

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2023-2024

**Efectos de la punción seca en maseteros sobre los
trastornos de la articulación temporomandibular**



**Universidad
Europea**

Autoras

Romane MICHEA

Jeanne PETIT-GATS

Tutora

Amaya Maria de Aguinaga Flórez de Losada

Valencia, 2024

**Efectos de la punción seca en maseteros sobre los
trastornos de la articulación temporomandibular**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Romane MICHEA
Jeanne PETIT-GATS

TUTORA DEL TRABAJO:

Amaya Maria de Aguinaga Flórez de Losada

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA
CURSO 2023-2024**

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN GENERAL Y PALABRAS CLAVES	1
ABSTRACT AND KEYWORDS	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 HIPOTESIS Y OBJETIVOS	7
1.1.1 <i>Hipótesis</i>	7
1.1.2 <i>Objetivo general</i>	8
1.1.3 <i>Objetivos específicos</i>	8
2. MATERIAL Y MÉTODOS	9
2.1 PROCEDIMIENTOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	9
2.2 BASES DE DATOS.....	9
2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	9
2.4 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	11
2.5 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS	13
2.5.1 <i>Evaluación de la calidad metodológica y/o el riesgo de sesgo</i>	13
2.6 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS: VARIABLES DEL ESTUDIO	15
2.6.1. <i>Dolor</i>	16
2.6.2. <i>ROM</i>	17
2.6.3. <i>Tolerancia a la presión</i>	17
3. RESULTADOS	18
3.1 DIFERENCIAS EN LAS TÉCNICAS UTILIZADAS	18
3.2 EFECTOS SOBRE EL DOLOR	18
3.3 EFECTOS SOBRE EL ROM.....	19
3.4 EFECTOS SOBRE LA TOLERANCIA A LA PRESIÓN	21
4. DISCUSIÓN	23
4.1 DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS	23
4.1.1 <i>Discusión sobre los resultados de la variable dolor</i>	23
4.1.2 <i>Discusión sobre los resultados de la variable rango de movimiento</i>	24
4.1.3 <i>Discusión sobre los resultados de la variable del PPT</i>	25
4.1.4 <i>Discusión sobre la técnica</i>	26
4.2 LIMITACIONES	28
4.3 ASPECTOS DESTACADOS.....	29
4.4 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	29
5. CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31
AGRADECIMIENTOS	38
ANEXOS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Síntomas comunes de los trastornos de la ATM.....	39
Figura 2: Representación en plano profundo de la articulación temporomandibular.....	40
Figura 3: Representación de los puntos gatillo asociados a patrones locales o referidos.....	41
Figura 4: Estrategia de búsqueda en PubMed	11
Figura 5: Estrategia de búsqueda en PEDro.....	12
Figura 6: Estrategia de investigación CENTRAL.....	13
Figura 7: Descripción de la VAS y NRS.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Investigación PICO.....	9
Cuadro 2: Criterios de inclusión y exclusión utilizados en las búsquedas avanzadas.....	10
Cuadro 3: Escala PEDro.....	42
Cuadro 4: Evaluación de la calidad metodológica de los artículos (resultantes de las búsquedas en PubMed, PEDro y CENTRAL) según la escala PEDro.....	14
Cuadro 5: Descripción de las variables ROM, dolor y PPT en los artículos seleccionados.....	15
Cuadro 6: Técnicas de punción seca empleada en los artículos seleccionados.....	44
Cuadro 7: Resultados de la variable dolor del artículo de Agarwal et al., 2022.....	48
Cuadro 8: Resultados de la variable dolor del artículo de Macedo et al., 2023.....	49
Cuadro 9: Resultados de la variable dolor del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.....	50
Cuadro 10: Resultados de la variable dolor del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.....	51
Cuadro 11: Resultados de la variable ROM del artículo de Agarwal et al., 2022.....	52
Cuadro 12: Resultados de la variable ROM del artículo de Fernández-Carnero et al., 2010.....	53
Cuadro 13: Resultados de la variable ROM del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.....	54
Cuadro 14: Resultados de la variable ROM del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.....	55
Cuadro 15: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Fernández-Carnero et al., 2010.....	56
Cuadro 16: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.....	57
Cuadro 17: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.....	58

LISTADO DE ABREVIATURAS

ATM: Articulación temporomandibular

DC/TDM: Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders

DN: Dry Needling

EVA/VAS – *Escala* Visual Analógica/ Visual Analogue Scale

FSN: Fu's Subcutaneous Needling

GC: Grupo Control

GE: Grupo Experimental

LTR: Local Twitch Response

MTrP: Myofascial Trigger Point

PENS: Neuroestimulación Eléctrica Percutánea de Nervio

PGM: Punto Gatillo Miofascial

PPT: Pressure Pain Threshold

PS: Punción Seca

RDM/TDM: Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders

ROM: Range Of Motion (rango de movimiento)

SDM: Síndrome de Dolor Miofascial

TrDN: Trigger Point Dry Needling

TrP: Trigger Points (Puntos gatillos)

TTM/TMD: Trastornos temporomandibulares/ Temporomandibular Disorders

RESUMEN GENERAL Y PALABRAS CLAVES

Introducción: Los trastornos temporomandibulares (TTM) afectan hasta el 33% de las personas a lo largo de su vida (Wright & North, 2009; Rajkannan, 2016). La punción seca es una técnica de desactivación de los puntos gatillo. En algunos estudios (Rajkannan, 2016) ha demostrado ser una técnica eficaz para aliviar el dolor y mejorar la función mandibular en pacientes con TTM.

Objetivos: Determinar el efecto de la punción seca en los maseteros sobre el dolor, el ROM y el PPT en los trastornos de la ATM a través de una revisión sistemática.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, PEDro y CENTRAL (The Cochrane Central Register of Controlled Trials). Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, y finalmente se obtuvieron 5 resultados.

Resultados: Una reducción significativa del dolor a corto plazo se observó en los estudios de Agarwal et al. (2022), Fernández-Carnero et al. (2010), así como en el estudio de García de la Banda García et al. (2023), excepto después de la primera intervención. Se observó una disminución no significativa del dolor en los resultados de Dıraçoğlu et al. (2012) y, finalmente, un aumento en el dolor posterior al tratamiento para Macedo et al. (2023). Además, observamos una mejora significativa en la apertura bucal en el estudio de Fernández-Carnero et al. (2010) y García de la Banda García et al. (2023). Sin embargo, en el artículo de Agarwal et al. (2022) y el de Dıraçoğlu et al. (2012), no hubo diferencia significativa entre los grupos de intervención en términos de ROM. Por último, hubo un aumento en los valores de PPT en los estudios realizados por Fernández-Carnero et al. (2010), Dıraçoğlu et al. (2012) y García de la Banda García et al. (2023).

Conclusión: Los resultados muestran la efectividad del uso de la punción seca en maseteros como técnica de intervención en pacientes con trastornos de la ATM para reducir el dolor y aumentar los niveles de PPT. Sin embargo, los resultados no demuestran una acción significativa en términos de aumento del ROM.

Palabras Claves: Articulación temporomandibular, Trastornos temporomandibulares, Punción seca, Dolor miofascial

ABSTRACT AND KEYWORDS

Introduction: Temporomandibular disorders (TMD) affect up to 33% of individuals throughout their lifetime (Wright & North, 2009; Rajkannan, 2016). Dry needling is a trigger point deactivation technique. In some studies (Rajkannan, 2016), it has been shown to be an effective technique for relieving pain and improving mandibular function in patients with TMD.

Objectives: To determine the effect of dry needling of the masseter muscle on pain, ROM, and PPT in TMJ disorders through a systematic review.

Materials and Methods: A systematic search was conducted in the PubMed, PEDro, and CENTRAL (The Cochrane Central Register of Controlled Trials) databases. Inclusion and exclusion criteria were applied, and finally, 5 results were obtained.

Results: A significant reduction in short-term pain was observed in the studies by Agarwal et al. (2022), Fernández-Carnero et al. (2010), as well as in the study of García de la Banda García et al. (2023) except after the first intervention. A non-significant decrease in pain was observed in the results of Diraçoğlu et al. (2012) and finally an increase in post-treatment pain for Macedo et al. (2023). Following this, we see a significant improvement in mouth opening for the study Fernández-Carnero et al. (2010), García de la Banda García et al. (2023). For the article by Agarwal et al. (2022) and that by Diraçoğlu et al. (2012), there was no significant difference between the intervention groups in terms of ROM. Finally, there was an increase in PPT values in the studies conducted by Fernández-Carnero et al. (2010), Diraçoğlu et al. (2012), and García de la Banda García et al. (2023).

Conclusion: The results show the effectiveness of using dry needling of the masseter muscle as an intervention technique in patients with TMJ disorders to reduce pain and increase PPT levels. However, the results do not demonstrate a significant action in terms of increasing ROM.

Key words: Temporomandibular Joint, Temporomandibular disorders, Dry needling, Myofascial pain

1. Introducción

La articulación temporomandibular (ATM) es una de las articulaciones más importantes y complejas del cuerpo humano, describe David et Elavarasi (2016) y Montero et al. (2018). El trastorno temporomandibular (TMD) es un término para describir los problemas de la articulación de la mandíbula. Las lesiones de la mandíbula, la articulación temporomandibular o los músculos de la cabeza y el cuello pueden causar trastornos de la ATM (Ingawalé & Goswami, 2009).

La prevalencia de trastornos de la ATM en los Estados Unidos ha sido descrita presente en el 5% a 12% de la población (Martín Marín et al., 2021). Además, según Montero et al. (2018), la prevalencia del TMD doloroso o disfuncional ha aumentado significativamente en los últimos 22 años en España, es también el resultado obtenido por Anastassiaki Köhler et al. (2012) en su investigación transversal a lo largo de 20 años. Montero et al. (2018) afirma también que el 12% de los adultos y ancianos en España padecen síntomas dolorosos relacionados con los músculos de la masticación y/o la articulación temporomandibular, mediante la evaluación de series históricas de casos procedentes de muestras representativas de la población española.

Las causas de los trastornos temporomandibulares son multidimensionales. Estos factores pueden clasificarse para describir su papel en los trastornos temporomandibulares (TTM). Se conocen los factores predisponentes (como estructurales, metabólicos, psicológicos) o iniciadores (como traumatismos, o cargas repetitivas) y finalmente los factores agravantes (por ejemplo, factores hormonales o psicosociales), según explican Oral et al. (2009). El dolor muscular es la causa más común de los trastornos de la ATM y puede afectar tanto a los músculos de la masticación como a los del cuello (Zakrzewska, 2013). En el estudio de Köhler et al. (2013) y Camacho et al. (2021) se observó una mayor prevalencia de TTM en mujeres que en hombres. Sin embargo, Köhler et al. (2013) no estableció ninguna relación entre los trastornos temporomandibulares y la edad, mientras que Camacho et al. (2021) afirma que el grupo con mayor prevalencia es el de 20 a 39 años.

Una clasificación importante de los trastornos temporomandibulares es la de los Criterios Diagnósticos de Investigación: *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD), publicada en 1992, la cual se basó en recomendaciones de expertos internacionales y datos empíricos disponibles (Dworkin & LeResche, 1992). En 2014, fue actualizada por Schiffman et al. (2014) y se llama ahora *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (DC/TMD). La actualización de este criterio diagnóstico se explica, entre otras cosas, por la aplicación clínica poco práctica del criterio RDC/CTD, la necesidad de actualizar las definiciones de los subtipos de ATM y la falta de una especificación clara de los procedimientos de examen (Skeie et al., 2018) y (List & Greene, 2010).

El sistema DC/CT consta de 2 componentes, tal y como describen Schiffman et Ohrbach (2016): el Eje I se centra en el cribado y la diferenciación de los trastornos más comunes de la ATM relacionados con el dolor, así como los trastornos intraarticulares, a través de un cuestionario de antecedentes de dolor y la identificación de diferentes criterios de examen clínico validados para el diagnóstico. Sin embargo, el Eje I sólo es adecuado para el cribado de los trastornos intraarticulares de la ATM, pero no para el diagnóstico definitivo. En cuanto al Eje II, el protocolo se utiliza para evaluar el funcionamiento físico de la mandíbula y examinar el comportamiento del estado psicosocial adicional. Se utiliza para evaluar los factores psicosociales y conductuales que probablemente contribuyen a la aparición y perpetuación de los trastornos musculoesqueléticos de los pacientes. Skeie et al. (2018) apuntan que los DC/TDM son sencillos y están bien definidos, con definiciones operativas y presentaciones claras.

Las principales manifestaciones clínicas son dolor en la mandíbula, la cara y las sienes, dolores en las articulaciones temporomandibulares, dificultad para abrir la mandíbula y dolores de cabeza asociados (Montero et al., 2018). En efecto, el dolor causado por los TTM es capaz de irradiarse a otras zonas orofaciales, el cuello y la cabeza, causando alteraciones como dolor de oído, cefaleas o hiperalgesia en los músculos circundantes. Esta condición de dolor generalizado se asocia a cambios fisiopatológicos en el procesamiento del dolor, principalmente al fenómeno de sensibilización central, que la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define como el "aumento de la capacidad de respuesta de las neuronas nociceptivas del sistema nervioso central a su entrada aferente normal o subumbral" (Gauer & Semidey, 2015). Consulte la figura 1 de los anexos.

La ATM es fundamental en funciones normales como la masticación, el habla, la estética y el bienestar general. Sin embargo, los conocimientos de esta articulación, su anatomía y biomecánica funcional es esencial para el correcto análisis de varios de sus trastornos: La articulación temporomandibular (ATM) es una de las articulaciones más importantes y complejas del cuerpo humano, describe David et Elavarasi (2016), que proporciona la conexión entre la mandíbula móvil y el hueso temporal fijo del cráneo ya que permite movimientos de rotación y traslación debido a la doble articulación del cóndilo (Camacho et al., 2021). Para que los movimientos de la ATM sean fluidos, cíclicos y coordinados, debe existir armonía entre las articulaciones temporomandibulares, el mecanismo neuromuscular y las unidades dentarias, que son dirigidas por el sistema nervioso central (Quinto, 2000). En la articulación intervienen cuatro músculos principales: el temporal, el masetero, el pterigoideo lateral y el pterigoideo medial, que se insertan en la mandíbula y el cráneo (Quinto, 2000). Ver figura 2.

Los músculos de la masticación son abductores (apertura de la mandíbula) y aductores (cierre de la mandíbula) señala Alomar et al. (2007). El temporal, masetero y pterigoideo medial son

aductores, mientras que los pterigoideos laterales son los principales abductores de la mandíbula. Tanto la protrusión (movimiento de la mandíbula hacia delante) como la desviación medial/lateral de la mandíbula son movimientos necesarios para una masticación normal (Shaffer et al., 2014). El músculo principal y más fuerte de la masticación es el masetero, que nace del hueso temporal y se extiende por la parte externa de la mandíbula hasta su ángulo inferior, con una amplia inserción a lo largo del borde lateral del cóndilo (Alomar et al., 2007).

Por tanto, para minimizar los trastornos temporomandibulares, la fisioterapia es parte fundamental e integral del tratamiento de estos pacientes. Dada la gran proporción de población afectada por estos trastornos, es esencial determinar la eficacia de los tratamientos disponibles para combatir los síntomas de los TTM. Se pueden utilizar diversas intervenciones fisioterapéuticas para mejorar los síntomas y la calidad de vida del paciente. Entre ellas se incluyen la termoterapia y la crioterapia, la terapia de ultrasonidos, la TENS y la terapia con láser de baja intensidad para reducir el dolor, como menciona Rajsekhar (2015). Velando et al. (2002) recomiendan el movimiento de las articulaciones y de los tejidos blandos, la coordinación neuromuscular de la articulación temporomandibular y ejercicios de auto movilización en el tratamiento de los pacientes. También hay varios ejercicios y estiramientos para los músculos de la cara, el cuello y los hombros para mejorar la apertura de la boca y combatir los hombros tensos. Wright et North (2009) nombran las terapias que han demostrado ser beneficiosas contra los síntomas de TDM. Se especifica el uso de una ortesis oclusal durante el día, la medicación incluidos los antidepresivos tricíclicos, y el aprendizaje del manejo del estrés y habilidades para hacer frente a la irritación de la vida, la realización de biofeedback para ayudar a aprender a relajar los músculos de la masticación y mantener este estado de relajación durante todo el día, la realización de ejercicios para mejorar la postura de cabeza y cuello, la realización de terapia cervical (técnicas manuales, reeducación neuromuscular,...), la realización de ejercicios de estiramiento mandibular... Sin embargo, García-de la-Banda-García et al., (2023) nota que las sustancias farmacológicas presentan riesgos importantes para los pacientes, como problemas gastrointestinales o renales si se toman durante demasiado tiempo. Además, las ortesis oclusales son un método asequible y mínimamente invasivo utilizado para corregir y alinear la articulación, y se prescriben principalmente a pacientes que sufren bruxismo; sin embargo, su eficacia es objeto de considerable controversia. La fisioterapia tradicional, por su parte, implica una serie de técnicas y manipulaciones orofaciales, y aunque estudios previos han demostrado la eficacia de estos métodos en comparación con la farmacoterapia o las férulas contra el dolor y la función articular, es importante tener en cuenta que a veces es difícil acceder manualmente a la zona afectada, lo que hace necesario un enfoque más invasivo.

