

Validación de la infiltración intraarticular de plasma rico en plaquetas ozonizado en osteoartritis temporomandibular

Validation of intra-articular infiltration of ozonated platelet-rich plasma in temporomandibular osteoarthritis

Reynier Ramírez-Suarez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3759-0249>

Gretel Mosquera-Betancourt² <https://orcid.org/0000-0003-4547-9484>

Noris Tan-Suarez³ <https://orcid.org/0000-0002-6328-0631>

Yanara Reyna Morales-Paz⁴ <https://orcid.org/0009-0009-5429-4319>

René Morales-Basulto⁵ <https://orcid.org/0000-0002-3525-628X>

¹ Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Cirugía Maxilofacial. Camagüey, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Neurocirugía. Camagüey, Cuba.

³ Universidad de Ciencias Médicas. Facultad de Estomatología. Camagüey, Cuba.

⁴ Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Camagüey, Cuba.

⁵ Universidad de Ciencias Médicas. Hospital Martín Chang Puga. Servicio de Cirugía Maxilofacial. Camagüey, Cuba.

* **Autor para correspondencia:** reynierramirez93@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La osteoartritis de la articulación temporomandibular es un problema de salud en ascenso que se caracteriza por dolor articular, limitación funcional y ruidos articulares. En su tratamiento se ha empleado la infiltración intraarticular de diferentes sustancias, como es el plasma rico

en plaquetas y el ozono, sin embargo, la combinación de ambos no se encuentra reportado en la literatura.

Objetivo: Validar la infiltración intraarticular de plasma rico en plaquetas ozonizado en el tratamiento de pacientes con osteoartritis temporomandibular.

Métodos: En la primera etapa se realizó una investigación-desarrollo para presentar la modalidad terapéutica a expertos con alto coeficiente de competencia. En la segunda etapa se desarrolló un estudio cuasi experimental para valorar su aplicación, el universo estuvo determinado por 44 pacientes y la muestra se conformó con 10 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Las variables analizadas fueron dolor, apertura bucal y ruidos articulares.

Resultados: El comité de consenso quedó integrado por 30 expertos que mostraron alto valor estadístico en la uniformidad de criterios. En la fase preoperatoria el 100 % de los pacientes superaron la puntuación seis en la escala visual analógica del dolor, presentaron limitación de la apertura bucal y ruidos articulares. Al sexto mes se observó que todos los pacientes señalaron la puntuación del dolor inferior a cuatro puntos y mejoraron la función mandibular, en el 80 % de los pacientes no se constataron ruidos articulares.

Conclusiones: La infiltración intraarticular de plasma rico en plaquetas ozonizado en el tratamiento de pacientes con osteoartritis temporomandibular fue valorada como muy adecuada por el grupo de expertos. Con su aplicación se obtuvieron resultados significativos en el alivio del dolor, la apertura bucal y disminuyeron los ruidos articulares en todos los pacientes del estudio.

DeCS: PLASMA RICO EN PLAQUETAS/ efectos de los fármacos; OSTEOARTRITIS; ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR; TERAPÉUTICA; INYECCIONES INTRAARTICULARES.

ABSTRACT

Introduction: Osteoarthritis of the temporomandibular joint is a rising health problem characterized by joint pain, functional limitation, and joint noises. In its treatment, intra-articular infiltration with various substances has been used, including platelet-rich plasma and ozone; however, the combination of both has not been reported in the literature.

Objective: To validate the intra-articular infiltration of ozonated platelet-rich plasma in the treatment of patients with osteoarthritis of the temporomandibular joint.

Methods: In the first stage, a research-development was carried out to present the therapeutic modality to experts with a high competence coefficient. In the second stage, a quasi-experimental study was conducted to assess its application. The universe consisted of 44 patients, and the sample comprised 10 patients who met the inclusion and exclusion criteria. The variables analyzed were

pain, mouth opening, and joint noises.

Results: The consensus committee was composed of 30 experts who showed high statistical value in the uniformity of criteria. In the preoperative phase, 100% of the patients exceeded score six on the visual analogue pain scale, presented limitation of mouth opening, and joint noises. At the sixth month, it was observed that all patients reported a pain score of less than four points and improved jaw function, in 80% of patients no joint sounds were observed.

