



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

**“Efectos de la Terapia Manual y el Ejercicio Terapéutico sobre la Cefalea
Atribuida a Trastornos Temporomandibulares”**

Autoras:

Grosskreutz, Brisa.

Recchio, Delfina.

Director:

Dr. Barone Mauro

Lugar y Fecha de Presentación:

17/10/2024. Rosario, Santa Fe

Firma/s de Autor/es

Recchio, Delfina Grosskreutz, Brisa

Resumen.....	2
I. Introducción.....	3
II. Objetivos.....	4
III. Marco teórico.....	5
IIIa. Trastornos Temporomandibulares.....	5
IIIb. Cefalea.....	7
IIIb. Cefaleas primarias.....	7
IIIb. 2 Cefalea secundarias.....	7
IIIc. Fisiopatología.....	8
IIIc.1 Sensibilización Periférica.....	10
IIIc.1.1 Manifestaciones Clínicas de la Sensibilización Periférica.....	11
IIIc.2. Sensibilización central.....	11
IIId. Tratamiento.....	15
IIId.1. Terapia Manual.....	15
IIIe. Ejercicio Terapéutico.....	22
IV. IV. Justificación.....	27
V. V. Materiales y Métodos.....	28
VI. VI. Resultados.....	30
VII. VII. Discusión.....	41
VIII. VIII. Conclusión.....	44
IX. IX. Referencias Bibliográficas.....	44
X. X. Anexos.....	47

Resumen

Introducción: La Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares (CATTMs) es una entidad recientemente incluida en la clasificación de los Criterios Diagnósticos para los Trastornos Temporomandibulares (CD/TTMs). Se la define como “ un dolor de cabeza en el área de la sien secundario a trastornos temporomandibulares (TTMs) relacionado con el dolor que se ve afectado por el movimiento, función o parafunción de la mandíbula, y la replicación de este dolor de cabeza ocurre con pruebas de provocación del sistema masticatorio”.(1) La fisiopatología de la CATTMs no se conoce con exactitud, pero se cree que comparte mecanismos subyacentes con los TTMs y las CAs (2). El tratamiento de las CATTMs es un área de interés creciente en la práctica clínica. Dentro de la amplia gama de modalidades terapéuticas estudiadas en pacientes con TTMs y CAs, se destacan por su efectividad la terapia manual (TM) y el ejercicio terapéutico (ET) (3–5). A la fecha, no se han investigado los efectos de la TM y el ET en la CATTMs. Teniendo en cuenta la superposición de síntomas y los mecanismos subyacentes que comparten estas condiciones clínicas, es posible que los pacientes con CATTMs se beneficien de tratamientos como la TM y el ET. En este contexto, el objetivo de esta investigación es describir los efectos clínicos de la TM y el ET sobre la CATTMs.

Material y Métodos: Se realizó una búsqueda de la bibliografía disponible por medio de bibliotecas virtuales, tales como PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), SciELO y Google Académico. Se incluyeron artículos entre el año 2014 y 2024 para la introducción, y artículos entre el año 2000 y 2024 para el marco teórico y para los resultados.

Resultados: La estrategia de búsqueda bibliográfica arrojó un total de 448 resultados todos ellos con fecha de publicación de 2014 a la actualidad, en idioma español, en portugués y en su mayoría inglés. Los resultados demuestran que el ET diseñado para TTMs ha sido eficaz para disminuir el umbral de dolor a la presión en los músculos masticatorios y en la ATM en pacientes con CATTMs. El ET desarrollado para los músculos masticatorios tuvo buenos resultados en la disminución de la intensidad y la frecuencia de la CATTMs a corto/medio plazo. La combinación de ET con ejercicio aeróbico disminuyó la intensidad, la frecuencia y las consecuencias negativas de la CATTMs a corto plazo, potenciando los efectos beneficiosos. La TM y el ET mejoraron significativamente la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza, así como también disminuyeron los síntomas asociados tanto a TTMs como a cefalea. La combinación de ambas terapias fue efectiva para disminuir la sensibilidad de los puntos gatillos miofasciales y para mejorar la movilidad mandibular, sugiriendo un alivio de dolor

desde niveles centrales y periféricos. Estos efectos fueron consistentes a corto plazo. Hubo pocos reportes a mediano plazo.

Conclusión: La aplicación en conjunto de TM y ET en pacientes con CATTMs resultó en una mejora significativa en la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza, disminución en los síntomas relacionados tanto con los TTMs como con las CAs, una reducción de la sensibilidad de los PGM y un aumento de la movilidad mandibular.

Palabras clave: cefalea atribuida a trastornos temporomandibulares, sensibilización central, terapia manual, ejercicio terapéutico, tratamiento.

I. Introducción

Los TTMs y las CAs son entidades clínicas muy prevalentes en la población. Se estima una prevalencia del 60% y del 10-70% respectivamente (1). Tienen un gran impacto a nivel social y en la calidad de vida, pudiendo ser en algunos casos de carácter incapacitante (1).