El artículo de Velando et al. (2002) enseña que el tratamiento debe formularse a partir del historial clínico y dental y de la evaluación estructural y neuromuscular de la región cervical superior, el cráneo y la cintura escapular. Añade que el objetivo principal de una sesión de fisioterapia es

restablecer la función y la movilidad de la ATM y la columna cervical. Se trata por tanto de un trabajo multidisciplinar que debe ponerse en marcha con el dentista, los ortodoncistas, a veces incluso un psicólogo para una intervención terapéutica lo más completa y personalizada posible.

El trastorno temporomandibular (TTM) es un problema muy frecuente que afecta hasta al 33% de los individuos a lo largo de su vida (Wright & North, 2009) y (Rajkannan, 2016), lo que implica la importancia de interesarse por los recursos de tratamiento fisioterapéutico que existen para abordar clínicamente este tipo de patología.

La técnica de PS ha ganado gran popularidad en los últimos años, y los fisioterapeutas de todo el mundo están deseando aprender esta técnica (Rajkannan, 2016). Según Dommerholt et al. (2006), la punción seca en puntos gatillo es una técnica de tratamiento del dolor miofascial utilizada por fisioterapeutas de todo el mundo. La PS es una modalidad de tratamiento mínimamente invasiva, de bajo costo, fácil de aprender con la formación adecuada y que conlleva un riesgo bajo (Kalichman & Vulfsons, 2010). El dolor miofascial es el trastorno de dolor muscular más común (Fricton, 2007), y se manifiesta frecuentemente como dolor regional y se acompaña de aumento de la tensión muscular y disminución de la flexibilidad. La principal característica del dolor miofascial es la presencia de un punto gatillo miofascial (TrPs) (Macedo et al., 2023). Un TrPs se define como un punto hiperirritable asociado a un nódulo hipersensible en una banda tensa de fibras musculares que es palpable (Gerwin, 1994). Este punto es doloroso al comprimirlo y puede dar lugar a dolor y sensibilidad referidos, disfunción motora y fenómenos autonómicos (Macedo et al., 2023). Véase la figura 3 en los anexos.

La aplicación de la PS en los puntos gatillo miofasciales consiste en introducir una aguja de bajo calibre, sin sustancias adicionales, en los puntos gatillo activos para producir una desactivación (Fricton, 2007). Existen dos formas de realizar la técnica, en función de la profundidad alcanzada con la aguja: la PS superficial, en la que la aguja se introduce sólo en el tejido subcutáneo que recubre el punto gatillo, y la técnica profunda, en la que la aguja penetra en el músculo (Moral, 2010). Fernández-de-Las-Peñas (2019) describe que esta técnica provoca micro espasmos musculares controlados en la zona puncionada, tras lo cual se produce la relajación muscular. Al realizar esta técnica, se produce un efecto analgésico como consecuencia de su implicación somatosensorial, produciendo alivio del dolor local y referido. En estudios recientes, la punción seca ha demostrado efectos positivos en el tratamiento del dolor en algunas estructuras miofasciales de difícil acceso a través de la palpación manual (García-de la-Banda-García et al., 2023).

Existen diferentes técnicas de PS en función del tipo de estimulación, las herramientas utilizadas, etc. Según Moral (2010), el criterio de clasificación más utilizado es la profundidad:

- La punción seca superficial, en la que la aguja no penetra más allá del tejido que recubre el TrP. En esta técnica, el TrP no es tocado por la herramienta.
- La punción seca profunda, que corresponde a la técnica que alcanza el TrP y penetra en él.

Los medios utilizados para medir la eficacia de los tratamientos se basan en el dolor, la sensibilidad muscular también conocida como puntos gatillo (TrPs), el rango de movilidad y otros síntomas como fatiga, rigidez, etc. (Friction, 2007). Los TrPs son profundos y localizados, de aproximadamente 2 a 5 mm de diámetro, según Friction (2007). Cada punto gatillo se asocia a patrones coherentes de remisión del dolor, a diferencia del espasmo muscular o la sensibilidad, que pueden generalizarse a todo el músculo. Si no se trata, Fernández-Carnero et al. (2010) explican que el dolor (local o referido) puede conducir a una situación crónica, restringiendo el rango de movimiento y dando lugar a debilidad muscular. Los TrPs miofasciales son frecuentes y pueden ser activos o latentes. Los TrPs activos son hipersensibles y presentan dolor continuo en la zona de referencia (consultar la figura 3 en los anexos), que puede modificarse mediante palpación específica. Los TrPs latentes sólo presentan hipersensibilidad sin dolor continuo (Fernández-Carnero et al., 2010) y (Friction, 2007). Esta sensibilidad localizada es un indicador fiable de la presencia y gravedad del dolor miofascial mediante palpación manual y con algómetros. Este estudio se centrará en el dolor (utilizando la escala VAS), la tolerancia a la presión (mediante la algometría) y el ROM (apertura máxima de la boca).

En el trabajo de Rajkannan (2016), las conclusiones fueron que la PS es una técnica de tratamiento eficaz para los TTM miogénicos, que proporciona un alivio significativo del dolor y una mejora de la función mandibular. La PS puede utilizarse como terapia complementaria junto con otras modalidades de tratamiento de los TTM, como la fisioterapia, el ejercicio y la educación del paciente. Sin embargo, la investigación de García-de la-Banda-García et al. (2023) concluye que la aguja seca y las técnicas de terapia manual también son eficaces en el tratamiento de pacientes con trastornos temporomandibulares. El estudio, realizado en 50 pacientes, produjo una reducción de síntomas (dolor e incapacidad cervical) en ambos grupos, sin diferencias significativas. Las conclusiones sobre la eficacia de la punción seca siguen siendo dispares.

1.1 Hipótesis y objetivos

1.1.1 Hipótesis

La hipótesis planteada como resultado de este trabajo de fin de grado es si la punción seca en los maseteros es eficaz como intervención para aliviar el dolor, aumentar el umbral de presión dolorosa y mejorar el ROM (apertura máxima de la mandíbula activa sin dolor) en los adultos de más de 18 años diagnosticados con trastornos de la ATM.

1.1.2 Objetivo general

El objetivo del proyecto es de determinar el efecto de la punción seca en los maseteros en los trastornos de la ATM a través de una revisión sistemática.

1.1.3 Objetivos específicos

1. Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre el dolor en una población de adultos con trastornos temporomandibulares.
2. Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre el rango de movimiento de la articulación temporomandibular en una población de adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.
3. Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre la tolerancia a la presión en una población de adultos con trastornos temporomandibulares.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Procedimientos de la búsqueda bibliográfica

Tras la selección del tema entre octubre y finales de febrero de 2024, se procedió a iniciar la revisión sistemática mediante la recopilación de datos a partir de la literatura científica disponible. El objetivo fue determinar la eficacia de la punción seca en los maseteros en el abordaje de los trastornos de la ATM. Los parámetros estudiados serán el dolor, el rango de movimiento (apertura de la boca), y la tolerancia a la presión (PPT). Después de seleccionar el tema y establecer el objetivo general, así como los objetivos específicos, se estructuró la pregunta siguiendo la metodología PICO, preparándose así para iniciar las investigaciones. A continuación, se presenta el cuadro 1 describiendo la investigación PICO.

Cuadro 1: Investigación PICO.

P: Población	Adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares
I: Intervención	Punción seca en maseteros
C: Comparación	Grupo control placebo u otra intervención
O: Resultados	Efectos de la punción seca sobre el dolor y/o la tolerancia a la presión y/o el rango de movimiento de la articulación temporomandibular

Fuente: Elaboración propia

2.2 Bases de datos

Con el objetivo de garantizar la exhaustividad del estudio, se ha determinado llevar a cabo una revisión de la literatura en las siguientes bases de datos: PubMed, PEDro y CENTRAL (The Cochrane Central Register of Controlled Trials).

2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión para esta revisión sistemática abarcan una población de pacientes adultos, tanto mujeres como hombres, diagnosticados con un trastorno de la ATM. La intervención considerada es la punción seca, y se incluyen patologías relacionadas con el dolor miofascial y el trastorno/disfunción temporomandibular. Los parámetros evaluados son el dolor y/o la tolerancia a

la presión y/o el ROM. Se considerarán únicamente ensayos clínicos aleatorizados y estudios que utilizan los métodos de investigación más rigurosos, con un mínimo de 6/11 en la escala PEDro. Además, los artículos seleccionados debían ser accesibles.

Por otra parte, los criterios de exclusión incluyen a individuos menores de 18 años y estudios en animales. Además, se excluyen intervenciones como la acupuntura, la neuromodulación y la artrocentesis, así como patologías como la fibromialgia, la neuralgia, la parálisis cerebral y la osteoartritis de la ATM. También se excluyen artículos que no incluyan al menos una variable entre ROM, dolor o la algometría. Se excluyen los protocolos de estudios, estudios de casos, estudios publicados antes de 2010, artículos con un nivel inferior a 6 en la escala de PEDro, estudios con nivel de evidencia inadecuado y artículos duplicados. Los criterios de inclusión y exclusión se describen en el cuadro 2.

Cuadro 2: Criterios de inclusión y exclusión utilizados en las búsquedas avanzadas.

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Población	Pacientes adultos, mujeres y/o hombres, diagnosticados con TMD.	Menores de 18 años, animales.
Intervención	Punción seca en maseteros en puntos gatillo.	Acupuntura, Neuro modulación, Artrocentesis, Punción seca en más de 2 músculos diferentes a los maseteros.
Patologías	Trastorno/Disfunción temporomandibular, Dolor miofascial.	Fibromialgia, Neuralgia, Parálisis cerebral, Osteoartritis de la ATM.
VARIABLES	Dolor y/o ROM y/o tolerancia a la presión (PPT).	Artículos que no incluían por lo menos una variable que sea el ROM, el dolor o la algometría.
Tipos de estudios	Ensayos clínicos aleatorizados. Estudios con nivel de evidencia de 6 o más sobre 11 en la escala PEDro.	Protocolos de estudios, estudios de casos, estudios preliminares, estudios publicados antes de 2010, estudios con nivel de evidencia inferior de 6 sobre 11 en la escala PEDro, artículos duplicados, artículos no accesibles, artículos con resultados no claramente expuestos.

Fuente: Elaboración propia

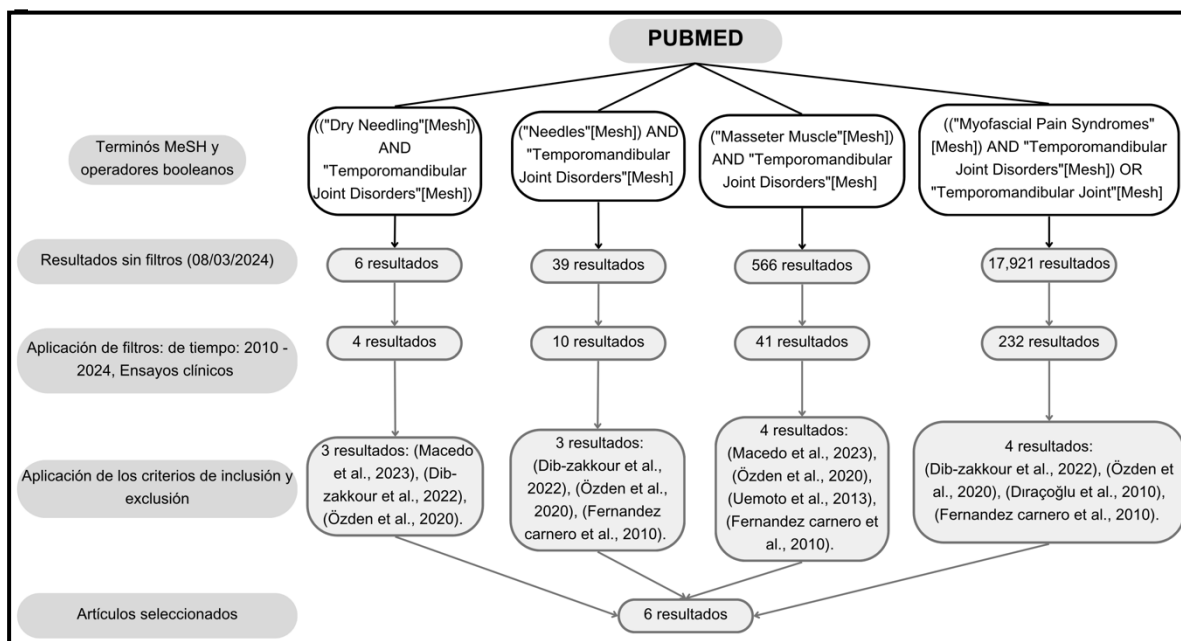
2.4 Estrategia de búsqueda

Tras la selección del tema a finales de febrero de 2024, se inició la recopilación exhaustiva de la literatura disponible sobre el tema elegido, así como la definición de los criterios de inclusión y exclusión pertinentes para llevar a cabo una revisión sistemática (consulte el cuadro 2).

En primer lugar, se realizaron cuatro búsquedas en la base de datos PubMed utilizando términos MeSH específicos. La primera búsqueda empleó los términos MeSH "Dry Needling" y "Temporomandibular Joint Disorders" con el operador booleano "AND". La segunda búsqueda se realizó utilizando los términos "Needles" y "Temporomandibular Joint Disorders" junto con el operador booleano "AND". Posteriormente, se llevó a cabo una tercera búsqueda utilizando los términos "Masseter muscle" y "Temporomandibular Joint Disorders" con el operador booleano "AND". Finalmente, se realizó una búsqueda adicional más amplia utilizando los términos MeSH "Myofascial Pain Syndromes" con el operador booleano "AND" "Temporomandibular Joint Disorders", y con el operador booleano "OR" "Temporomandibular Joint". Ver figura 4.

Para concluir, tras finalizar las búsquedas en PubMed, se seleccionaron un total de 6 resultados pertinentes para la investigación en cuestión.

Figura 4: Estrategia de búsqueda en PubMed.