Conclusions: Intra-articular infiltration of ozonated platelet-rich plasma in the treatment of patients with temporomandibular osteoarthritis was assessed as very adequate by the group of experts. With its application, significant results were obtained in pain relief, mouth opening and decreased joint noises in all patients in the study.

DeCS: PLATELET-RICH PLASMA/drug effects; OSTEOARTHRITIS; TEMPOROMANDIBULAR JOINT; THERAPEUTICS; INJECTIONS, INTRA-ARTICULAR.

Recibido:01/06/2025

Aprobado:04/11/2025

Ronda: 1

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es la más frecuente de las alteraciones degenerativas de la articulación temporomandibular (ATM).⁽¹⁾ Esta enfermedad tiene predilección por las mujeres con una proporción de mujeres a hombres de más de 2:1, que es similar a la OA de otras articulaciones. La prevalencia aumenta con la edad.⁽²⁾ Peck et al.,⁽³⁾ señalan que la diferencia entre OA y artrosis es que en esta última no está acentuado el dolor articular.

La etiopatogenia de la OA de la ATM es un tema controversial. Su origen suele ser multifactorial; los factores de riesgo coinciden con los de otras articulaciones y se pueden clasificar en locales (traumatismos, parafunciones y sobrecarga articular) y generales (edad, sexo y herencia).⁽²⁾ El cartílago articular es la principal estructura anatómica afectada en la OA, su destrucción se traduce en dolor, deformidad y limitación funcional con repercusión en la calidad de vida de los pacientes.⁽⁴⁾ El diagnóstico por imagen de la OA de la ATM se realiza mediante radiografía panorámica, resonancia magnética (RM) y tomografía computarizada (TC); sin embargo, la tomografía computarizada *cone-beam* (CBCT) es una herramienta de imagen de elección por su precisión y la exposición a una dosis menor de radiación.^(1, 5)

En el tratamiento de la OA de la ATM se incluyen tratamientos no invasivos, mínimamente invasivos y quirúrgicos.⁽⁶⁾ Los tratamientos no invasivos deben considerarse como primera opción, en esta modalidad se combina la farmacoterapia, la fisioterapia y la colocación de férulas oclusales.⁽⁷⁾

Las infiltraciones intraarticulares se insertan en los procedimientos mínimamente invasivos y son útiles para el alivio del dolor y el restablecimiento de la función mandibular.^(8, 9, 10) Este procedimiento se considera una de las técnicas más reconocidas en la actualidad, en pacientes que han agotado las opciones conservadoras en la terapéutica de la ATM. Las sustancias inyectables más empleadas son el ácido hialurónico, compuestos hemoderivados como el plasma rico en plaquetas (PRP) y la fibrina rica en plaquetas (I-FRP), medicamentos antiinflamatorios, dextrosa hipertónica, ozono, entre otras.⁽¹⁰⁾

El plasma rico en plaquetas (PRP), es un compuesto hemoderivado, autólogo y tiene una alta concentración de plaquetas y factores de crecimiento, elementos que favorecen la regeneración de tejidos. Es un producto biológico con eficacia demostrada en la cicatrización de tejidos, en la disminución del componente inflamatorio y del dolor en diferentes enfermedades musculoesqueléticas.^(11, 12, 13) La infiltración intraarticular de ozono (O₃) en la ATM reporta resultados favorables al modular la respuesta inmunológica y regular el metabolismo articular.⁽¹⁴⁾

El PRP puede activarse con ozono (PRP-O₃), lo que se considera, por ser autólogo, un procedimiento de alta seguridad que activa un mayor número de factores de crecimiento y promueve la proliferación de células madre y endoteliales.^(15, 16) Varios trabajos reportan el empleo del PRP-O₃ en tratamientos de enfermedades inflamatorias y degenerativas.^(16, 17, 18) Sin embargo, no se encontraron estudios que refieran el empleo de PRP-O₃ en la ATM. El objetivo de la investigación fue validar la infiltración intraarticular de PRP-O₃ en el tratamiento de pacientes con OA de la ATM.

MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en dos etapas fundamentales. En ambas se describen aspectos relacionados con el tipo de estudio, universo y muestra, operacionalización de variables, aspectos éticos; así como los procedimientos y técnicas utilizadas.

Etapas I:

Se realizó una investigación-desarrollo para la valoración de la infiltración intraarticular de PRP-O₃ en por un grupo de expertos, como modalidad terapéutica en la práctica médica habitual del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey.

