonoterapia, el PRP y la fonoforesis pueden disminuir el dolor en los TTM. No obstante, para emitir recomendaciones acerca de su uso en la práctica clínica todavía es necesario llevar a cabo investigaciones con un bajo riesgo de sesgo y una alta calidad.

Financiación

J.N.G.A. recibió beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT, México. Con número de apoyo 729486.

R.T.R. recibe financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT, México. Del proyecto número 284495, fondo CB-2016-01.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

L.A.F. agradece al programa Cátedras CONACyT; R.T.R. y B.X.A.C. agradecen al cuerpo académico "Investigación en Salud" UABJO CA-63.

BIBLIOGRAFÍA

1. Østensjø V, Moen K, Storesund T, Rosén A. Prevalence of Painful Temporomandibular Disorders and Correlation to Lifestyle Factors among Adolescents in Norway. *Pain Res Manag.* 2017;2017:2164825.
2. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *J Oral Rehabil.* 2017;44:908–23.
3. Osiewicz MA, Lobbezoo F, Loster BW, Loster JE, Manfredini D. Frequency of temporomandibular disorders diagnoses based

- on RDC/TMD in a Polish patient population. *Cranio*. 2018;36:304-10.
4. Hampton T. Improvements needed in management of temporomandibular joint disorders. *JAMA*. 2008;299:1119-21.
 6. De Melo LA, Bezerra de Medeiros AK, Campos MFTP, Bastos Machado de Resende CM, Barbosa GAS, de Almeida EO. Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache*. 2020;34:141-8.
 7. Higgins JPT, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5. 1. 0 [updated March 2011]. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2011.
 8. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, et al. RoB 2 a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:14898.
 9. Doğan M, Özdemir Doğan D, Düger C, et al. Effects of high-frequency bio-oxidative ozone therapy in temporomandibular disorder-related pain. *Med Princ Pract*. 2014;23:507-10.
 10. Daif ET. Role of intra-articular ozone gas injection in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;113:e10-4.
 11. Cömert Kiliç S, Güngörmüş M. Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis plus hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45:1538-44.
 12. Hegab AF, Ali HE, Elmasry M, Khallaf MG. Platelet-Rich Plasma Injection as an Effective Treatment for Temporomandibular Joint Osteoarthritis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73:1706-13.
 13. Vicente-Barrero M, Yu-Lu SL, Zhang B, et al. The efficacy of acupuncture and decompression splints in the treatment of temporomandibular joint pain-dysfunction syndrome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:e1028-33.
 14. Zotelli VL, Grillo CM, Gil ML, Wada RS, Sato JE, Da Luz Rosário de Sousa M. Acupuncture Effect on Pain Mouth Opening Limitation and on the Energy Meridians in Patients with Temporomandibular Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. *J Acupunct Meridian Stud*. 2017;10:351-9.
 15. Şen S, Orhan G, Sertel S, et al. Comparison of acupuncture on specific and non-specific points for the treatment of painful temporomandibular disorders: A randomised controlled trial. *J Oral Rehabil*. 2020;47:783-95.
 16. Celakil T, Muric A, Gokcen Roehlig B, Evlioglu G, Keskin H. Effect of high-frequency bio-oxidative ozone therapy for masticatory muscle pain: a double-blind randomised clinical trial. *J Oral Rehabil*. 2017;44:442-51.
 17. Celakil T, Muric A, Gökçen Roehlig B, Evlioglu G. Management of pain in TMD patients: Bio-oxidative ozone therapy versus occlusal splints. *Cranio*. 2019;37:85-93.
 18. Hancı M, Karameşe M, Tosun Z, Aktan TM, Duman S, Savacı N. Intra-articular platelet-rich plasma injection for the treatment of temporomandibular disorders and a comparison with arthrocentesis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43:162-6.
 19. Vijayalakshmi KR, Mubeen K, Rajguru P. Phonophoresis in temporomandibular joint disorders: A clinical trial. *J Adv Clin Res Insights*. 2015;2:259-64.
 20. Ramakrishnan SN, Aswath N. Comparative efficacy of analgesic gel phonophoresis and ultrasound in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Indian J Dent Res*. 2019;30:512-5.
 21. Yan B, Zhu S, Wang Y, Da G, Tian G. Effect of Acupuncture on Chronic Pain with Depression: A Systematic Review. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020;2020:7479459.
 22. Amaral LKB, Souza MB, Campos MGM, et al. Efficacy of conservative therapy in older people with nonspecific low back pain: A systematic review with meta-analysis and GRADE recommendations. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;90:104177.
 23. Ulloa L, Quiroz-Gonzalez S, Torres-Rosas R. Nerve Stimulation: Immunomodulation and Control of Inflammation. *Trends Mol Med*. 2017;23:1103-20.
 24. Arriaga-Pizano L, Gómez-Jiménez DC, Flores-Mejía LA, et al. Low back pain in athletes can be controlled with acupuncture by a catecholaminergic pathway: clinical trial. *Acupunct Med*. 2020, 964528420912251.
 25. Jung A, Shin BC, Lee MS, Sim H, Ernst E. Acupuncture for treating temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized, sham-controlled trials. *J Dent*. 2011;39:341-50.
 26. La Touche R, Goddard G, De-la-Hoz JL, et al. Acupuncture in the treatment of pain in temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin J Pain*. 2010;26:541-50.
 27. Elvis AM, Ekta JS. Ozone therapy: A clinical review. *J Nat Sci Biol Med*. 2011;2:66-70.
 28. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004;62:489-96.
 29. Al-Hamed FS, Hijazi A, Gao Q, Badran Z, Tamimi F. Platelet Concentrate Treatments for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *JDR Clin Trans Res*. 2020, 2380084420927326.
 30. Bousnaki M, Bakopoulou A, Koidis P. Platelet-rich plasma for the therapeutic management of temporomandibular joint disorders: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2018;47:188-98.