Fuente: Elaboración propia

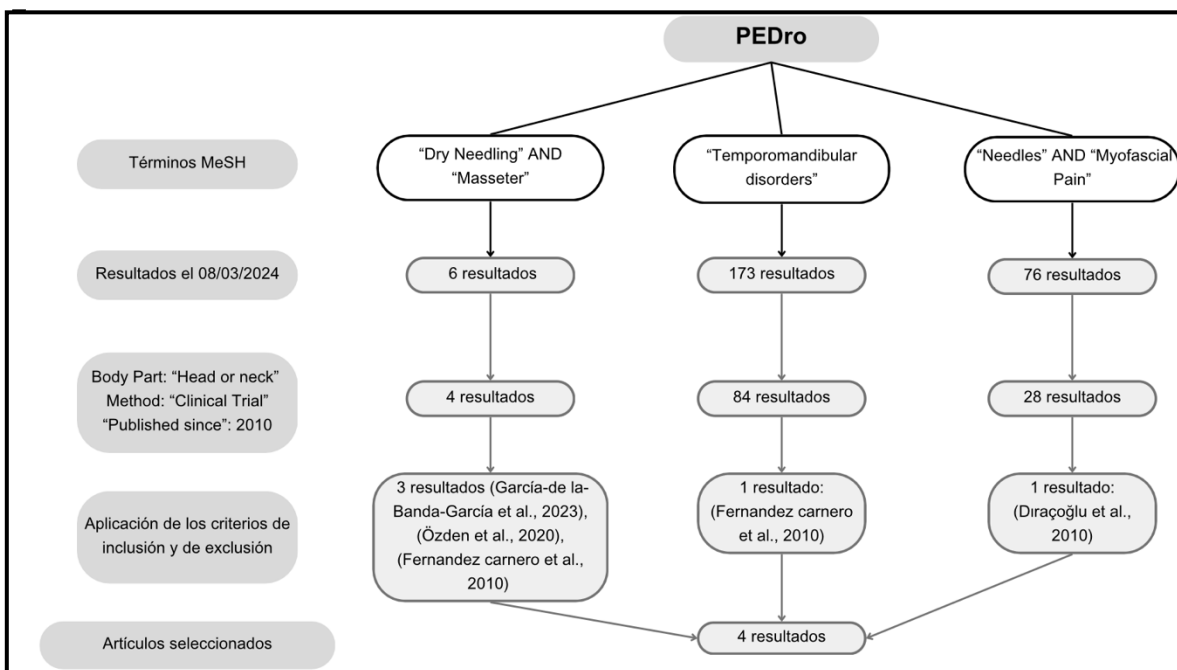
Después de realizar búsquedas en PubMed, también se llevaron a cabo búsquedas en PEDro. Se establecieron los siguientes filtros para estas búsquedas:

- Parte del cuerpo ("Body Part"): Cabeza o Cuello ("Head or Neck")
- Método ("Method"): Ensayo clínico ("Clinical Trial")
- Publicado desde ("Published since"): 2010

Con estos filtros, se realizaron tres búsquedas. En la primera, se utilizaron los términos de especificación libre "Dry Needling AND Masseter". Posteriormente, se realizó una búsqueda más general utilizando el término de especificación libre "trastornos temporomandibulares". Finalmente, se llevó a cabo una última búsqueda utilizando "Needling AND Myofascial Pain".

En conclusión, tras finalizar las búsquedas en PEDro, se seleccionaron un total de 4 resultados pertinentes para la investigación en cuestión (3 de ellos en común con las búsquedas en PubMed). Ver figura 5.

Figura 5: Estrategia de búsqueda en PEDro.



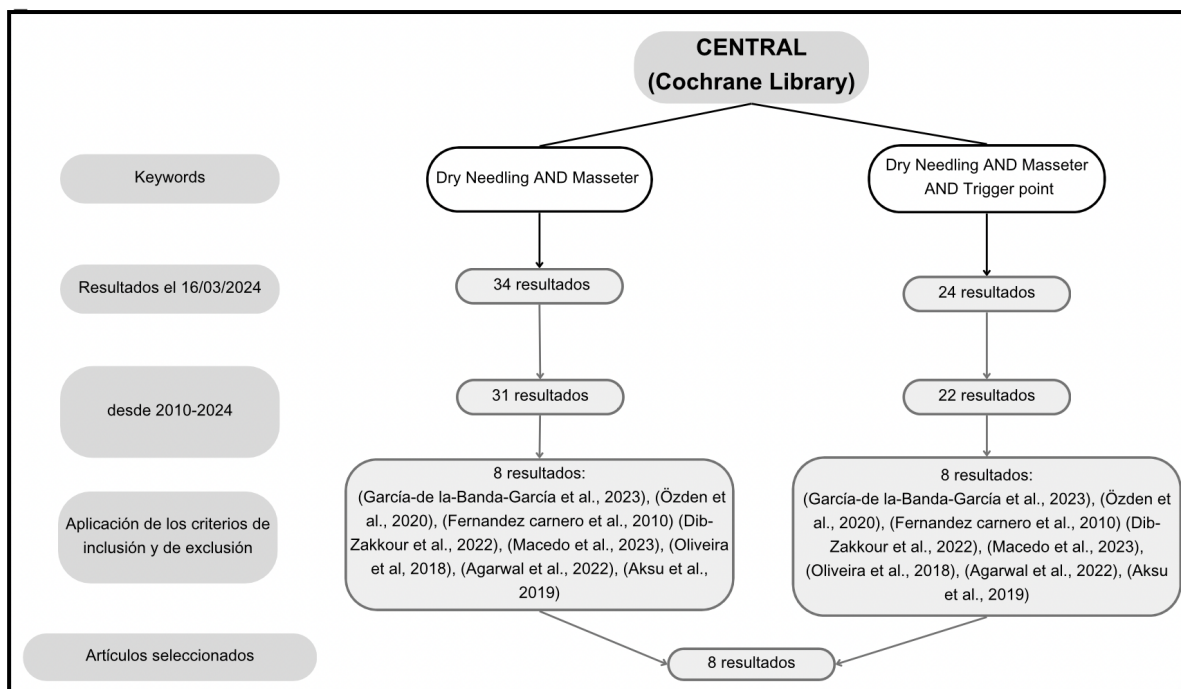
Fuente: Elaboración propia

Se realizó una búsqueda final el 16/03/2024, en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados o CENTRAL. Ofrece acceso a una amplia colección de ensayos controlados aleatorizados. Incorpora los ensayos clínicos de PubMed, Embase, CINAHL, ClinicalTrials.gov y la Plataforma del Registro Internacional de Ensayos Clínicos de la OMS. No obstante, esta base de datos no contiene el texto completo del artículo.

Se realizó una primera búsqueda utilizando los términos de especificación libre "Dry Needling" AND "Masseter". Posteriormente, se llevó a cabo otro estudio utilizando los términos de especificación libre "Dry Needling" AND "Masseter" AND "Trigger point".

En conclusión, tras finalizar las búsquedas en CENTRAL, se seleccionaron un total de 8 resultados pertinentes para la investigación en cuestión (7 de ellos en común con las búsquedas en PubMed y PEDro). Se puede referir a la figura 6.

Figura 6: Estrategia de investigación CENTRAL.



Fuente: Elaboración propia

2.5 Selección de los artículos y extracción de datos

2.5.1 Evaluación de la calidad metodológica y/o el riesgo de sesgo

La escala PEDro (The Physiotherapy Evidence Database) determina la calidad de los artículos científicos y se compone de 11 criterios de evaluación (Blobaum, 2006). Consultar el cuadro 3 de los anexos. Si se cumple el criterio, se concede un punto. No se concede el punto si no se cumple el criterio o si no hay una indicación clara. La puntuación final de la escala PEDro se convierte sobre 10 puntos ya que el Ítem 1 no acumula ningún punto. Los ensayos clínicos aleatorios se consideran valiosos si obtienen 6 de los 10 puntos. Es una herramienta adecuada para evaluar la calidad metodológica y la exhaustividad de los informes estadísticos en las revisiones sistemáticas que evalúan los efectos de las intervenciones fisioterapéuticas informó Moseley et al. (2015). La

escala PEDro sólo permite identificar rápidamente la validez interna en internet del ensayo clínico, pero la escala no da ninguna información sobre la eficacia del tratamiento. El cuadro 4 que aparece a continuación muestra la evaluación de la calidad de la metodología de los artículos (resultantes de las búsquedas en PubMed, PEDro y CENTRAL) según la escala PEDro.

Cuadro 4: Evaluación de la calidad metodológica de los artículos (resultantes de las búsquedas en PubMed, PEDro y CENTRAL) según la escala PEDro.

Artículos	Criterios de la escala PEDro											Puntuación final en la escala PEDro
	(1)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Dib-Zakkour et al. (2022)</i>	(SI)	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	5/10
<i>Özden et al. (2020)</i>	(SI)	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	3/10
<i>Macedo et al. (2023)</i>	(SI)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	8/10
<i>Fernández-Carnero et al. (2010)</i>	(SI)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	8/10
<i>Uemoto et al. (2013)</i>	(SI)	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	5/10
<i>Oliveira et al. (2018)</i>	(SI)	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	5/10
<i>Agarwal et al. (2022)</i>	(SI)	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	6/10
<i>García de la Banda García et al. (2023)</i>	(SI)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/10
<i>Dıraçoğlu et al. (2012)</i>	(SI)	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
<i>Aksu et al. (2019)</i>	(SI)	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	5/10

1. Se han aclarado los criterios de elegibilidad. 2. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a los grupos (para un ensayo cruzado, el orden de ensayo cruzado, el orden de los tratamientos recibidos por los sujetos se aleatoriamente) 3. La distribución respetó una asignación oculta 4. Los grupos eran similares al inicio del estudio en cuanto a los indicadores pronósticos 5. Todos los sujetos fueron cegados 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos 9. Todos los sujetos de los que se disponía de resultados recibieron el tratamiento o se sometieron a la intervención de control según su asignación o, cuando no fue así, los datos de al menos uno de los criterios de valoración primarios esenciales se analizaron por intención de tratar. 10. Se indican los resultados de las comparaciones estadísticas entre grupos para al menos una de las medidas de resultado clave 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Fuente: Elaboración propia, Criterios según Moseley et al. (2015).

Leyenda: Los resultados inferiores a 6/10 en la escala se muestran en rojo y los resultados superiores o iguales a 6/10 en negrita.

Tras evaluar la calidad metodológica de los artículos, se ha decidido eliminar aquellos que obtuvieron una puntuación inferior a 6/11 en la escala PEDro. Los artículos restantes son los siguientes: Fernández-Carnero et al. (2010); Macedo et al. (2023); Agarwal et al. (2022); Diraçoğlu et al. (2012) ; Garcia de la Banda Garcia et al. (2023).

2.6 Procedimiento de análisis de los datos: variables del estudio

Como se mencionó anteriormente, las variables que se procederán a estudiar son el dolor, la tolerancia a la presión y el rango de movimiento.

Cuadro 5: Descripción de las variables ROM, dolor y tolerancia a la presión en los artículos seleccionados.

Autores	ROM	Dolor	Tolerancia a la presión
Fernández-Carnero et al. (2010)	<ul style="list-style-type: none"> Apertura de la boca activa máxima sin dolor (mm) 	/	<ul style="list-style-type: none"> PPT en el punto gatillo del masetero y sobre el cóndilo mandibular

			con un algómetro eléctrico
Macedo et al. (2023)	/	• Escala EVA (10cm)	/
Diraçoğlu et al. (2012)	• Apertura de la boca sin dolor (con una regla en milímetros)	• Escala EVA (10cm)	• PPT (con un algómetro de presión)
Garcia de la Banda Garcia et al. (2023)	• Apertura de la boca activa máxima sin dolor (centímetros)	• NPRS	• PPT (con un algómetro de presión)
Agarwal et al. (2022)	• Apertura máxima de la boca activa (mm) • Apertura máxima asistida de la boca (mm)	• Escala EVA	/

Fuente: Elaboración propia

2.6.1. Dolor

◆ EVA / VAS

La EVA se presenta como una línea de 10 cm, con puntos de referencia verbales, generalmente "sin dolor" y "el peor dolor imaginable" (Williamson & Hoggart, 2005). (Ver figura 7 en los anexos).

◆ NPRS

La NRS es una versión numérica segmentada de la EVA en la cual el paciente selecciona un número entero (0-10) que mejor representa su dolor. El formato más común es una línea horizontal. Al igual que con la EVA, existen puntos de referencia verbal que anclan los extremos del dolor, siendo "sin dolor" y "peor dolor imaginable" los más usuales (Rodríguez, 2001). (Ver figura 7 en los anexos).

2.6.2. ROM

Con el objetivo de determinar el ROM de la ATM, se mide la distancia entre los incisivos dentales centrales superior e inferior en milímetros o en centímetros con una regla o un calibrador digital.

◆ Medida con regla en cm o mm

Se mide el espacio inter-incisivos con una regla validada en centímetros o milímetros.

◆ Medida con calibrador digital

Se mide el espacio inter-incisivos con un calibrador digital en milímetros. Según Soto-Álvarez et al. (2020), Los calibradores digitales son muy utilizados para las mediciones dentales debido a su precisión comprobada y fiabilidad.

2.6.3. Tolerancia a la presión

◆ PPT (Pressure Pain Thresholds)

Los PPT ocurren en el punto mínimo de transición cuando la presión aplicada (es decir, la fuerza) se percibe como dolor (Kinser et al., 2009). Un medidor de umbral de presión (algómetro) ayuda en la ubicación de los puntos gatillo y su sensibilidad relativa. Una diferencia de lado a lado que excede los 2 kg en comparación con los valores normales indica sensibilidad patológica (Fischer, 1988).

3. RESULTADOS

3.1 Diferencias en las técnicas utilizadas

Para cumplir con el propósito de esta revisión sistemática, se consideró importante comparar las técnicas de punción seca empleadas en cada estudio seleccionado y lo que se hizo con el grupo de control (ver cuadro 6 en los anexos).

3.2 Efectos sobre el dolor

Objetivo específico 1: Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre el dolor en una población de adultos con trastornos temporomandibulares.

El análisis de los estudios disponibles revela una variedad de hallazgos con respecto a los efectos de la punción seca en los maseteros sobre el dolor en adultos con trastornos temporomandibulares:

- De los 5 artículos seleccionados, 3 comparan el efecto sobre la escala EVA y 1 sobre la escala NPRS (ver cuadro 5). De los 4, 2 demuestran un efecto de la punción seca de disminución del dolor a corto plazo en la EVA (Agarwal et al. (2022), Dıraçoğlu et al. (2012)). Asimismo, un artículo demuestra un efecto de disminución del dolor después de 3 sesiones de punción seca sobre la NPRS (García de la Banda García et al., 2023). Sin embargo, 1 artículo muestra un aumento del dolor a corto plazo sobre la escala EVA (Macedo et al., 2023).

Agarwal et al. (2022):

En el estudio de Agarwal et al. (2022), la punción seca fue efectiva para reducir el dolor a corto plazo (a 2 semanas) ($p = 0,001$). Los autores informan de un resultado no significativo de disminución del dolor en la cuarta semana, pero los resultados muestran $p=0.023$. No se observaron efectos significativos a largo plazo. Se puede referir al cuadro 7 de los anexos.

Macedo et al. (2023):

La intervención del artículo de Macedo et al. (2023) consiste en un ensayo clínico de tipo *Cross-Over*. Los resultados indican un aumento no significativo ($p > 0,05$) del dolor intragrupal en el grupo de punción seca comparando los resultados pre y post intervención. También se observó un

aumento significativo ($p < 0,05$) del dolor intergrupar al comparar los resultados del grupo de punción seca con el grupo de punción simulada. Se puede referir al cuadro 8 de los anexos.

Diraçoğlu et al. (2012):

El estudio de Diraçoğlu et al. (2012) evidenció mejoras intra-grupales en la EVA (disminución) después del tratamiento, tanto en el grupo de punción seca como en el grupo de placebo. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo de punción seca en cuanto a la EVA así que no se puede evidenciar la eficacia de la punción seca en cuanto a la EVA. Los resultados quedan reflejados en el cuadro 9 de los anexos.

García de la Banda García et al. (2023):

En el estudio de García de la Banda García et al. (2023), se observó una reducción del dolor significativa ($p < 0,05$) en el grupo de punción seca y en el grupo de terapia manual al final del tratamiento, medida mediante la escala NPRS. Sin embargo, esta disminución del dolor no fue significativa después de la primera sesión. Se puede referir al cuadro 10 de los anexos.

No se encontraron diferencias significativas en la NPRS entre el grupo de terapia manual y el grupo de punción seca (ver cuadro 10 de los anexos).

3.3 Efectos sobre el ROM

Objetivo específico 2: Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre el rango de movimiento de la articulación temporomandibular en adultos con trastornos temporomandibulares.

De los 5 artículos seleccionados en el estudio, 4 analizaron el ROM. De estos 4, se encontró una mejoría significativa del ROM en 2: Fernández-Carnero et al. (2010) y García de la Banda García et al. (2023). Sin embargo, en los otros 2 artículos: Agarwal et al. (2022) y Diraçoğlu et al. (2012), no podemos concluir sobre la eficacia de la punción seca en el ROM de la articulación temporomandibular.

Agarwal et al. (2022):

En el artículo de Agarwal et al. (2022), se consideraron el rango de movimiento (ROM) de la apertura bucal media máxima no asistida (MUMO) y la apertura bucal media máxima asistida (MAMO), ambos medidos en milímetros. No se encontraron diferencias significativas al comparar la punción seca con la PRP para la MUMO y MAMO desde la evaluación inicial hasta el seguimiento de 3 meses. Se puede referir al cuadro 11 en los anexos. Este resultado es difícil de interpretar debido a los siguientes factores:

- La mayoría de los pacientes tenían una apertura de boca dentro del rango de movimiento normal en la primera evaluación.
- Se podría atribuir el aumento del ROM a la disminución del dolor.
- No hay datos disponibles sobre la mejora intra-grupal, por lo que no podemos determinar si la punción seca es tan eficaz como la PRP o si no es eficaz.