El grupo de expertos se conformó a partir de profesionales de las especialidades de Cirugía Maxilofacial, Medicina Natural y Tradicional, Hematología y Laboratorio Clínico; en correspondencia con sus categorías docente, científica e investigativa; con más de 10 años de experiencia asistencial y

científica. Una vez obtenido el consentimiento informado, se determinó la calidad del experto con el coeficiente de competencia (K), mediante la siguiente ecuación:

$$K = \frac{1}{2} [K_c (\text{nivel de conocimiento}) + K_a (\text{fuentes de información})]$$

Se calculó según la valoración realizada por el experto, en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1. Fueron seleccionados 30 expertos que recibieron una puntuación superior a 0.8.

Las variables que se estudiaron fueron pertinencia, calidad de las bases teóricas, nivel de complejidad de la modalidad terapéutica, equidad y generalización.

Para proceder con la validación de la modalidad terapéutica se distinguieron dos componentes:

- Validez interna: la cual se examinó a través de la pertinencia, calidad de las bases teóricas, nivel de complejidad de la modalidad terapéutica.
- Validez externa: esta se evaluó según el cumplimiento de equidad y generalización.

El criterio de expertos se analizó mediante escala Likert, con cinco categorías, desde el valor uno (totalmente de acuerdo) hasta el valor cinco (totalmente en desacuerdo). La concordancia entre los criterios se evaluó con el coeficiente de concordancia W de Kendall.

Etapas II:

Una vez validada la modalidad terapéutica por el criterio de expertos, se procedió a su aplicación en un grupo de pacientes con OA de la ATM. Se realizó un estudio cuasi experimental con el objetivo de validar la modalidad terapéutica de PRP-O₃ en infiltración intraarticular en los pacientes con OA de la ATM del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey en el período de enero a septiembre de 2023. El universo estuvo conformado por 44 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión. La muestra se conformó con 10 pacientes que mostraron su consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de inclusión:

-Pacientes comprendidos entre 40 y 60 años de edad con síntomas clínicos de dolor en la articulación temporomandibular, apertura bucal limitada y ruidos articulares mantenidos por más de 21 días con tratamiento conservador. Presencia de signos radiológicos osteoartríticos evidenciados en tomografía axial computarizada. Estudios analíticos dentro de los valores normales (hemoglobina, conteo de plaquetas, tiempo de sangramiento y coagulación).

Criterios de exclusión:

-Pacientes con antecedentes quirúrgicos o traumáticos en la zona de la articulación temporomandibular, tumores malignos bucomaxilofaciales, alteraciones psiquiátricas. Pacientes con antecedentes de radioterapia en la región de cabeza y cuello, de enfermedades hematológicas e infecciosas. Embarazadas.

Los signos radiológicos indicativos de OA de la ATM fueron: osteofitos, esclerosis, erosión y quistes subcondrales.

Las variables estudiadas fueron:

Dolor: Variable cuantitativa continua, se consideraron las puntuaciones del 1 al 10 según Escala Visual Análoga (EVA).

Apertura bucal: Variable cuantitativa continua, se consideró en milímetros (mm).

Ruidos articulares: Variable cualitativa nominal dicotómica, se consideró la presencia o ausencia de los mismos.

Obtención del PRP

- Toma de muestra de sangre venosa periférica al paciente, para lo cual se colocó la ligadura con torniquete elástico por tiempo inferior a un minuto.
- Inmediato a la extracción, se depositaron 9 ml de sangre por las paredes del tubo y se procede a la doble centrifugación por técnica abierta.
- Primera centrifugación gravitacional de 100 G durante 10 minutos.
- El plasma resultante de la primera centrifugación se extrae con pipeta sin generar turbulencias y se somete a una segunda centrifugación a 100 G por 15 minutos.
- Obtención del plasma rico en plaquetas luego de descartar 0,5 ml del plasma de la fase superior.
- Una vez obtenido el PRP se procede a activarlo con ozono, para ello se empleó una llave de tres vías a razón de 1 a 1 PRP-ozono durante un minuto y luego se le añadió el cloruro de calcio.⁽¹⁶⁾

Método de aplicación:

Con el paciente en posición reclinada y máxima apertura bucal posible, se tomó como puntos de referencia la línea entre el trago y el canto lateral. La infiltración se realizó en un punto situado 1 cm por delante del trago y 0,5 cm debajo de la línea. La cantidad depositada es de 1-2 mm de PRP-O3 en la cavidad articular. No se aplicó anestesia de superficie para evitar interacción con el PRP-O3. La aplicación se realizó a intervalos de 15 días durante tres sesiones.