Fernández-Carnero et al. (2010):

En el artículo de Fernández-Carnero et al. (2010), es importante destacar que se observó un aumento significativo ($p < 0,001$) en la apertura de la boca activa en el grupo de punción seca (+34,3% \pm 17%) en comparación con el grupo control (-0,2% \pm 8%). Además, la apertura bucal activa antes de cada intervención no mostró diferencias significativas entre los dos grupos. Los resultados quedan reflejados en el cuadro 12 en los anexos.

Diraçoğlu et al. (2012):

En el artículo de Diraçoğlu et al. (2012), no se observaron resultados significativos en la apertura de la boca activa sin dolor después del tratamiento, lo cual también se aplicó al grupo de control: el valor de apertura de la boca activa sin dolor permaneció invariable tras el tratamiento (ver cuadro 13 en los anexos). Parece importante destacar que no había ninguna diferencia inicial entre los dos grupos en cuanto a la amplitud sin asistencia de apertura de la mandíbula sin dolor.

García de la Banda García et al. (2023):

En el artículo de García de la Banda García et al. (2023), se observó un aumento significativo en la amplitud del movimiento de apertura de la boca activa máxima después de la primera sesión y al final del tratamiento en ambos grupos, en comparación con los valores basales (ver cuadro 14 en

los anexos). Sin embargo, no se observaron diferencias entre el grupo de terapia manual y el grupo de punción seca.

3.4 Efectos sobre la tolerancia a la presión

Objetivo específico 3: Determinar los efectos de la punción seca en los maseteros sobre la tolerancia a la presión en una población de adultos diagnosticados con trastornos temporomandibulares.

De los 5 artículos seleccionados para este estudio, solamente 3 abordan la tolerancia a la presión, representada por el PPT (Fernández-Carnero et al. (2010), Dıraçoğlu et al. (2012) y García de la Banda García et al. (2023)). Estos tres artículos concluyen todos, según sus resultados, que la punción seca es efectiva en términos de aumentar los valores de la PPT.

Fernández-Carnero et al. (2010):

En el estudio de tipo *Cross-Over* realizado por Fernández-Carnero et al. (2010), se observó que los niveles de PPT aumentaron un $79,1\% \pm 44\%$ en los músculos maseteros y un $98,9\% \pm 53\%$ en el cóndilo tras la punción seca, lo que fue significativamente mayor ($p < 0,001$) que el cambio de $-8\% \pm 14\%$ y $-7,4\% \pm 13\%$ producido por la punción seca simulada, respectivamente (ver cuadro 15 de los anexos). Por lo tanto, la aplicación de la punción seca en los TrP activos de los músculos maseteros indujo un aumento significativo de los niveles de PPT en comparación con la punción seca simulada en pacientes con TMD.

Antes de cada intervención, las condiciones experimentales y de simulación no difirieron significativamente en cuanto a los niveles de PPT en los músculos maseteros y los cóndilos mandibulares.

Dıraçoğlu et al. (2012):

En el grupo de estudio, los valores medios algométricos aumentaron después del tratamiento (valores de $p < 0,001$). Del mismo modo, en el grupo placebo, los valores algométricos medios aumentaron después del tratamiento (valores de $p < 0,005$). La comparación entre el grupo de estudio y el grupo placebo mostró una diferencia significativa ($p < 0,001$) en los valores algométricos medios, a favor del grupo de estudio. Los resultados aparecen en el cuadro 16 de los anexos.

Garcia de la Banda Garcia et al. (2023):

Se observó un aumento significativo del PPT ($p < 0,05$) en los maseteros izquierdos y derechos en ambos grupos al final del tratamiento. Es importante destacar que este aumento no fue evidente después de la primera sesión en ninguno de los grupos.

No se encontraron diferencias significativas ni en los resultados del PPT ni en la NPRS entre el grupo de terapia manual y el grupo de punción seca, lo que sugiere que ambas técnicas tienen una eficacia similar. El cuadro 17 de los anexos refleja los resultados descritos.

4. DISCUSIÓN

4.1 Discusión sobre los resultados

El objetivo de esta revisión sistemática es determinar la eficacia de la punción seca en maseteros como intervención para los trastornos de la articulación temporomandibular en fisioterapia. Para ello, se recopilaron los resultados de 5 artículos seleccionados para fundamentar la discusión de este trabajo.

4.1.1 Discusión sobre los resultados de la variable dolor

En los resultados previamente expuestos, se encontró una disminución del dolor en 2 artículos sobre la escala EVA (Agarwal et al., 2022; Dıraçoğlu et al., 2012), y en 1 artículo sobre la NPRS (García de la Banda García et al., 2023). En 1 artículo se encontró un aumento del dolor (Macedo et al., 2023).

La técnica de la punción seca se basa en la estimulación intramuscular y la disrupción mecánica de las fibras musculares y las terminaciones nerviosas (Machado et al., 2018). En una revisión sistemática de Vier et al. (2019) que estudió el efecto de la punción seca para los trastornos temporomandibulares, concluyeron que la PS es mejor que otras intervenciones (como la inyección de lidocaína o procaína) para la intensidad del dolor a corto plazo. Sin embargo, los artículos incluidos tenían una calidad de evidencia muy baja. Del mismo modo, según Gattie et al. (2017) se afirma que los datos que encontraron, igual a Vier et al. (2019), de baja calidad, sugieren un efecto moderado a favor de la punción seca sobre el grupo control o *sham* a corto plazo (inmediatamente después de la intervención hasta 12 semanas). Sin embargo, a largo plazo (de 6 a 12 meses), la evidencia de calidad moderada sugiere un pequeño efecto que favorece la punción seca sobre el control/*sham* a largo plazo. Por el contrario, el estudio de Espejo-Antúnez et al. (2017) sugiere un impacto positivo a corto plazo de la punción seca en la intensidad del dolor y pruebas insuficientes sobre la eficacia a largo plazo. Conviene añadir que la punción seca parece tener un efecto similar al de la intervención farmacológica. Según la revisión de la literatura realizada por Machado et al. (2018), se obtuvieron resultados similares entre la punción seca y las inyecciones de sustancias, excepto en un artículo de Uemoto et al. (2013) que demostró que la punción seca era menos eficaz que las inyecciones de anestésicos locales y la aplicación de láser. El uso de anestesia local reduciría las molestias que siente el paciente tras el procedimiento invasivo.

Es importante tener en cuenta que los artículos de Macedo et al. (2023) y Fernández-Carnero et al. (2010) evalúan el dolor directamente post-procedimiento, lo que puede suponer una limitación

para nuestra investigación. Esto se debe a que el dolor post-punción seca es un efecto muy común tras la punción seca profunda, que suele durar menos de 72 horas (Martín-Pintado-Zugasti et al., 2018). En efecto, el aumento del dolor para los grupos experimentales en los resultados obtenidos por Macedo et al. (2023) puede ser explicado por el propio procedimiento, que es mínimamente invasivo, implicando la ruptura del tejido por una aguja. Por este motivo, la asociación suiza de punción seca ha publicado un documento (Colla et al., 2014) en el que se definen las directrices suizas para el uso seguro de la técnica, especificando que pueden producirse efectos secundarios normales, frecuentes e inofensivos. Estos efectos, como pequeños hematomas y dolor muscular, pueden durar de 1 a 4 días (Colla et al., 2014).

La técnica del fisioterapeuta varía según la experiencia, la formación, etc. Por ejemplo, se cree que el dolor es consecuencia de las lesiones neuromusculares generadas por las inserciones repetitivas de agujas, que producen una hemorragia local que irrita el músculo (Martín-Pintado-Zugasti et al., 2015). También se sabe que una localización precisa del MTrP puede minimizar el número de inserciones de agujas, mientras que una hemostasia adecuada durante y después de la punción seca del MTrP puede reducir el sangrado (Martín-Pintado-Zugasti et al., 2018).

Luego, parece importante comentar que la muestra total sumada de los artículos es de N=193 pacientes, lo cual es muy poco. A modo de comparación, una revisión sistemática de Gattie et al. (2017), que se interesó en la efectividad de la punción seca para el dolor musculoesquelético, incluyó a N=723 pacientes.

4.1.2 Discusión sobre los resultados de la variable rango de movimiento

En el estudio realizado por Simons (2004), se propone una hipótesis que consta de una cadena de seis eslabones para explicar las zonas de puntos gatillo miofasciales. Según esta teoría, el primer paso implica una liberación anormal de acetilcolina, desencadenando así el segundo paso: el aumento de la tensión muscular, manifestado como una banda tensa que se encuentra en el punto gatillo miofascial. Simons (2004) sugiere que esta banda tensa podría causar un estrechamiento del flujo sanguíneo, lo que llevaría al tercer paso: la hipoxia local. La reducción de oxígeno interrumpe el metabolismo energético de las mitocondrias al disminuir la producción de ATP, lo que induce el cuarto y quinto paso: el sufrimiento tisular y la liberación de sustancias sensibilizantes, respectivamente. Estas sustancias sensibilizantes activan los nociceptores y conducen al sexto y último paso: la modulación autónoma, que refuerza el primer eslabón de la cadena. Se ha demostrado que los puntos gatillo miofasciales no son simplemente fibras musculares contraídas, sino lesiones neuromusculares que forman parte de un circuito neurológico que afecta y es afectado por el sistema nervioso central (Lucas et al., 2004). Además, el estudio de Ge et al. (2008) sugiere que los puntos gatillo miofasciales podrían contribuir a la aparición de calambres musculares.

La punción seca, por lo tanto, podría reducir la actividad de la unidad motora en los puntos gatillo miofasciales y conducir a una mejora en la función motora. Este aumento en la apertura de la mandíbula podría estar relacionado con el efecto periférico de la aplicación de punción seca en los puntos gatillo miofasciales, como se evidencia en los resultados de Lucas et al. (2004), donde la eliminación de los puntos gatillo latentes logra normalizar el patrón de activación muscular. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Fernández-Carnero et al. (2010), donde se observa una mayor eficacia en la amplitud de la apertura activa de la boca con la punción seca.

Sin embargo, un estudio comparativo del efecto de la punción seca con la inyección de sustancias para el dolor miofascial y de cabeza sugiere una eficacia menor para el tratamiento con punción seca en comparación con la inyección de sustancias como anestésicos asociados con corticosteroides (De Abreu Venâncio et al., 2008). Además, los resultados de Agarwal et al. (2022) no muestran diferencias significativas en términos de la amplitud de la apertura de la boca no asistida entre el grupo tratado con plasma rico en plaquetas y el grupo tratado con punción seca, desde la evaluación inicial hasta los 3 meses de seguimiento. En la misma línea, el estudio de García de la Banda García et al. (2023) reporta resultados similares entre la terapia manual y la punción seca sobre la amplitud del movimiento de apertura máxima activa de la boca.

4.1.3 Discusión sobre los resultados de la variable del PPT

Según investigaciones recientes (Bragard & Decruynaere, 2010), el concepto del dolor ha evolucionado de una entidad unidimensional a una entidad multidimensional, que implica una parte sensorial, cognitiva, motivacional y afectiva. Sin embargo, el dolor sigue siendo objetivo. La Escala Visual Analógica (EVA) es una escala lineal que proporciona una estimación subjetiva del dolor. Ha sido ampliamente utilizada y se ha demostrado ser un instrumento confiable y válido para evaluar el dolor, con un coeficiente de correlación interclase (CCI) de 0.97 para evaluar el dolor según Bijur et Gallagher (2001). Al igual que la escala EVA, la algometría es un método de evaluación subjetiva. Se usó y aceptó mucho en la literatura científica y en las clínicas durante los últimos 25 años como una herramienta válida para evaluar un aspecto del dolor. Presenta una alta confiabilidad el mismo día, con un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0.94 y de 0.96 cuatro días después (Jones & Kilgour, 2007). Por otro lado, Dıraçoğlu et al. (2012) indican que cuando la sensibilidad examinada con la algometría se convierte en valores numéricos, se obtienen resultados más objetivos. Asimismo, según Dıraçoğlu et al. (2012), las mediciones realizadas con el algómetro y los resultados obtenidos con la escala EVA se correlacionan entre sí.

El aumento de los niveles de PPT tras la punción seca de los TrPs en el estudio de Fernández-Carnero et al. (2010) puede sugerir que uno de los mecanismos de la aplicación de

agujas sobre los TrPs sería la reducción de la actividad de los TrPs en el músculo. Los mecanismos de inactivación de los TrPs producidos por la punción seca aún no han sido dilucidados. Se sabe por Kuan et al. (2007) que la intensidad del dolor y el PPT están fuertemente correlacionados con los niveles de actividad eléctrica en la región expuesta del MTP. Se conoce también que la punción seca de puntos gatillo es eficaz para reducir la actividad eléctrica espontánea (EAE) en conejos (Chen et al., 2001). Además, este aumento del dolor también podría deberse a una reducción de las sustancias algésicas en los TrP activos tras la reproducción de múltiples respuestas de contracción local durante la punción seca (Shah et al., 2005).

Los resultados al final de la intervención obtenidos por García de la Banda García et al. (2023) muestran que la punción seca es una terapia eficaz para reducir la mecanosensibilidad del dolor en los músculos masetero y pterigoideo lateral, sin embargo, no se observó ningún efecto en el músculo esternocleidomastoideo (la punción seca es igual de eficaz que el grupo de terapia manual). Esto no coincide con los resultados encontrados por Castro Sánchez et al. (2019), quienes concluyen que la punción seca en los músculos cervicales, incluido el esternocleidomastoideo, aumenta significativamente los niveles de PPT de los puntos gatillo miofasciales en comparación con la liberación miofascial en pacientes con síndrome de fibromialgia.

4.1.4 Discusión sobre la técnica

Todos los artículos tienen técnicas y tipos de aguja diferentes (referirse el cuadro 6 en los anexos), lo que dificulta su comparación. Esta sección trata de los desacuerdos y acuerdos encontrados al poner en relación los artículos.

Aunque la mayoría de los artículos incluidos en esta revisión sistemática muestran un efecto analgésico a corto plazo de la punción seca, en los dos estudios que comparan la punción seca con otra técnica (Agarwal et al., 2022 y Garcia de la Banda Garcia et al., 2023), la otra técnica demostró ser al menos tan eficaz como la punción seca. En el artículo de Garcia de la Banda Garcia et al. (2023), la terapia manual (técnicas neuromusculares y técnicas de Jones) resultó ser tan eficaz como la punción seca, mientras que en el estudio de Agarwal et al. (2022) se encontró que la PRP es incluso más eficaz que la punción seca.

Estos resultados llevan a considerar la relevancia de la punción seca en comparación con otra técnica de fisioterapia para el dolor miofascial, dado que también implica los efectos secundarios importantes ya discutidos.

Además, como se evidenció en cuadro 6 en los anexos que muestra las técnicas empleadas en los artículos para realizar la punción seca profunda, no se utilizan las mismas agujas en todos los casos. Por ejemplo, en el estudio de García de la Banda García et al. (2023) se utilizaron agujas estériles de 0.26 mm × 40 mm, y en el estudio de Fernández-Carnero et al. (2010) se usaron agujas de 0.26 mm × 25 mm. Se supone que el tamaño de la aguja también depende del tamaño del músculo, pero una variación en el tamaño de la aguja representa una variación en la técnica, lo que dificulta la evaluación de esta misma.