Se construyó una base de datos mediante el paquete estadístico SPSS versión 25.0 para Windows, se emplearon números absolutos y por ciento. Los resultados se presentaron en textos y tablas estadísticas. Se utilizó la estadística descriptiva que permitió describir los pacientes estudiados según variables sociodemográficas edad y sexo y la técnica de Anova para las variables cuantitativas del estudio.

Los pacientes mostraron su consentimiento por escrito para participar en la investigación. La investigación fue aprobada por el Consejo Científico y el Comité de Ética del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Se respetaron los principios promulgados en la Declaración de Helsinki.⁽¹⁹⁾

RESULTADOS

Etapas I

En la tabla 1 se pudo observar la distribución de frecuencia según los criterios de expertos. El criterio de concordancia de Kendall resultó en un valor del estadístico W alto 0,896 lo que demostró uniformidad de criterios entre los expertos con significación de Monte Carlo para el test de Friedman 0,000 (Tabla 1).

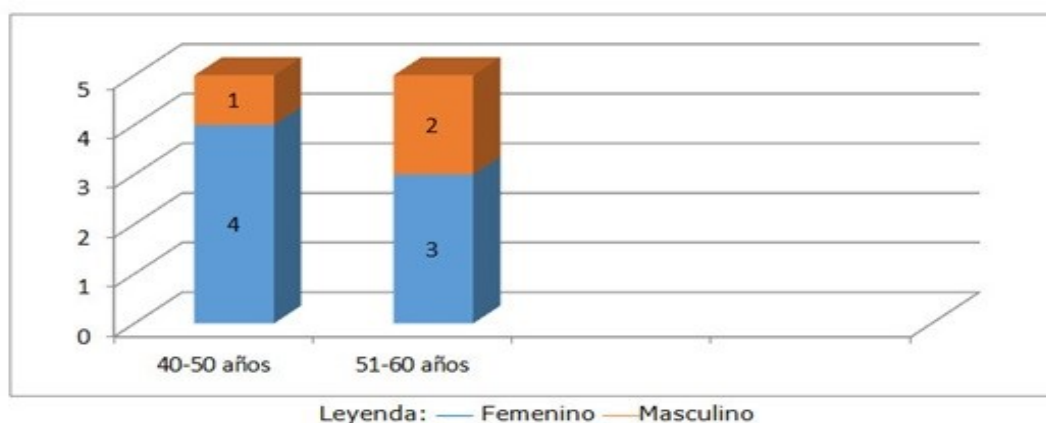
Tabla 1 Distribución de frecuencias según criterios de expertos que validaron la infiltración intraarticular de plasma rico en plaquetas ozonizado en la osteoartritis temporomandibular

Criterios	Totalmente de acuerdo	De acuerdo
Pertinencia	26	4
Calidad de las bases teóricas	24	6
Nivel de complejidad de la modalidad terapéutica	26	4
Equidad	28	2
Generalización	26	4

Fuente: Registro primario

Etapas II

La figura 1 mostró que ambos grupos de edades presentaron la misma cantidad de pacientes. De los cuales predominó el sexo femenino lo que representa el 70 % (7/10) del estudio (Figura 1).



Fuente: Registro primario.

Figura 1. Caracterización según edad y sexo de los pacientes diagnosticados con OA de la ATM.

La tabla 2 mostró el resumen de los pacientes del estudio y compara cuantitativamente la puntuación EVA de dolor y el valor en milímetros de la apertura bucal en distintos momentos de la investigación. (Intervalo de confianza 95 %) ($p=0,03$)(Tabla 2).