La punción seca para inducir LTRs es una técnica comúnmente utilizada para tratar MTrP en el manejo del síndrome musculoesquelético, y es actualmente la técnica utilizada en los 5 artículos utilizados aquí. La revisión de Boyles et al. (2015) de 19 ensayos controlados aleatorizados concluye que la punción seca en puntos gatillo (TrDN) parece ser una intervención terapéutica eficaz para aliviar los síntomas asociados a los puntos gatillo, independientemente de la región corporal. En términos de alivio del dolor, la TrDN parece tener mejores resultados que los estiramientos, la estimulación nerviosa eléctrica percutánea (PENS) y una eficacia equivalente a la liberación manual de los PGM y otros tratamientos con agujas. Sin embargo, no se ha llegado a un consenso sobre las técnicas de punción más eficaces para el alivio del dolor (Boyles et al., 2015). Por otra parte, según los datos disponibles hasta la fecha, la producción de uno o más LTR durante la TrPDN muscular parece tener una escasa correlación a corto plazo con los resultados de dolor y discapacidad en pacientes con dolor de cuello, hombro o lumbalgia. Este fue el hallazgo en la investigación de Perreault et al. (2017), que coinciden en que la LTR durante la TrPDN parecería innecesaria y podría no ser necesaria para tratar el dolor miofascial y también podría no estar relacionada con muchos de los efectos positivos de la punción seca. Sin embargo, se necesitan más estudios, ya que hasta la fecha no hay estudios con datos de resultados a largo plazo que hayan examinado el efecto o la necesidad de la LTR durante la TrPDN en pacientes con síndrome de dolor miofascial (SDM) o cualquier otro trastorno musculoesquelético. Añadimos que en el estudio de Fernández-Carnero et al. (2010), utilizan la simulación de punción seca sin ir más allá de unos centímetros bajo la piel, como grupo control. Sin embargo, se ha desarrollado una nueva técnica de derivación que consiste en actuar sobre la capa subcutánea de la piel con la aguja. La Fu's Subcutaneous Needling (FSN) es una técnica de acupuntura utilizada porque se ha informado de que el tejido conjuntivo laxo de la capa subcutánea responde rápidamente a las fuerzas mecánicas (Fu et al., 2007). El estudio de Fu et al. (2007) mostró una reducción del dolor relacionado con el movimiento, del dolor relacionado con la presión y de la amplitud del movimiento cervical, independientemente de la dirección de la aguja, tras la intervención de la técnica en el cuello. Por lo tanto, existe la posibilidad de que los resultados que comparan el grupo de control y el grupo experimental en los dos artículos sean erróneos, ya que el grupo de control es menos fiable.

El número de inserciones de aguja durante el «pistoneo» en un lugar de inserción, que es una técnica de movimiento rápido de la aguja hacia dentro y hacia fuera para inducir LTR, parece correlacionarse positivamente con los niveles de dolor tras el pistoneo, el aumento de los niveles de inflamación en las fibras musculares y el daño mecánico en la unión neuromuscular o cerca de ella (Perreault et al., 2017). Esta podría ser una de las razones por las que Macedo et al. (2023), donde la técnica de intervención de realizar el movimiento de «pistoneo» 10 veces, observan un aumento no significativo del dolor para el grupo de punción seca directamente después del tratamiento. Frente a una estimulación de 1 a 6 puntos gatillo para el estudio de García de la Banda García et al. (2023), una estimulación de 3 a 5 veces del punto gatillo para Dıraçoğlu et al. (2012), de 3 a 4 estimulaciones para la técnica de Agarwal et al. (2022) y un mínimo de 5 estimulaciones para Fernández-Carnero et al. (2010).

Es importante señalar que Agarwal et al. (2022) compararon el grupo experimental de inyección de PRP con el grupo de control de punción seca, es decir, ambos grupos fueron sometidos a una acción de inserción de aguja, ya fuera seca o húmeda. El estudio de Sedighi et al. (2017) nos informa de que la inserción de una aguja con o sin inyección en un punto gatillo podría producir analgesia inmediata y prolongada. Esto se debe a que la inserción de una aguja en un músculo genera descargas eléctricas con una amplitud de hasta 2 mV. Estas descargas pueden hacer que un músculo se acorte hasta el punto de una fasciculación visible y se relaje instantáneamente o en pocos minutos. El efecto de reducción del dolor y relajación muscular puede persistir durante varios días. El alivio del dolor y la relajación muscular en una región pueden extenderse a todo el segmento, lo que sugiere un mecanismo reflejo en el que intervienen los sistemas moduladores espinales (Karakurum et al., 2001).

4.2 Limitaciones

A continuación, se presentan las principales limitaciones de esta revisión sistemática:

- ◆ Se ha observado una escasez considerable de artículos disponibles en la literatura pertinente.
- ◆ Las muestras analizadas en presentan un tamaño reducido y la mayoría de los pacientes son mujeres.
- ◆ Existe una gran diversidad en los tipos de agujas usadas para la técnica de punción seca, lo que dificulta la comparación directa entre los estudios.
- ◆ Se han identificado disparidades significativas en los enfoques de intervención de control utilizados para la comparación, algunos de los cuales implican la introducción real de la aguja en la epidermis, mientras que otros simulan esta acción.

- ◆ Los efectos del tratamiento se observan principalmente a corto plazo, lo que cuestiona su durabilidad a largo plazo.
- ◆ La heterogeneidad de los estudios incluidos se refleja en la variabilidad del número de sesiones administradas, con algunos basados en una sola sesión y otros en dos o tres.
- ◆ Además, algunos estudios han ampliado su alcance para incluir el tratamiento de músculos adicionales además de los maseteros, lo que introduce una complejidad adicional en la interpretación de los resultados.

4.3 Aspectos destacados

Los aspectos destacados de esta revisión sistemática incluyen:

- ◆ La búsqueda ha sido exhaustiva en la literatura pertinente, lo que asegura la inclusión de una amplia gama de estudios relevantes y una cobertura completa del tema.
- ◆ Selección rigurosa de artículos de alta calidad metodológica, evaluados con una puntuación superior a 6/10 en la escala PEDro, lo que garantiza la inclusión de investigaciones que cumplen con estándares rigurosos en términos de diseño y ejecución.
- ◆ Enfoque en variables de estudio de gran importancia clínica y relevancia, como el dolor, la tolerancia a la presión y el rango de movimiento (ROM), lo que asegura que los resultados obtenidos sean clínicamente significativos y aplicables en la práctica médica y rehabilitaría.
- ◆ Muestra el interés de la punción seca como analgésico a corto plazo.

4.4 Futuras líneas de investigación

En futuras líneas de investigación, se debería abordar el seguimiento a largo plazo de los efectos del tratamiento de punción seca en relación con el alivio del dolor, el umbral de presión dolorosa y la mejora del ROM. Esto permitiría comprender mejor la durabilidad y la eficacia a largo plazo de esta técnica en comparación con otros tratamientos disponibles.

Además, se requieren estudios que investiguen el número óptimo de sesiones de punción seca necesarias para obtener resultados clínicamente significativos. Comparar diferentes protocolos de tratamiento en términos de frecuencia y duración de las sesiones podría proporcionar pautas más claras para los profesionales de la salud en la administración óptima de esta terapia.

Para mejorar la validez y la fiabilidad de los resultados, se necesitan más estudios en este campo. La replicación de los hallazgos actuales en diferentes poblaciones y entornos clínicos fortalecería la evidencia existente y proporcionaría una base más sólida para la práctica clínica.

Además del dolor y el ROM, se deben explorar otras variables relevantes, como los posibles efectos adversos de la punción seca. Estudios que examinen la seguridad y la tolerabilidad de esta técnica serían fundamentales para evaluar adecuadamente su perfil de riesgo-beneficio.

Por último, comparar la eficacia de la punción seca con otros enfoques terapéuticos, como la terapia manual clásica o el tratamiento manual de puntos gatillo, sería de gran interés. Estos estudios podrían proporcionar información valiosa sobre la efectividad relativa de diferentes modalidades de tratamiento en el manejo del dolor musculoesquelético y la mejora funcional.

5. Conclusiones

- ◆ Para abordar al objetivo general de esta revisión sistemática, se puede concluir que **la punción seca en los maseteros tiene un efecto en los trastornos temporomandibulares.**
- ◆ Según los resultados obtenidos, se puede comentar y así responder al primer objetivo específico que **la punción seca en los maseteros tiene un efecto de reducción del dolor** en los pacientes que sufren de un trastorno temporomandibular en 3 de los 4 artículos evaluados (75%).
- ◆ En cuanto al segundo objetivo, tras analizar la evidencia, **los resultados de la punción seca en maseteros no son concluyentes.** En efecto, se observó un aumento del ROM en 2 de los 4 artículos evaluados (50%).
- ◆ Finalmente, para el último objetivo específico, se puede decir **que la punción seca en los maseteros es una técnica eficaz para aumentar los niveles de PPT y así aumentar la tolerancia a la presión en pacientes con trastornos de la ATM** con una tasa del 100%, ya que los 3 artículos que tratan esta variable llegan a la misma conclusión.

Actualmente, no hay consenso sobre los efectos de la punción seca en los trastornos de la ATM. El aumento de la popularidad de la técnica de la punción seca merece que se preste atención a la eficacia de esta intervención terapéutica. Esta técnica permite un acceso más localizado a zonas que a veces son difíciles de alcanzar manualmente, pero generalmente induce efectos adversos post-punción inocuos. La falta de estudios sobre este tema y el alto riesgo de sesgo dificultan la extracción de conclusiones. Se necesitan estudios más amplios con datos durante un periodo de tiempo más largo y sobre un mayor número de sujetos para extender los resultados a toda una población y determinar los beneficios a largo plazo.

Bibliografía

- Agarwal, V., Gupta, A., Singh, H., Kamboj, M., Popli, H., & Saroha, S. (2022). Comparative Efficacy of Platelet-Rich Plasma and Dry Needling for Management of Trigger Points in Masseter Muscle in Myofascial Pain Syndrome Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 36, 3–4.
- Alomar, X., Medrano, J., Cabratosa, J., Clavero, J. A., Lorente, M., Serra, I., Monill, J. M., & Salvador, A. (2007). Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT, and MR*, 28(3), 170–183. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2007.02.002>
- Aksu, Ö., Doğan, Y. P., Çağlar, N. S., & Şener, B. M. (2019). Comparison of the efficacy of dry needling and trigger point injections with exercise in temporomandibular myofascial pain treatment. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 65(3), 228.
- Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 8(12), 1153–1157. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x>
- Blobaum, P. (2006). Physiotherapy evidence database (PEDro). *Journal of the Medical Library Association*, 94(4).
- Boyles, R., Fowler, R., Ramsey, D., & Burrows, E. (2015). Effectiveness of trigger point dry needling for multiple body regions: a systematic review. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 23(5), 276–293.
- Bragard, D., & Decruynaere, C. (2010). Évaluation de la douleur : aspects méthodologiques et utilisation clinique. *In EMC kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*.
- Camacho, G. B., Waldemarin, R. D. A., & Barbin, E. L. (2021). Temporomandibular disorder in adults: retrospective study. *BrJP*, 4, 310-315.
- Castro Sánchez, A. M., García López, H., Fernández Sánchez, M., Pérez Mármol, J. M., Aguilar-Ferrándiz, M. E., Luque Suárez, A., & Matarán Peñarrocha, G. A. (2019). Improvement in clinical outcomes after dry needling versus myofascial release on pain pressure thresholds, quality of life, fatigue, pain intensity, quality of sleep, anxiety, and depression in patients with fibromyalgia syndrome. *Disability and Rehabilitation*, 41(19), 2235–2246. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1461259>
- Chen, J. T., Chung, K. C., Hou, C. R., Kuan, T. S., Chen, S. M., & Hong, C. Z. (2001). Inhibitory effect of dry needling on the spontaneous electrical activity recorded from myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscle. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 80(10), 729–735.
- Colla, F., Gröbli, C., Mungo, G., Gröbli, L., Reilich, P., Weissmann, R., & Bösch, D. (2014). *Directives suisse pour le Dry Needling sécurisé*.

- David, C. M., & Elavarasi, P. (2016). Functional anatomy and biomechanics of temporomandibular joint and the far-reaching effects of its disorders. *Journal of Advanced Clinical and Research Insights*, 3, 101–106. <https://doi.org/10.15713/ins.jcri.115>
- De Abreu Venâncio, R., Guedes Pereira Alencar, F., & Zamperini, C. (2008). Different substances and dry-needling injections in patients with myofascial pain and headaches. *CRANIO®*, 26(2), 96–103.
- Dib-Zakkour, J., Flores-Fraile, J., Montero-Martin, J., Dib-Zakkour, S., & Dib-Zaitun, I. (2022). Evaluation of the Effectiveness of Dry Needling in the Treatment of Myogenous Temporomandibular Joint Disorders. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 58(2), 256. <https://doi.org/10.3390/medicina58020256>
- Dıraçoğlu, D., Vural, M., Karan, A., & Aksoy, C. (2012). Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: A double-blind, randomized, placebo controlled study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 25(4), 285–290. <https://doi.org/10.3233/bmr-2012-0338>
- Dommerholt, J., Mayoral del Moral, O., & Gröbli, C. (2006). Trigger point dry needling. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 14(4), 70E-87E. <https://doi.org/10.1179/jmt.2006.14.4.70e>
- Dworkin, S. F., & Leresche, L. (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal of craniomandibular disorders: facial & oral pain*, 6(4), 301–355.
- *Escala PEDro*. (2016, agosto 17). PEDro - Physiotherapy Evidence Database; PEDro. <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>
- Espejo-Antúnez, L., Tejeda, J. F. H., Albornoz-Cabello, M., Rodriguez-Mansilla, J., De La Cruz-Torres, B., Ribeiro, F., & Silva, A. G. (2017). Punción seca en el manejo de los puntos gatillo miofasciales: Una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. *Complementary therapies in medicine*, 33, 46–57.
- Fernández-Carnero, J., La Touche, R., Ortega-Santiago, R., Galan-del-Rio, F., Pesquera, J., Ge, H.-Y., & Fernández-de-Las-Peñas, C. (2010). Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. *Journal of Orofacial Pain*, 24(1), 106–112.
- Fernández-de-Las-Peñas, C., & Nijs, J. (2019). Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm. *Journal of Pain Research*, 12, 1899–1911. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154728>
- Fischer, A. A. (1988). Documentation of myofascial trigger points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69(4), 286–291.
- Friction, J. (2007). Myogenous temporomandibular disorders: diagnostic and management considerations. *Dental Clinics of North America*, 51(1), 61–83, vi. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2006.10.002>

- Fu, Z. H., Wang, J. H., Sun, J. H., Chen, X. Y., & Xu, J. G. (2007). Fu's subcutaneous needling: possible clinical evidence of the subcutaneous connective tissue in acupuncture. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 13(1), 47–52.
- García-de-la-Banda-García, R., Cortés-Pérez, I., Ibancos-Losada, M. del R., López-Ruiz, M. del C., Obrero-Gaitán, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2023). Effectiveness of dry needling versus manual therapy in myofascial temporomandibular disorders: A single-blind randomized controlled trial. *Journal of Personalized Medicine*, 13(9), 1415. <https://doi.org/10.3390/jpm13091415>
- Gattie, E., Cleland, J. A., & Snodgrass, S. (2017). The effectiveness of trigger point dry needling for musculoskeletal conditions by physical therapists: a systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 47(3), 133–149.
- Gauer, R. L., & Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *American Family Physician*, 91(6), 378–386.
- Ge, H. Y., Zhang, Y., Boudreau, S., Yue, S. W., & Arendt-Nielsen, L. (2008). Induction of muscle cramps by nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. *Experimental brain research*, 187, 623–629.
- Gerwin, R. D. (1994). Neurobiology of the myofascial trigger point. *Baillière's clinical rheumatology*, 8(4), 747-762.
- Ingawalé, S., & Goswami, T. (2009). Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics. *Annals of Biomedical Engineering*, 37(5), 976–996. <https://doi.org/10.1007/s10439-009-9659-4>
- Jones, D. H., Kilgour, R. D., & Comtois, A. S. (2007). Test-retest reliability of pressure pain threshold measurements of the upper limb and torso in young healthy women. *The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society*, 8(8), 650–656. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.04.003>
- Kalichman, L., & Vulfsons, S. (2010). Dry needling in the management of musculoskeletal pain. *Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM*, 23(5), 640–646. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2010.05.090296>
- Karakurum, B., Karaalin, O., Coskun, Ö., Dora, B. A. B. Ü. R., Üçler, S., & Inan, L. E. (2001). The 'dry-needle technique': intramuscular stimulation in tension-type headache. *Cephalalgia*, 21(8), 813-817.
- Kinser, A. M., Sands, W. A., & Stone, M. H. (2009). Reliability and validity of a pressure algometer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 312–314. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31818f051c>
- Köhler, A. A., Hugoson, A., & Magnusson, T. (2013). Clinical signs indicative of temporomandibular disorders in adults: time trends and associated factors. *Swedish Dental Journal*, 37(1), 1–11.