Tabla 2 Análisis del dolor y de la apertura bucal

No. Paciente	Edad	Sexo	Dolor (puntuación EVA)				Apertura bucal (mm)			
			PO	E1	E2	E3	PO	E1	E2	E3
1	42	F	9	3	3	2	31	34	35	42
2	48	F	8	2	2	1	29	38	38	41
3	54	F	7	4	3	0	31	32	37	40
4	50	F	9	2	4	3	23	34	37	42
5	48	F	8	4	4	4	24	35	37	39
6	43	M	8	5	1	0	29	33	35	39
7	57	M	6	3	3	2	27	37	38	38
8	59	M	7	4	2	3	29	34	37	37
9	55	F	9	5	3	1	21	31	37	37
10	57	F	10	1	4	1	10	32	37	39

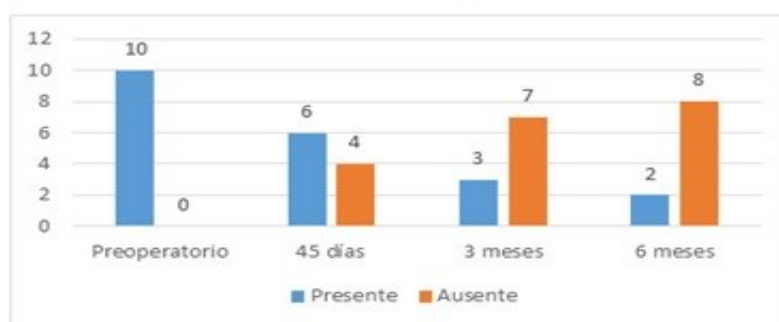
Fuente: Registro primario.

Respecto al dolor, la puntuación EVA en los 10 pacientes seleccionados fue superior al valor seis en la etapa preoperatoria. En la evaluación realizada a los 45 días de aplicada la primera dosis se obtuvieron resultados favorables en todos los pacientes, con cifras inferiores al valor cinco. Al concluir el semestre todos los pacientes se encontraron en rangos por debajo de tres según EVA, a excepción de un paciente que refirió un valor cuatro, es válido señalar que este paciente fue el único evaluado con puntuación 10 en la etapa preoperatoria.

Todos los pacientes presentaron limitación de la apertura bucal en la fase preoperatoria, y en la evaluación del sexto mes, en todos se obtuvieron valores considerados dentro del rango de normalidad.

La figura 2 mostró que en los 10 pacientes del estudio se detectaron ruidos articulares en la fase preoperatoria, a los 45 días de iniciado el tratamiento en el 40 % (4/10) de la muestra la crepitación articular estuvo ausente (cuatro pacientes). En la evaluación final de la investigación se constató resultados significativos al observar que el 80 % (8/10) de los pacientes se encontraron libres de ruidos articulares. (Intervalo de confianza 95 %) ($p = 0,01$) (Figura 2).

Leyenda: PO Preoperatorio, E Evaluación E1 (45 días), E2 (tres meses), E3 (seis meses).



Leyenda: — Presente — Ausente

Fuente: Registro primario.

Figura 2. Análisis de los ruidos articulares.

DISCUSIÓN

El objetivo del tratamiento a corto plazo en la OA de la ATM es disminuir el dolor y recuperar la calidad de vida y la función de los pacientes; a largo plazo detener la progresión de la enfermedad.⁽²⁰⁾ En la investigación el sexo femenino fue el más frecuente en correspondencia con estudios realizados en diversas regiones el mundo.^(2, 6) Según Cardoneanu et al.,⁽¹¹⁾ esta enfermedad puede iniciar antes de los 35 años y afectar incluso a los adolescentes.

Según Martínez et al.,⁽²¹⁾ en un estudio de 16 pacientes con OA de la ATM la presencia de grados limitados en la movilidad mandibular se pudo comprobar en todos los pacientes, bien en el grado de apertura o grado de las excursiones excéntricas y mantiene esta característica como uno de los indicadores de la enfermedad. La presencia de crepitación en las articulaciones es uno de los criterios diagnósticos de la OA y un signo predictivo, ya sea en el momento de la exploración o en algún otro momento en el transcurso de la enfermedad.⁽²¹⁾

Otros autores como Wu et al.,⁽¹³⁾ plantean que se desarrolló un tratamiento conservador novedoso y eficaz al comprobar en su estudio que a los pacientes a los cuales trató con PRP y férulas se recuperaron más rápido que los otros dos grupos donde se realizó un tratamiento diferente. La puntuación de la EVA postratamiento fue significativamente menor que la puntuación de la EVA preoperatoria ($p < 0,05$). La media de la apertura bucal antes del tratamiento fue de 27,6 mm, y a los seis meses del postratamiento fue de 34,8 mm. Recomiendan que en el futuro se deban explorar nuevos tratamientos conservadores, como una combinación con fisioterapia.