- Köhler, A., Alkisti, Hugoson, A., & Magnusson, T. (2012). Prevalence of symptoms indicative of temporomandibular disorders in adults: cross-sectional epidemiological investigations covering two decades. *Acta Odontologica Scandinavica*, 70(3), 213–223. <https://doi.org/10.3109/00016357.2011.634832>
- Kuan, T.-S., Hsieh, Y.-L., Chen, S.-M., Chen, J.-T., Yen, W.-C., & Hong, C.-Z. (2007). The myofascial trigger point region: correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 86(3), 183–189. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3180320ea7>
- List, T., & Greene, C. S. (2010). Moving forward with the RDC/TMD: EDITORIAL. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37(10), 731–733. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02135.x>
- Lucas, K. R., Polus, B. I., & Rich, P. A. (2004). Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. *Journal of bodywork and movement therapies*, 8(3), 160–166.
- Macedo, C. F. de, Souza, A., Puel, A. N., & Santos, A. R. dos. (2023). Trigger point dry needling increases masseter muscle oxygenation in patients with temporomandibular disorder. *Journal of applied oral science*, 31. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2023-0099>
- Machado, E., Machado, P., Wandscher, V. F., Marchionatti, A. M. E., Zanatta, F. B., & Kaizer, O. B. (2018). A systematic review of different substance injection and dry needling for treatment of temporomandibular myofascial pain. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 47(11), 1420-1432.
- Martín Marín, C., Vega García, D., Ramos Pastor, R., Gallardo Ponce, A., Navarro López, C., & Andrés Mateo, M. (2021). Síndrome de la articulación temporomandibular en un área de salud. *Avances En Odontoestomatología*, 37(2), 94–100. <https://doi.org/10.4321/s0213-12852021000200006>
- Martín-Pintado-Zugasti, A., Mayoral Del Moral, O., Gerwin, R. D., & Fernández-Carnero, J. (2018). Post-needling soreness after myofascial trigger point dry needling: Current status and future research. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(4), 941–946. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.003>
- Martín-Pintado-Zugasti, A., Pecos-Martin, D., Rodríguez-Fernández, Á. L., Alguacil-Diego, I. M., Portillo-Aceituno, A., Gallego-Izquierdo, T., & Fernandez-Carnero, J. (2015). Ischemic compression after dry needling of a latent myofascial trigger point reduces postneedling soreness intensity and duration. *PM&R*, 7(10), 1026-1034.
- Montero, J., Llodra, J.-C., & Bravo, M. (2018). Prevalence of the signs and symptoms of temporomandibular disorders among Spanish adults and seniors according to five national surveys performed between 1993 and 2015. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 32(4), 349–357. <https://doi.org/10.11607/ofph.2085>
- Moral, O. M. del. (2010). Dry needling treatments for myofascial trigger points. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 18(4), 411–416. <https://doi.org/10.3109/10582452.2010.502632>

- Moseley, A. M., Szikszay, T. M., Lin, C.-W. C., Mathieson, S., Elkins, M. R., Herbert, R. D., Maher, C. G., & Sherrington, C. (2015). A systematic review of the measurement properties and usage of the Physiotherapy Evidence Database (PEDRO) scale. *Physiotherapy*, *101*, e1043. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.1919>
- Oliveira, D. A., Pinto, R. D. A. S., Reis, L. D. O., Dias, I. M., Leite, I. C. G., & Leite, F. P. P. (2018). Clinical effectiveness evaluation of laser therapy and dry needling in treatment of patients with myofascial pain in masseter muscle. *International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy*, *44*(1), 22-41.
- Oral, K., Bal Küçük, B., Ebeoğlu, B., & Dinçer, S. (2009). Etiology of temporomandibular disorder pain. *Agri: Agri (Algoloji) Derneği'nin Yayın Organidir [Agri: The Journal of the Turkish Society of Algology]*, *21*(3), 89–94.
- Özden, M. C., PhD, Atalay, B., DDS, MSc, PhD, Özden, A. V., DDS, PhD, Çankaya, A., DDS, PhD, Kolay, E., PhD, & Yıldırım, S., DDS, PhD (2020). Efficacy of dry needling in patients with myofascial temporomandibular disorders related to the masseter muscle. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, *38*(5), 305–311. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1526848>
- Perreault, T., Dunning, J., & Butts, R. (2017). The local twitch response during trigger point dry needling: Is it necessary for successful outcomes? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *21*(4), 940–947.
- Quinto, C. A. (2000). Classificação e tratamento das disfunções temporomandibulares: qual o papel do fonoaudiólogo no tratamento dessas disfunções. *Rev Cefac*, *2*(2), 15-22.
- Rajkannan, P. (2016). Dry needling technique in myogenous temporomandibular disorders: A clinical commentary. *Journal of Advanced Clinical and Research Insights*, *3*, 107–109. <https://doi.org/10.15713/ins.icri.116>
- Rajsekhar, H. (2015). Physical therapy in temporomandibular disorders. *Indian journal of physiotherapy and occupational therapy*, *9*(2), 198. <https://doi.org/10.5958/0973-5674.2015.00080.5>
- Rodriguez, C. S. (2001). Pain measurement in the elderly: a review. *Pain Management Nursing: Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*, *2*(2), 38–46. <https://doi.org/10.1053/jpmn.2001.23746>
- Schiffman, E., & Ohrbach, R. (2016). Executive summary of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders for clinical and research applications. *Journal of the American Dental Association (1939)*, *147*(6), 438–445. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.01.007>
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., List, T., Svensson, P., Gonzalez, Y., Lobbezoo, F., Michelotti, A., Brooks, S. L., Ceusters, W., Drangsholt, M., Ettlin, D., Gaul, C., Goldberg, L. J., Haythornthwaite, J. A., Hollender, L., ... Dworkin, S. F. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: Recommendations of the international RDC/TMD

- consortium network* and orofacial pain special interest group. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28(1), 6–27. <https://doi.org/10.11607/jop.1151>
- Sedighi, A., Ansari, N. N., & Naghdi, S. (2017). Comparison of acute effects of superficial and deep dry needling into trigger points of suboccipital and upper trapezius muscles in patients with cervicogenic headache. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(4), 810–814.
 - Shaffer, S. M., Brismée, J.-M., Sizer, P. S., & Courtney, C. A. (2014). Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 22(1), 2–12. <https://doi.org/10.1179/2042618613Y.0000000060>
 - Shah, J. P., Phillips, T. M., Danoff, J. V., & Gerber, L. H. (2005). An in vivo microanalytical technique for measuring the local biochemical milieu of human skeletal muscle. *Journal of applied physiology*, 99(5), 1977–1984.
 - Simons, D. G. (2004). Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *Journal of electromyography and kinesiology*, 14(1), 95–107.
 - Skeie, M. S., Frid, P., Mustafa, M., Aßmus, J., & Rosén, A. (2018). DC/TMD examiner protocol: Longitudinal evaluation on interexaminer reliability. *Journal de La Societe Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur [Pain Research & Management]*, 2018, 7474608. <https://doi.org/10.1155/2018/7474608>
 - Soto-Álvarez, C., Fonseca, G. M., Viciano, J., Alemán, I., Rojas-Torres, J., Zúñiga, M. H., & López-Lázaro, S. (2020). Reliability, reproducibility and validity of the conventional buccolingual and mesiodistal measurements on 3D dental digital models obtained from intra-oral 3D scanner. *Archives of oral biology*, 109, 104575.
 - Uemoto, L., Garcia, M. A. C., Gouvêa, C. V. D., Vilella, O. V., & Alfaya, T. A. (2013). Laser therapy and needling in myofascial trigger point deactivation. *Journal of oral science*, 55(2), 175–181.
 - Velando, G. E., Saura, C. R., Arnao, P. J. C., & Pedreño, A. L. (2002). La fisioterapia en el tratamiento interdisciplinar de la disfunción de la articulación temporomandibular. *Fisioterapia*, 24(1), 2-9.
 - Vier, C., De Almeida, M. B., Neves, M. L., Santos, A. R. S., & Bracht, M. A. (2019). La efectividad de la punción seca para pacientes con dolor orofacial asociado con disfunción temporomandibular: una revisión sistemática y metaanálisis. *Brazilian journal of physical therapy*, 23(1), 3–11.
 - Williamson, A., & Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing*, 14(7), 798–804. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x>
 - Wright, E. F., & North, S. L. (2009). Management and treatment of temporomandibular disorders: a clinical perspective. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(4), 247–254. <https://doi.org/10.1179/106698109791352184>

- Zakrzewska, J. M. (2013). Differential diagnosis of facial pain and guidelines for management. *British Journal of Anaesthesia*, 111(1), 95–104. <https://doi.org/10.1093/bja/aet125>

Agradecimientos

Romane Michea

En primer lugar, quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi compañera de trabajo, Jeanne Petit-Gats, quien fue tolerante y paciente con la diferencia horaria y las dificultades de sincronización de comunicación encontradas durante toda la concepción de este proyecto. También que ha sido un pilar de mi vida durante estos cuatro años de estudio, como amiga y como compañera de clase, siempre dispuesto a apoyarme.

Además, quiero agradecer a nuestro tutor de TFG, Amaya de Aguinaga Flóres de Losada, por su orientación y valiosas sugerencias, así como por el tiempo dedicado a revisar nuestros ensayos y discutir ideas.

También quiero expresar mi profunda gratitud a mi familia, quienes me han brindado apoyo y ha sido fuente de motivación en este viaje académico estimulante y enriquecedor. Además, deseo agradecer a mis amigos en Francia por sus palabras de aliento y por su amor incondicional, que fue una fuente de inspiración. Así como a aquellos que he conocido gracias a mi trayectoria universitaria: ya sea mis amistades acogedoras durante estos 4 años de estudios en España y también mis nuevas amistades en Colombia que me han brindado su apoyo durante estos últimos meses de redacción del estudio.

Jeanne Petit-Gats

Quisiera comenzar expresando mi profundo agradecimiento a Romane. Le estoy agradecida por haber sido mi compañera de trabajo, tanto en este TFG como durante nuestros 4 años en la Universidad Europea.

También quiero extender mi agradecimiento a nuestra tutora, Amaya, quien siempre nos ha brindado su apoyo a lo largo del año. Agradezco sinceramente la confianza que nos ha otorgado.

Además, quiero expresar mi gratitud a todos los profesores y personas que me han acompañado en la Universidad Europea de Valencia. Agradezco profundamente por transmitirme su conocimiento y su pasión por la fisioterapia.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia y amigos. Gracias por su apoyo incondicional en mi proyecto académico, por alentarme a aventurarme y alejarme tanto de casa, y por siempre estar presentes para mí.

« El primer paso de la ignorancia es presumir de saber. »

Baltasar Gracian y Morales

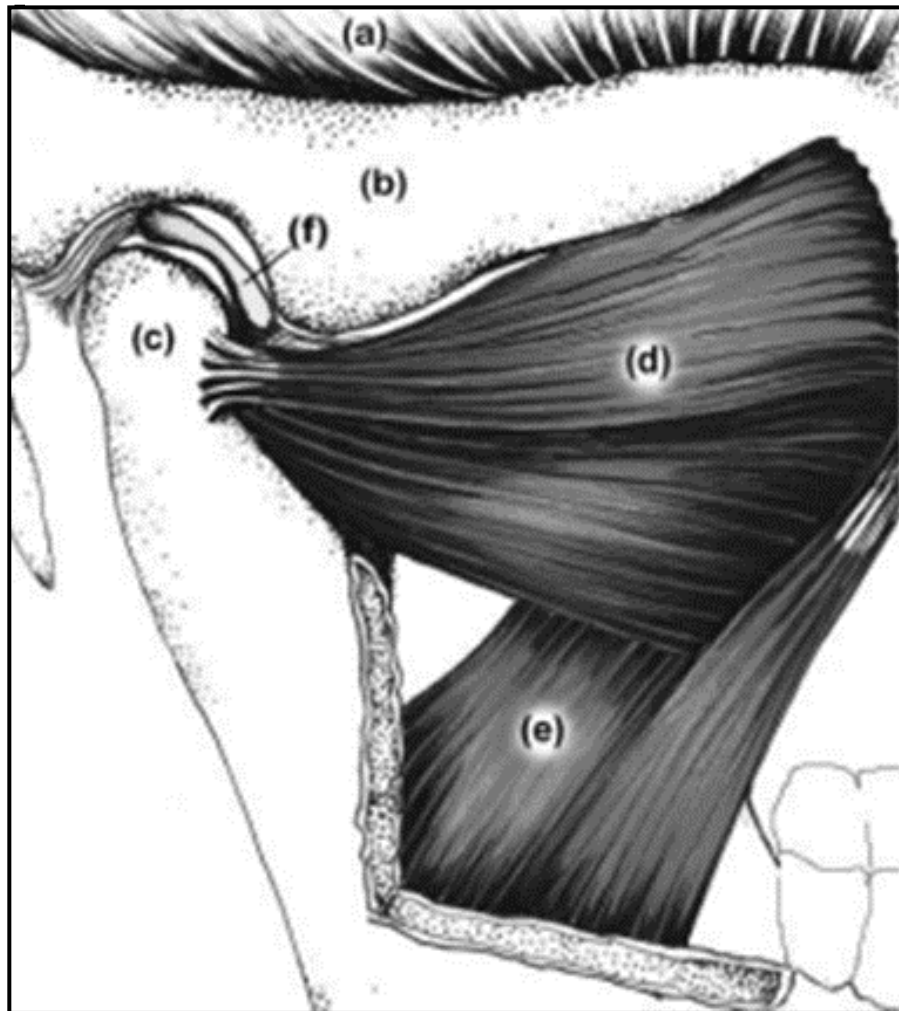
ANEXOS

Figura 1: Síntomas comunes de los trastornos de la ATM.

Cabeza y Cara	Ojo	Boca	Oreja
<ul style="list-style-type: none"> • Cefalea • Migraña • Senos paranasales dolorosos • Dolor punzante en la parte superior y posterior de la cabeza • Huesos del cuero cabelludo sensibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor detrás de los ojos • Sensible a la luz solar • O tal vez ojo inyectado en sangre 	<ul style="list-style-type: none"> • Malestar y apertura limitada de la boca • Incapacidad para abrir la boca suavemente • La mandíbula se desvía hacia un lado al intentar abrir la boca 	<ul style="list-style-type: none"> • Zumbidos o pitidos • Disminución de la audición • Dolor de oídos • Oídos taponados y con picor • Vértigo, mareos
Dientes y Garganta	Cuello	ATM	
<ul style="list-style-type: none"> • Apretar y rechinar los dientes habitualmente debido al estrés • Apretar y rechinar los dientes durante el sueño • Dolor y flojedad de los dientes posteriores • Dolor de garganta frecuente sin infección • El trismo puede disminuir el tamaño de la cavidad oral resonante, lo que perjudica la calidad de la voz, lo que provoca ronquera 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de movilidad y rigidez • El dolor de cuello también puede provocar dolor de cabeza • Dolores en los hombros y en la parte superior de la espalda • Adormecimiento y dolor en brazos y dedos 	<ul style="list-style-type: none"> • Chasquidos y chasquidos en la ATM • Sonidos chirriantes • Mandíbula bloqueada • Dolor en los músculos faciales y masticatorios • Movimientos incómodos de la mandíbula y la lengua 	

Fuente: Rajsekhar (2015).