Un estudio de Li et al.,⁽²²⁾ analizó retrospectivamente los datos de 27 pacientes con artrosis ATM para comparar el tratamiento con quitosano y PRP. Se evaluó la apertura interincisal máxima, la intensidad del dolor y los sonidos de la ATM antes del tratamiento y al tercer y sexto mes postratamiento. Los autores reportaron mejores resultados en el grupo tratado con PRP sobre la máxima apertura interincisal e intensidad del dolor que en el grupo que recibió tratamiento con quitosano. En cuanto a los sonidos de la ATM, se observó alivio en ambos grupos, sin diferencias significativas.

Una investigación de Sharma et al.,⁽²³⁾ comparó los resultados de la aplicación de PRP con la fibrina rica en plaquetas inyectable (i-PRF). En ambos grupos se realizó una artrocentesis en la primera sesión seguida de las infiltraciones intraarticulares con intervalo de un mes durante un semestre. En los pacientes se evaluó el dolor, la apertura bucal, los ruidos articulares y los movimientos laterales y protrusivos. Los autores concluyeron que los resultados fueron significativos para ambos grupos, sin embargo, la mayor significación se apreció en los pacientes tratados con (i-PRF).

Hammuda et al.,⁽²⁴⁾ investigaron el empleo del ozono en la artrocentesis en 15 pacientes. El estudio concluyó que en ambos grupos se observó una disminución del dolor, sin embargo, en el grupo de estudio se observó una disminución significativa respecto al grupo de control, donde se empleó solución salina luego de la artrocentesis. Los resultados se evidenciaron después del mes del tratamiento

y se mantuvieron hasta después del año que fue el tiempo que duró este control.

Un estudio de Haghighat et al.,⁽¹⁴⁾ abordó la efectividad de la terapia con infiltración de ozono en los trastornos temporomandibulares. Reportan que un estudio de intervención para medir el dolor en pacientes antes y después de la ozonoterapia mostró que después de la ozonoterapia, no solo disminuye el dolor de los pacientes, sino que también aumenta el rango de movimientos de la mandíbula en los pacientes.

Estos autores señalan que en dos ensayos clínicos el grupo tratado con ozonoterapia se asoció a una mayor reducción del dolor en comparación con el grupo sometido a tratamiento farmacológico. Un estudio evaluó de positivo los resultados de la ozonoterapia, sin embargo, concluye que su uso extensivo dependía de estudios posteriores. Otro trabajo informó que el tratamiento con férula oclusal resultó ser más efectivo.

La activación del plasma por el ozono es debido a su gran actividad en la reacción química de los ozónidos sobre la membrana bicapa de las plaquetas formando peróxidos lipídicos y con ello la activación de la señalización de la liberación de los gránulos densos, pero también gránulos alfa y lisosomales.⁽¹⁷⁾ También reacciona sobre los demás componentes del plasma como proteínas y aminoácidos; así como las membranas de leucocitos, macrófagos y granulocitos. El PRP-O₃, actúa de manera directa en los procesos de inflamación, proliferación y remodelación del tejido dañado. ^(16, 17) En ninguno de los pacientes del estudio se presentaron complicaciones por la administración intraarticular del PRP-O₃ en la ATM.

CONCLUSIONES

La infiltración intraarticular de PRP-O₃ como modalidad terapéutica en el tratamiento de pacientes con OA de la ATM fue aceptada y valorada como muy adecuada por el grupo de expertos. Con su aplicación en un grupo de pacientes, se obtuvieron resultados favorables en el alivio del dolor, mejoró la función mandibular y disminuyeron los ruidos articulares. Se considera una modalidad terapéutica efectiva y segura al no reportarse complicaciones en los pacientes del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Firmani-Villarroel M, Cortés-Sylvester MF, Burgos-Ibarra C. Valoración de la severidad en enfermedades degenerativas articulares temporomandibulares mediante tomografía computarizada Cone Beam. *Int j interdiscip dent* [Internet]. 2021 [citado 11 Abr 2024]; 14(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882021000100037&lng=es

2. Mélou C, Pellen-Mussi P, Jeanne S, Novella A, Tricot-Doleux S, Chauvel-Lebret D. Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint: A Narrative Overview. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 [citado 11 Abr 2024];59(1). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina59010008>
3. Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC; et al. Ampliación de la taxonomía de los criterios diagnósticos para los trastornos temporomandibulares. *J Rehabilitación Oral* [Internet]. 2014 [citado 18 Nov 2024]; 41(1):2-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/joor.12132>
4. Zhao H, Liu S, Ma C, Ma S, Chen G, Yuan L; et al. El receptor relacionado con el estrógeno y induce la angiogénesis y la degradación de la matriz extracelular de la osteoartritis de la articulación temporomandibular en ratas. *Frente. Pharmacol* [Internet]. 2019 [citado 18 Nov 2024]; 10:1290. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01290>
5. Eser G, Duman SB, Bayrakdar IS, Çelik O. Clasificación de la artrosis de la articulación temporomandibular en imágenes de tomografía computarizada de haz cónico mediante sistema de inteligencia artificial. *J Rehabilitación Oral* [Internet]. 2023 [citado 18 Nov 2024]; 50(9):758-766. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/joor.13481>
6. Bayramoglu Z, Yavuz GY, Keskinruzgar A, Koparal M, Kaya GS. ¿La inyección intraarticular de tenoxicam después de la artrocentesis cura los resultados de la osteoartritis de la articulación temporomandibular? Un ensayo clínico aleatorizado. *BMC Salud Bucal* [Internet]. 2023 [citado 20 Feb 2025]; 23(1):131. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02852-Z>
7. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Ellis E, Neff A. La jerarquía de los diferentes tratamientos para los trastornos temporomandibulares artrógenos: un metanálisis en red de ensayos clínicos aleatorizados. *J Cirugía craneomaxilofac* [Internet]. 2020 [citado 20 Feb 2025]; 48(1):9-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.10.004>
8. Lubecka K, Chęcińska K, Bliźniak F, Chęciński M, Turosz N, Rapalska I; et al. Update on Evidence and Directions in Temporomandibular Joint Injection Techniques: A Rapid Review of Primary Research. *J Clin Med* [Internet]. 2024 Jul [citado 20 Feb 2025]; 13(14):4022. Available from: <http://doi.org/10.3390/jcm13144022>
9. Turosz N, Chęcińska K, Chęciński M, Michcik A, Chlubek D, Sikora M. Eventos adversos de las inyecciones intraarticulares de la articulación temporomandibular: una búsqueda y revisión sistemáticas. *Revista Pomerania de Ciencias de la Vida* [Internet]. 2023 [citado 20 Feb 2025]; 69 (4). Disponible en: <https://ojs.pum.edu.pl/pomjlifesci/article/view/1000/718>
10. Turosz N, Chęcińska K, Chęciński M, Lubecka K, Bliźniak F, Chlubek D; et al. Temporomandibular Joint Injections and Lavage: An Overview of Reviews. *J Clin Med* [Internet]. 2024 [citado 20 Feb 2025]; 13(10):2855. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm13102855>
11. Cardoneanu A, Macovei LA, Burlui AM, Mihai IR, Bratoiu I, Rezus II; et al. Temporomandibular

Joint Osteoarthritis: Pathogenic Mechanisms Involving the Cartilage and Subchondral Bone, and Potential Therapeutic Strategies for Joint Regeneration. Int J Mol Sci [Internet]. 2022 [citado 20 Feb 2025]; 24(1):171. Disponible en: <http://doi.org/10.3390/ijms24010171>

12. Mathpati SK, Jain G, Mishra V, Singh AK, Mishra R, Yadav BK. Plasma rico en plaquetas en el tratamiento del dolor de la articulación temporomandibular en adultos jóvenes con trastorno temporomandibular. Cureus [Internet]. 2024 [citado 20 Feb 2025]; 16(3):E55609. Disponible en:

<https://doi.org/10.7759/cureus.55609>

13. Wu CB, Sun NN, Zhang D, Wang Q, Zhou Q. Efficacy analysis of splint combined with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint osteoarthritis. Front Pharmacol [Internet]. 2022 [citado 20 Feb 2025]; 13:996668. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.996668>

14. Haghighat S, Oshaghi S. Efectividad de la terapia con inyección de ozono en los trastornos temporomandibulares [Internet]. 2020 [citado 20 Feb 2025]; 9:73. Disponible en: https://doi.org/10.4103/abr.abr_105_20