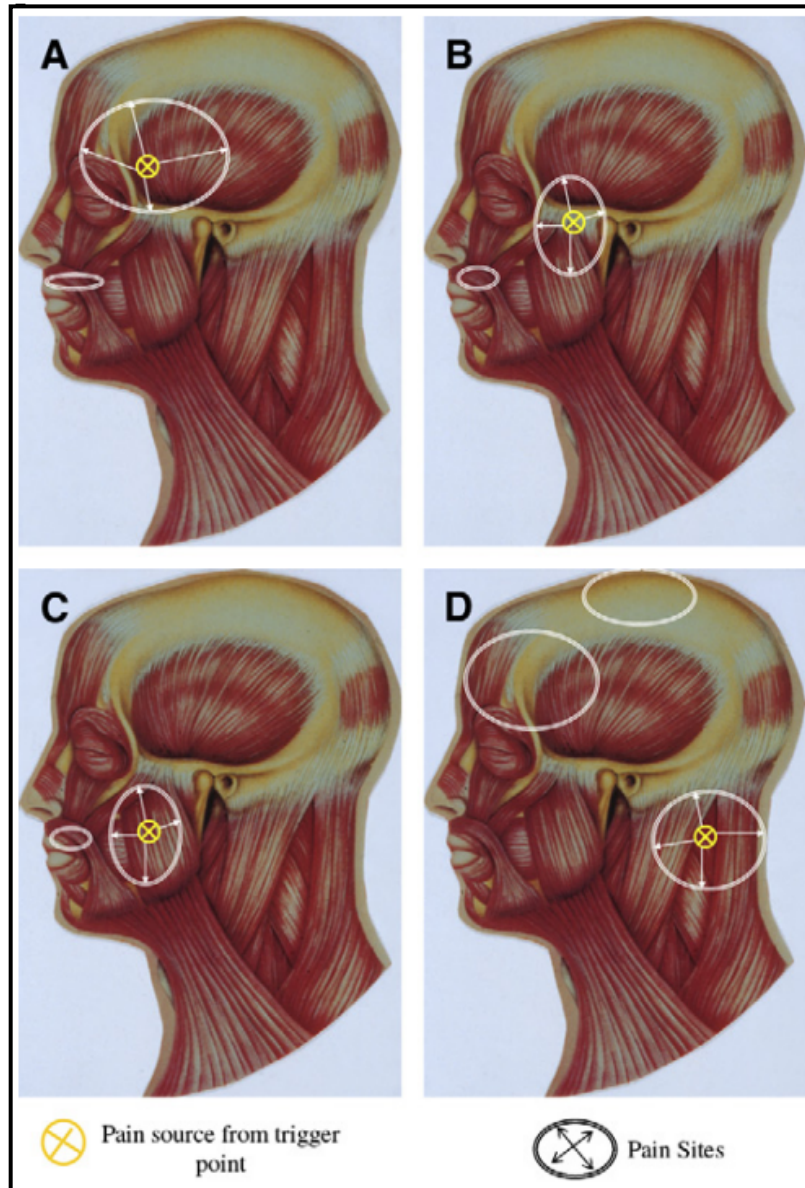
Figura 2: Representación en plano profundo de la articulación temporomandibular.



Fuente: Shaffer et al., 2014

Leyenda: a) músculo temporal; b) hueso temporal; c) cóndilo mandibular; d) músculo pterigoideo lateral; e) disco intraarticular

Figura 3: Representación de los puntos gatillo asociados a patrones locales o referidos.



Fuente: Fricton et al., 2007

Leyenda:

- A: Punto gatillo del temporal anterior: Los focos de dolor incluyen cefaleas en la sien, frontales y retroorbitarias y dolor en los dientes maxilares anteriores
- B: Punto gatillo del masetero profundo: dolor preauricular, dolor de oído y dolor en los dientes maxilares posteriores.
- C: Punto gatillo del splenius capitis: Los focos de dolor incluyen región cervical posterior, cefalea de vértice y cefalea frontal.

Cuadro 3: Escala PEDro.

Escala PEDro-Español		
1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

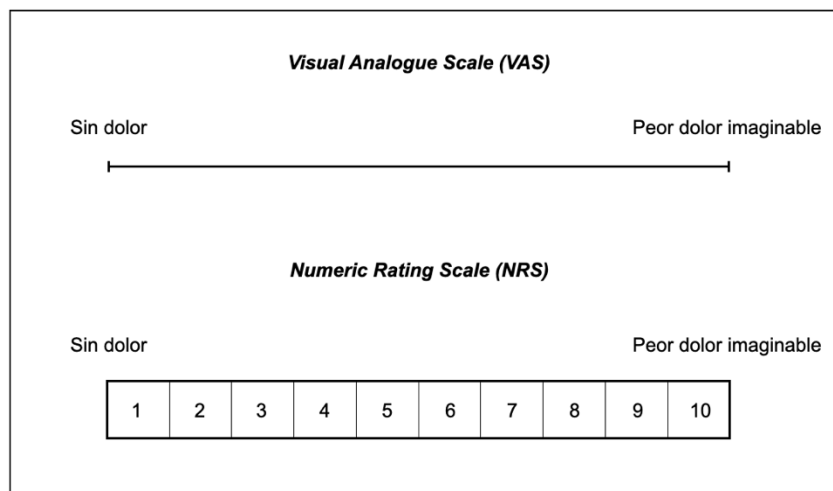
El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

- El cuadro 3 continúa en la siguiente página -

Notas sobre la administración de la escala PEDro:	
Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por <i>intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Fuente: Escala PEDro, 2016 *Escala PEDro*. (2016, agosto 17). PEDro - Physiotherapy Evidence Database; PEDro. <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

Figura 7: Descripción de la VAS y NRS.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6: Técnicas de punción seca empleada en los artículos seleccionados.

Autores y año de publicación	Técnica de Punción seca empleada y técnica empleada en el grupo placebo
<p>Macedo et al., 2023</p>	<p><u>Puntos de aplicación:</u> Punto gatillo más sensible en el músculo masetero.</p> <p><u>Tipo de agujas:</u> Agujas de 0.20 × 13 mm (Qinzhou, China).</p> <p><u>Técnica:</u> En ambos grupos se realizó una asepsia cutánea con alcohol al 70% antes de la punción, seguida de la aplicación de una ligera presión con una gasa en el sitio de punción o "punción simulada" después de la intervención.</p> <p><u>Punción seca:</u> La aguja se profundizó en el músculo y se movió 10 veces hacia afuera y hacia adentro sin salir de la piel. Se cambiaba su dirección a varias ubicaciones en el área a una velocidad promedio de un movimiento por segundo.</p> <p><u>Grupo control:</u> Se utilizó una aguja de acupuntura específicamente adaptada para este ensayo en el procedimiento simulado. Un tubo telescópico estaba fijo a una base de plástico con 1 cm de diámetro, lo que evitaba que la aguja penetrara en la piel al ser manipulada, simulando así únicamente la sensación del impacto de la aguja en la piel. Esta base de plástico era inmóvil y se fijaba a la piel con un pequeño trozo de cinta adhesiva de doble cara, que se retiraba con un movimiento rápido después de un minuto.</p>

	<p>Frecuencia de tratamiento: Cross-over con una sesión simulada y una sesión de punción seca para cada grupo espaciado por 7 días.</p>
<p>Fernández-Carnero et al., 2010</p>	<p>Puntos de aplicación: Se llevó a cabo punción seca profunda (experimental) o punción seca simulada (placebo) en el punto más doloroso del punto gatillo del músculo masetero.</p> <p>Tipo de agujas: Agujas de acero inoxidable, fabricadas por Novasan (Marca "Ener-Qi" CE0197). El tamaño de la aguja difiere según el grupo de intervención, la aguja es más pequeña en el grupo de control</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grupo experimental:</u> Aguja de 0.26 x 25 mm. • <u>Grupo control:</u> Aguja 0.26 x 13 mm <p>Técnica: En todos los participantes, el área se desinfectó primero con alcohol. Las agujas se insertaron perpendicularmente a la piel, a través de un dispositivo telescópico. Al retirar la aguja, se aplicó presión inmediatamente sobre la piel, utilizando un bastoncillo de algodón, durante 10 segundos para evitar cualquier molestia posterior a la punción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punción seca: La punción seca profunda implicó la inserción de la aguja en el músculo masetero. La aguja se introdujo en la piel sobre la banda tensa del punto gatillo y se dirigió hacia él hasta provocar una contracción local transitoria e involuntaria, conocida como "local twitch response". Posteriormente, se retiró rápidamente del punto gatillo. Se repitió este proceso para provocar al menos cinco respuestas de contracción local. • Grupo control: La punción seca simulada se veía exactamente igual que una punción seca real, excepto que sólo penetraba unos pocos milímetros de la piel sin inducir ninguna respuesta de contracción local. <p>Frecuencia de tratamiento: <i>Cross-Over:</i> se realizaron 2 sesiones (1 simulación y 1 de punción seca en cada grupo) con un intervalo de 7 días.</p>
<p>García de la Banda García et al., 2023</p>	<p>Puntos de aplicación: Se realizó la punción seca en al menos 1 punto gatillo activo y como máximo en 6 (músculos: maseteros, pterigoideos laterales, esternocleidomastoideos).</p> <p>Tipo de agujas: Agujas estériles, de 0.26 x 40 mm, guiadas con una cánula de plástico (Ener-qi).</p> <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Punción seca: El área se limpió con alcohol y se realizó una punción profunda en el punto gatillo miofascial, desencadenando respuestas de

	<p>espasmo local. La aguja se movió hacia arriba y hacia abajo a través del músculo siguiendo la técnica. Después del procedimiento, el área se comprimió con algodón durante 90 segundos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grupo terapia manual (no hay grupo control):</u> La técnica neuromuscular se aplicó en los músculos maseteros derecho e izquierdo y el esternocleidomastoideo, y la técnica de Jones o compresión isquémica en intrabucal se ha empleado en los músculos pterigoideos izquierdos y derechos. • <u>Frecuencia de tratamiento:</u> 3 sesiones de punción seca o terapia manual, separadas por 4 días.
<p>Diraçoğlu et al., 2012</p>	<p><u>Puntos de aplicación:</u> Puntos gatillos intramusculares (músculos maseteros y temporales). En ambos grupos, todas las punciones fueron realizadas por el mismo médico utilizando las mismas agujas dentro de un periodo de tiempo constante</p> <p><u>Tipo de agujas:</u> Agujas estériles de 0.22 mm × 30 mm, con tubos guía de plástico.</p> <p><u>Técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Punción seca:</u> Estimulación intramuscular en los puntos gatillo. La aguja se insertó a la profundidad permitida por el tubo guía y se estimuló 3 o 5 veces. • <u>Grupo control:</u> Punción seca simulada en áreas alejadas de los puntos gatillo en los músculos masetero y temporal, con cuidado de no insertarla más allá del estrato subcutáneo <p><u>Frecuencia de tratamiento:</u> 3 sesiones con intervalos de 7 días</p>
<p>Agarwal et al., 2022</p>	<p><u>Puntos de aplicación:</u> Puntos gatillos intramusculares en el músculo masetero. La superficie que recubre el masetero se limpió con un algodón con alcohol isopropílico al 70% y se marcaron los TrP. A continuación de la intervención, se retiró suavemente la aguja y se volvió a utilizar una compresa con alcohol en la zona del masetero.</p> <p><u>Tipo de agujas:</u> Aguja 0,413 x 38,1 mm</p> <p><u>Técnica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Grupo PRP (intervención):</u> Inyección de PRP con 0.5 mL de solución por punto gatillo miofascial (TrP) en el músculo masetero con la misma aguja • <u>Punción seca:</u> Movimiento de vaivén tres a cuatro veces

	<p><u>Frecuencia de tratamiento:</u> La terapia se administró en la línea base en ambos grupos y se repitió en las visitas de seguimiento si el alivio según la puntuación en la escala VAS era menor al 50%.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia según las informaciones contenidas en: Macedo et al. (2023), Fernández-Carnero et al. (2010), Garcia de la Banda Garcia et al. (2023), Diraçoğlu et al. (2012), Agarwal et al. (2022).

Cuadro 7: Resultados de la variable dolor del artículo de Agarwal et al., 2022.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados dolor VAS					Conclusiones Dolor
					GE (PRP)		GC (Punción seca)			
Agarwal et al., 2022 <i>Comparative Efficacy of Platelet-Rich Plasma and Dry Needling for Management of Trigger Points in Masseter Muscle in Myofascial Pain Syndrome Patients: A Randomized Controlled Trial</i>	6/10	N=30 Grupo E: PRP en maseteros (0,5mL en cada TrP) n = 15 Grupo C: Punción seca n = 15	Comparar la eficacia de la inyección de plasma rico en plaquetas (PRP) versus la punción seca (DN) para el manejo de puntos gatillo en el músculo masetero en pacientes con síndrome de dolor miofascial (MPS) Tiempos de evaluación: Basal 2 semanas 4 semanas 3 meses 6 meses (escala EVA y Likert score)	ROM: Apertura activa máxima de la boca (MUMO) (mm) Apertura asistida máxima de la boca (MAMO) (mm) DOLOR: VAS (0-10)	GE (PRP)		GC (Punción seca)			Efecto significativo de la punción seca para reducir el dolor a corto plazo (2S). Sin embargo, aunque haya una disminución del dolor a largo plazo, el resultado no es significativo. En las comparaciones intergrupales, hay una eficacia mayor significativa para el grupo PRP en todas las evaluaciones, excepto a los 3 meses (3M).
					BASAL: 5,47 + 1,506		BASAL: 5,13 + 1,959			
					2 semanas	4 semanas	2 semanas	4 semanas		
					1,53 + 1,060	0,67 + 0,816	3,07 + 2,219	2,00 + 1,732		
					3 meses	6 meses	3 meses	6 meses		
					1,13 + 2,167	0,60 + 1,056	2,00 + 2,449	2,00 + 1,964		
					Comparación intragrupal por periodo de tiempo					
					Basal a 2S	2S a 4S	Basal a 2S	2S a 4S		
					- 3,417 p = 0,001	- 3,357 p = 0,001	-3.238 p = 0,001	-2.276 p = 0,023		
					4S a 3M	3M a 6M	4S a 3M	3M a 6M		
					- 0,638 p = 0,523	- 1,633 p = 0,102	- 0,085 p = 0,932	- 0,085 p = 0,932		
					Comparación entre los grupos en cada evaluación					
BASAL	2S	4S	3M	6M						
p > 0,05 (0,735)	p < 0,05 (0,047)	p < 0,05 (0,015)	p > 0,05 (175)	p < 0,05 (0,019)						

Leyenda: GE : Grupo experimental ; GC : Grupo control ; 2S : 2 semanas ; 4S : 4 semanas ; 3M : 3 meses ; 6M : 6 meses ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo
 Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 8: Resultados de la variable dolor del artículo de Macedo et al., 2023.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados dolor		Conclusiones Dolor
Macedo et al., 2023 <i>Trigger point dry needling increases masseter muscle oxygenation in patients with temporomandibular disorder</i>	8/10	N=39 Edad:18-37 años Mujeres CROSSOVER CLINICAL TRIAL <u>Grupo TMD:</u> n = 32 <u>Grupo Control:</u> n = 15	<i>Investigar la oxigenación muscular y el dolor inmediatamente después de la aplicación de DN en un punto gatillo miofascial en el músculo masetero de pacientes con trastornos temporomandibulares miogénicos</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Inmediatamente después	<u>DOLOR:</u> VAS: 0-100	BASAL		Se observó un aumento no significativo de la intensidad del dolor entre el grupo simulado y el grupo de punción seca pre y post intervención. También se encontró un incremento significativo del dolor comparando el ΔVAS del grupo de punción seca y del grupo de simulación.
					GC	Grupo TMD	
					0,00 ± 0.00	20,25 ± 17,92	
					Después de la aplicación en el grupo TMD		
					Comparación intragrupal grupo DN	Comparación intergrupala entre DN y Sham	
Aumentación del dolor p > 0,05 (0,054)	Aumentación del dolor p < 0,05 (0,0015)						

Leyenda: TMD : *Temporomandibular Disorders* ; GC : Grupo control ; DN: *Dry Needling* ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo. Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 9: Resultados de la variable dolor del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados dolor	Conclusiones Dolor	
Diraçoğlu et al., 2012 <i>Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study</i>	8/10	N=52 Edad:18-57 años. 47 mujeres y 7 hombres <u>Grupo E:</u> Punción seca profunda en maseteros n = 26 (n = 25 analizados) <u>Grupo Control:</u> Simulación de punción seca en maseteros n = 26 (n = 25 analizados)	<i>Probar la hipótesis de que la punción seca es más efectiva que la punción seca simulada en el alivio del dolor miofascial de los músculos temporomandibulares</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal 1 semana después de la última sesión de punción	<u>ROM:</u> Apertura de la boca activa sin dolor <u>DOLOR:</u> EVA : 1-10 cm <u>Tolerancia a la presión:</u> PPT en la región con máxima sensibilidad	BASAL EVA		Los resultados 1 semana después en comparación con los resultados basales mejoran de manera significativa en los 2 grupos. No hubo una diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto a los valores de la EVA.
					GE	GC	
					6,32 ± 1.54	5,68 ± 1,37	
					RESULTADOS EVA 1 semana después		
					GE	GC	
					3,88 ± 1,69	3.80 ± 1.47	
					Diferencia con el valor basal EVA		
					GE	GC	
					2.44 ± 1.73 p < 0,001	1.88 ± 1.20 p < 0,001	
					Comparación de los resultados entre cada grupo EVA		
p = 0,478							

Leyenda: GE : Grupo Experimental ; GC : Grupo control ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo.

Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 10: Resultados de la variable dolor del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.

Artículo	Escal a PEDr o	Muestra y grupos estudiado s	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiad as	Resultados Dolor	Conclusiones Dolor	
Garcia de la Banda Garcia et al., 2023 <i>Effectiveness of Dry Needling versus Manual Therapy in Myofascial Temporomandibular Disorders: A Single-Blind Randomized Controlled Trial</i>	8/10	N=52 Edad:18-65 años <u>Grupo DN:</u> Punción seca n = 25 <u>Grupo TM:</u> Grupo Terapia manual (Técnicas neuromusculares y técnicas de Jones) n = 25	<i>Comparar la efectividad de la punción seca (PS) versus la terapia manual (TM) en la mejora del dolor, la apertura máxima activa de la boca (AMMO) y la discapacidad cervical en pacientes con dolor miofascial debido a trastornos temporomandibulares (TTM).</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Post - primera sesión Post - tratamiento (final)	<u>ROM:</u> Apertura de la boca activa (cm) <u>DOLOR:</u> NPRS (0-10) <u>Tolerancia a la presión:</u> PPT Masetero derecho PPT Masetero izquierdo	NPRS		Para la escala NPRS, el dolor fue significativamente menor al final del tratamiento en ambos grupos, pero no después de la primera sesión. No hay una diferencia significativa entre los grupos.
					DN	TM	
					BASAL		
					6.00 ± 1.63	5.76 ± 1.36	
					Post primera sesión		
					6.04 ± 2.42	5.60 ± 1.78	
					Diferencia intra grupal 1ra sesión y basal		
					0.40 (-0.90, 0.98) <i>p > 0,05</i>	-0,016(-0,83, 0.51) <i>p > 0,05</i>	
					Post tratamiento		
					3.48 ± 2.00	2.84 ± 1.95	
Diferencia intra grupal entre post-tratamiento y basal							
-2.52 (-3.43, -1.60) <i>p < 0,05</i>	-2.92 (-3.77, -2.07) <i>p < 0,05</i>						

Leyenda: DN : *Dry Needling* ; TM : Terapia Manual ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo.

Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 11: Resultados de la variable ROM del artículo de Agarwal et al., 2022.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados ROM				Conclusiones ROM
					MUMO		MAMO		
Agarwal et al., 2022 Comparative Efficacy of Platelet-Rich Plasma and Dry Needling for Management of Trigger Points in Masseter Muscle in Myofascial Pain Syndrome Patients: A Randomized Controlled Trial	6/10	N=30 Grupo E: PRP en maseteros (0,5mL en cada TrP) n = 15 Grupo C: Punción seca n = 15	Comparar la eficacia de la inyección de plasma rico en plaquetas (PRP) versus la punción seca (DN) para el manejo de puntos gatillo en el músculo masetero en pacientes con síndrome de dolor miofascial (MPS) Tiempos de evaluación: Basal 2 semanas 4 semanas 3 meses	ROM: Apertura activa máxima de la boca (MUMO) (mm) Apertura asistida máxima de la boca (MAMO) (mm) Dolor: VAS (0-10)	BASAL				Hubo una diferencia no significativa en el cambio del MUMO y MAMO desde el inicio hasta el seguimiento de 3 meses.
					GE (PRP)	GC (PS)	GE (PRP)	GC (PS)	
					41,33 + 8,242	39.39 + 8.806	42.61 + 7.846	40,56 + 8,228	
					A 2 semanas				
					44,01 + 7,895	41.40 + 8.281	44.39 + 7.525	41,91 + 8,384	
					A 4 semanas				
					44,39 + 7,110	42.05 + 8.077	44.83 + 6.882	42,23 + 8,085	
					A 3 meses				
					44,65 + 6,694	42.40 + 8.365	45.03 + 6.571	43,33 + 8,304	
					Comparación entre los grupos MUMO				
					BASAL	2S	4S	3M	
					p > 0,05 (0,538)	p > 0,05 (0,385)	p > 0,05 (0,405)	p > 0,05 (0,424)	
					Comparación entre los grupos MAMO				
					BASAL	2S	4S	3M	
					p > 0,05 (0,490)	p > 0,05 (0,400)	p > 0,05 (0,350)	p > 0,05 (0,539)	

Leyenda: GE : Grupo experimental ; GC : Grupo control ; 2S : 2 semanas ; 4S : 4 semanas ; 3M : 3 meses ; PS : punción seca ; Rojo: resultado no significativo. Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 12: Resultados de la variable ROM del artículo de Fernández-Carnero et al., 2010.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados ROM		Conclusiones ROM
					GE	GC	
Fernández-Carnero et al., 2010 <i>Short-Term Effects of Dry Needling of Active Myofascial Trigger Points in the Masseter Muscle in Patients With Temporomandibular Disorders</i>	8/10	N=12 Edad:20-41 años Mujeres CROSSOVER CLINICAL TRIAL <u>Grupo E:</u> Punción seca profunda en maseteros n = 6 <u>Grupo C:</u> Grupo Control Simulación de punción seca en maseteros n = 6	<i>Investigar los efectos de la punción seca sobre los puntos gatillo activos (TrPs) en el músculo masetero en pacientes con trastornos temporomandibulares.</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> BASAL 5 minutos después	ROM: Apertura de la boca activa	BASAL		Se observó una aumentación de la apertura de la boca activa significativa en el grupo de la punción seca en comparación el grupo control
					Tolerancia a la presión:	30.9 (26.2 – 35.5)	
				PPT músculo masetero	Post-Tratamiento		
					41.5 (35.2 – 47.7)	36.1 (29.8 – 42.3)	
				PPT cóndilo mandibular	Diferencia pre y post intervención		
					34.3 (7.7 – 13.5)	-0.2 (3.0 – 2.8)	
				Comparación de los resultados entre grupos			
				p < 0,001			

Leyenda: GE : Grupo Experimental ; GC : Grupo control ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo. Resultados expresados en Media (95% Intervalo de confianza)

Cuadro 13: Resultados de la variable ROM del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados ROM		Conclusiones ROM
Diraçoğlu et al., 2012 <i>Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study</i>	8/10	N=52 Edad:18-57 años 47 mujeres y 7 hombres <u>Grupo E:</u> Punción seca profunda en maseteros n = 26 (n=25 analizados) <u>Grupo C:</u> Grupo Control Simulación de punción seca en maseteros n = 26 (n=25 analizados)	<i>Probar la hipótesis de que la punción seca es más efectiva que la punción seca simulada en el alivio del dolor miofascial de los músculos temporomandibulares</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal 1 semana después de la última sesión	ROM: Apertura de la boca activa sin dolor <u>DOLOR:</u> EVA : 1-10 cm <u>Tolerancia a la presión:</u> PPT en la región con máxima sensibilidad	Basal		No se observaron resultados significativos en la apertura de la boca activa sin dolor después del tratamiento. Lo mismo para el grupo de control: el valor de apertura mandibular no asistido sin dolor permaneció invariable tras el tratamiento
					GE	GC	
					41,20 ± 7,69	39,50 ± 4,72	
					1 semana post-intervención		
					GE	GC	
					40,08 ± 6,10	39,60 ± 4,18	
					Diferencia pre y post tratamiento		
					GE	GC	
					1,12 ± 4,79	-0,08 ± 0,95	
					p > 0,05 (0,255)	p > 0,05 (0,679)	
Comparación entre los 2 grupos							
p > 0.05 (0.411)							

Leyenda: GE : Grupo Experimental ; GC : Grupo control ; Rojo: resultado no significativo. Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 14: Resultados de la variable ROM del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados ROM		Conclusiones ROM
					Grupo DN	Grupo TM	
Garcia de la Banda Garcia et al., 2023 <i>Effectiveness of Dry Needling versus Manual Therapy in Myofascial Temporomandibular Disorders: A Single-Blind Randomized Controlled Trial</i>	8/10	N=52 Edad:18-65 años Grupo DN: Punción seca n = 25 Grupo TM: Grupo Terapia manual (Técnicas neuromusculares y técnicas de Jones) n = 25	Comparar la efectividad de la punción seca (PS) versus la terapia manual (TM) en la mejora del dolor, la apertura máxima activa de la boca (AMMO) y la discapacidad cervical en pacientes con dolor miofascial debido a trastornos temporomandibulares (TTM). Tiempos de evaluación: Basal Post - primera sesión Post - tratamiento (final)	ROM: Apertura de la boca activa (cm) DOLOR: NPRS (0-10) Tolerancia a la presión: PPT Masetero derecho PPT Masetero izquierdo	BASAL		Se observó un aumento en el movimiento de apertura bucal en la muestra total del estudio, pero no se observaron diferencias entre los grupos . El movimiento de apertura bucal fue significativamente mayor después de la primera sesión y al final del tratamiento en comparación con el valor inicial
					4,25 ± 0,46	4,24 ± 0,58	
					Post primera sesión		
					4,41 ± 0,38	4,55 ± 0,50	
					Diferencia intra grupal entre después de la 1ra sesión y basal		
					0.16 (0.03, 0.29) p < 0,05	0.30 (0.20, 0.41) p < 0,05	
					Post tratamiento		
					4.53 ± 0.31	40.6.258± 0.46	
					Diferencia intra grupal entre post-tratamiento y basal		
					0.27 (0.14, 0.41) p < 0,05	0.37 (0.22, 0.52) p < 0,05	

Leyenda: DN : Dry Needling ; TM : Terapia Manual ; Amarillo : resultado significativo. Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 15: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Fernández-Carnero et al., 2010.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados PPT				Conclusiones PPT
					BASAL PPT masseter (%)		BASAL PPT cóndilo mandibular (%)		
Fernández-Carnero et al., 2010 <i>Short-Term Effects of Dry Needling of Active Myofascial Trigger Points in the Masseter Muscle in Patients With Temporomandibular Disorders</i>	8/10	N=12 Edad:20-41 años Mujeres CROSSOVER CLINICAL TRIAL <u>Grupo E:</u> Punción seca profunda en maseteros n = 6 <u>Grupo C:</u> Grupo Control Simulación de punción seca en maseteros n = 6	<i>Investigar los efectos de la punción seca sobre los puntos gatillo activos (TrPs) en el músculo masetero en pacientes con trastornos temporomandibulares.</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> BASAL 5 minutos después	<u>ROM:</u> Apertura de la boca activa	BASAL PPT masseter (%)		BASAL PPT cóndilo mandibular (%)		Los niveles de PPT aumentaron en los músculos maseteros y en el cóndilo después en el grupo de punción seca profunda, lo que fue significativamente mayor que el cambio producido en el grupo de punción seca simulada.
					GE	GC	GE	GC	
					98,5 (81.1 – 115.7)	108,7 (91.4 – 126.1)	91.5 (70.6 – 112.3)	113.3 (95.5 – 131.1)	
				<u>Tolerancia a la presión:</u>	Post-tratamiento				
				PPT músculo masetero	GE	GC	GE	GC	
					176.5 (157.2 – 195.9)	100.0 (80.6 – 119.4)	182.0 (159.9 – 204.1)	104.9 (86.1 – 123.7)	
				PPT cóndilo mandibular	Diferencia pre y post intervención PPT maseteros		Diferencia pre y post intervención PPT cóndilo mandibular		
					GE	GC	GE	GC	
					79.1 (57.4 – 98.8)	- 8.0 (- 21.8 – 4.4)	98.9 (78.6 – 125.6)	-7.4 (-20.7 – 4.0)	
					Comparación de los resultados entre grupos				
	p < 0.001		p < 0.001						

Leyenda: GE : Grupo Experimental ; GC : Grupo control ; Amarillo : resultado significativo.

Resultados expresados en Media (95% Intervalo de confianza)

Cuadro 16: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Diraçoğlu et al., 2012.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados PPT		Conclusiones PPT
Diraçoğlu et al., 2012 <i>Effectiveness of dry needling for the treatment of temporomandibular myofascial pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study</i>	8/10	N=52 Edad:18-57 años. 47 mujeres y 7 hombres <u>Grupo E:</u> Punción seca profunda en maseteros n = 26 (n=25 analizados) <u>Grupo C:</u> Simulación de punción seca en maseteros n = 26 (n=25 analizados)	<i>Probar la hipótesis de que la punción seca es más efectiva que la punción seca simulada en el alivio del dolor miofascial de los músculos temporomandibulares</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal 1 semana después de la última sesión de punción	<u>ROM:</u> Apertura de la boca activa sin dolor <u>DOLOR:</u> EVA : 1-10 cm <u>Tolerancia a la presión:</u> PPT en la región con máxima sensibilidad	BASAL PPT		Los resultados 1 semana después en comparación con los resultados basales mejoran de manera significativa en los 2 grupos. Los valores algométricos medios fueron significativamente superiores en el grupo de punción seca en comparación con el grupo placebo.
					GE	GC	
					2,64 ± 1,05	2,69 ± 0,38	
					RESULTADOS PPT 1 semana después		
					GE	GC	
					3,21 ± 1,06	2,75 ± 0,35	
					Diferencia con el valor basal PPT		
					GE	GC	
					-0.57 ± 0.57 p < 0,001	-0.06 ± 0.10 p = 0,005	
					Comparación de los resultados entre cada grupo PPT		
p < 0,001							

Leyenda: GE : Grupo Experimental ; GC : Grupo control ; Amarillo : resultado significativo. Resultados expresados en Media ± Desviación estándar

Cuadro 17: Resultados de la variable Tolerancia a la presión del artículo de Garcia de la Banda Garcia et al., 2023.

Artículo	Escala PEDro	Muestra y grupos estudiados	Objetivos y tiempos de evaluación	Variables estudiadas	Resultados PPT				Conclusiones PPT
Garcia de la Banda Garcia et al., 2023 <i>Effectiveness of Dry Needling versus Manual Therapy in Myofascial Temporomandibular Disorders: A Single-Blind Randomized Controlled Trial</i>	8/10	N=52 Edad:18-65 años <u>Grupo DN:</u> Punción seca n = 25 <u>Grupo TM:</u> Grupo Terapia manual (Técnicas neuromusculares y técnicas de Jones) n = 25 Para el análisis de los PPT, se midió el PPT del masetero izquierdo en 30 pacientes y las medidas del PPT del masetero derecho en 37 pacientes.	<i>Comparar la efectividad de la punción seca (PS) versus la terapia manual (TM) en la mejora del dolor, la apertura máxima activa de la boca (AMMO) y la discapacidad cervical en pacientes con dolor miofascial debido a trastornos temporomandibulares (TTM).</i> <u>Tiempos de evaluación:</u> Basal Post - primera sesión Post - tratamiento (final)	ROM: Apertura de la boca activa (cm) DOLOR: NPRS (0-10) Tolerancia a la presión: PPT Masetero derecho PPT Masetero izquierdo	PPT				Los resultados del PPT para los maseteros derecho e izquierdo fueron significativamente mayores al final del tratamiento en comparación con los valores iniciales, pero no después de la primera sesión, sin diferencias significativas entre los grupos.
					Masetero I. (n = 30)		Masetero D. (n = 37)		
					DN (n=23)	TM (n=14)	DN (n=16)	TM(n=14)	
					BASAL				
					1.75 ± 0.80	2.10 ± 0.70	1.78 ± 0.87	1.72 ± 0.57	
					Post primera sesión				
					1.82 ± 0.74	2.03 ± 0.63	1.63 ± 0.91	1.64 ± 0.52	
					Diferencia intra grupal 1ra sesión y basal				
					0.07 (-0.08, 0.23) p > 0,05	-0.06 (-0.39, 0.26) p > 0,05	-0.15(-0.43, 0.11) p > 0,05	-0.08(-0.31, 0.14) p > 0,05	
					Post tratamiento				
2.14 ± 0.80	2.48 ± 0.84	2.19 ± 0.98	2.23 ± 0.58						
Diferencia intra grupal entre post-tratamiento y basal									
0.39 (0.20, 0.58) p < 0,05	0.38 (0.09, 0.66) p < 0,05	0.40 (0.04, 0.76) p < 0,05	0.50 (0.18, 0.83) p < 0,05						

Leyenda: DN : Dry Needling ; TM : Terapia Manual ; Rojo: resultado no significativo ; Amarillo: resultado significativo.

Resultados expresados en Media ± Desviación estándar