15. Valacchi G, Bocci V. Estudios sobre los efectos biológicos del ozono: 10. Liberación de factores de plaquetas humanas ozonizadas. Mediadores Inflamm [Internet]. 1999 [citado 20 Feb 2025]; 8(4-5):205-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09629359990360>

16. Schwartz A, Martínez Sánchez G. Re-L. Factores de crecimiento derivados de plaquetas y sus aplicaciones en medicina regenerativa. Potencialidades en el uso de ozono como activador. Revista Española de Ozonoterapia [Internet]. 2011 [citado 20 Feb 2025]; 1(1): 54- 73. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3658622.pdf>

17. Rabeiro-Martínez CL, Acosta-Suarez MA, Hernández-González-Abreu MC, Gil-del Valle L. Tratamiento de una úlcera flebotática en miembro inferior con plasma rico en plaquetas activado con ozono-cloruro de calcio y membranas de fibrina. Reporte de caso. [Internet]. 2023 [citado 14 Oct 2024]; 9(1). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/care/article/view/93890>

18. Rabeiro Martínez CL, Gil del Valle L, Hernández González-Abreu MC, Acosta Suarez MA, Font Mayda R, Martínez Rodríguez A; et al. Plasma Rico en Plaquetas ozonizado para el tratamiento de la lipoatrofia facial en pacientes con VIH: reporte de un evento adverso. Rev CENIC Cienc Biol [Internet]. 2020 [citado 11 Abr 2024]; 51(1): [aprox. 9 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222124502020000100010&lng=es

19. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. España: Universidad de Navarra Centro de Documentación de Bioética; 2013 [citado 21 Feb 2024]. Disponible en:

<http://www.redsamid.net/archivos/201606/2013-declaracion-helsinki-brasil.pdf?>

20. Fernández Cuadros ME, Pérez Moro OS, Albaladejo Florín MJ, Álava Rabasa S, López Muñoz MJ, Rodríguez de Cía J. Un nuevo paradigma para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla: el papel

del ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) y el ozono en la modulación de la inflamación: una revisión. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2021 [citado 2024 Oct 22];28(5): 282-291. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462021000600007&lng=es.

21. Martínez Blanco M, Bagán JV, Fons A, Poveda Roda R. Osteoartrosis de la articulación temporomandibular: Estudio clínico y radiológico de 16 pacientes. Med oral patol oral cir bucal [Internet].

2004 [citado 5 Oct 2024]; 9(2): 106-115. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169844472004000200002&lng=es

22. Li FL, Wu CB, Sun HJ, Zhou Q. Comparación de plasma autólogo rico en plaquetas y quitosano en el tratamiento de la osteoartritis de la articulación temporomandibular: un estudio de cohorte retrospectivo. J Maxillofac Oral Surg [Internet]. 2021 [citado 5 Oct 2024];79:324-332. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.09.016>

23. Sharma P, Aurora JK, Dubey KN, Tandon P, Tiwari S. A comparative analysis between intra articular injection of injectable platelet rich fibrin versus platelet rich plasma in the management of temporomandibular disorders: A randomized control trial. Natl J Maxillofac Surg [Internet]. 2023 [citado 14 Oct 2024]; 14(2):249-255. Disponible en: https://doi.org/10.4103/njms.njms_498_21

24. Hammuda A, Hamed MS, El-Sharawy EA, Elsholkamy MA, Iskandar A. Uso de ozono en la artrocentesis de la articulación temporomandibular, estudio clínico. J Am Sci [Internet]. 2013 [citado 14 Oct 2024]; 9:508-13. Disponible en: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:212563898>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Reynier Ramírez-Suarez (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Recursos. *Software*. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción, revisión y edición).

Gretel Mosquera-Betancourt (Conceptualización. Curación de datos. Investigación. Metodología. Administración del proyecto. Recursos. Supervisión. Validación. Visualización. Redacción, revisión y edición).

Norys Tan-Suárez (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Recursos. Validación. Visualización. redacción).

Yanara Reyna Morales-Paz (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Investigación. Metodología. Recursos. Validación. Redacción).

René Morales-Basulto (Conceptualización. Curación de datos. Análisis formal. Recursos. Validación. Redacción).