Recientemente, los CD/TTMs incluyeron en su clasificación la definición y clasificación de CATTMs. Los CD/TTMs definen la CATTMs como “ un dolor de cabeza en el área de la sien secundario a TTMs relacionado con el dolor que se ve afectado por el movimiento, función o parafunción de la mandíbula, y la replicación de este dolor de cabeza ocurre con pruebas de provocación del sistema masticatorio”(2). Establecida esta definición los criterios diagnósticos para la CATTMs son: A) Cefalea de cualquier tipo que cumpla los criterios C y D; B) TTMs doloroso demostrado mediante criterios de diagnóstico con base clínica; C) Evidencia de causalidad demostrada por lo siguiente: (i) Historia: Dolor de cabeza en la(s) sien(es) que cambia con el movimiento, función y/o parafunción de la mandíbula; (ii) Examen: Informe de dolor de cabeza familiar en el área de la sien con: a. Palpación del músculo(s) temporal(es), o b. Rango de movimiento de la mandíbula. D) El dolor de cabeza no se explica mejor por otro diagnóstico de dolor de cabeza (2).

La CATTMs ocurre con frecuencia en pacientes con TTMs, con una prevalencia que oscila entre el 5,4% y el 29,3%(3). La fisiopatología de la CATTMs no se conoce con exactitud, pero se cree que comparte mecanismos subyacentes con los TTMs y las CA. Dentro de estos mecanismos se menciona principalmente a la sensibilización central (SC) (1). Brevemente, podría definirse a este fenómeno neurofisiológico como una serie de cambios en la disposición y cantidad de canales de membrana y neurotransmisores que finalmente conducen a una disminución de la activación del umbral neuronal, un aumento de la tasa de disparo y una expansión de los campos receptivos (1).

Las manifestaciones clínicas de la SC son: alodinia, hiperalgesia secundaria, sumación temporal del dolor, alteración de los mecanismos inhibitorios descendentes del dolor y el desarrollo de hipersensibilidad generalizada(1). Estas características clínicas de SC también se han encontrado asociadas con otras condiciones como los TTMs y las CAs primarias (1). Además, un estudio reciente encontró que los pacientes con CATTMs presentan mayor intensidad del dolor, mayores áreas corporales afectadas, un mayor número de sitios dolorosos en la región de la cabeza y el cuello, y una mayor intensidad del dolor de los TTMs, en comparación con los pacientes que presentan CA y TTMs. Estos hallazgos se relacionan con la alteración de los mecanismos centrales de procesamiento del dolor, mencionados anteriormente, incluyendo la amplificación del dolor y la reducción de la inhibición del dolor (4).

El tratamiento de las CATTMs es un área de interés creciente en la práctica clínica. Esta entidad clínica representa un desafío significativo para los profesionales de la salud debido a su compleja presentación clínica y sus implicaciones en la calidad de vida de los pacientes. Dentro de la amplia gama de modalidades terapéuticas estudiadas en pacientes con TTMs y CAs, se destacan por su efectividad la TM y el ET (5) (6) (7). A la fecha, no se han investigado los efectos de la TM y el ET en la CATTMs. Teniendo en cuenta la superposición de síntomas y los mecanismos subyacentes que comparten estas condiciones clínicas, es posible que los pacientes con CATTMs se beneficien de tratamientos como la TM y el ET.

En este contexto, el objetivo de esta investigación, es describir los efectos clínicos de la TM y el ET sobre la CATTMs.

II. Objetivos

Ila. Objetivo general

-Analizar a partir de una revisión bibliográfica los efectos de la Terapia Manual y el Ejercicio Terapéutico sobre la Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares.

Ilb. Objetivos específicos

-Describir los criterios diagnósticos de la Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares según la última literatura disponible.

-Analizar la fisiopatología de la Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares.

-Describir los efectos clínicos de la Terapia Manual y el Ejercicio Terapéutico como tratamiento para la Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares.

III. Marco teórico

Los trastornos de dolor orofacial (DO) son condiciones altamente prevalentes y debilitantes que afectan a la cabeza, la cara y el cuello. La región orofacial es compleja y por lo tanto, el dolor puede surgir de diversas fuentes (8). Algunas de las condiciones de DO más prevalentes y debilitantes surgen de las estructuras inervadas por el sistema trigémino (cabeza, cara, musculatura masticatoria, estructuras de la articulación temporomandibular, entre otras). El dolor orofacial puede surgir de diferentes regiones y etiologías. Podemos diferenciar dos tipos de condiciones dentro del DO (9):

a. Condiciones Físicas:

- Los TTMs son la condición más prevalente de DO. Estos incluyen una serie de problemas clínicos, trastornos de la articulación temporomandibular (ATM) y trastornos de las estructuras músculo esqueléticas (como la musculatura masticatoria y cervical) o ambos (10). Consisten en una variedad de cambios que perjudican el equilibrio morfológico y fisiológico del sistema músculo-esquelético. Estos cambios están determinados por factores desencadenantes genéticos, sexuales, de edad, ambientales y conductuales. Por lo general, el dolor se encuentra dentro de la región de la ATM o, menos común, en los músculos de la masticación (mialgia).

- Condiciones de Dolor Neuropático Trigeminal: pueden surgir por una lesión secundaria a procedimientos dentales, infecciones o por la disfunción del Sistema Nervioso Periférico (SNP) y/o Sistema Nervioso Central (SNC). Puede ser periférico o centralizado y episódico (como neuralgia del trigémino) o continuo.

-Trastornos neurovasculares: como es el caso de los dolores de cabeza primarios, estos se pueden presentar como DO crónico. Un ejemplo es la migraña facial, donde el dolor se localiza en la segunda y tercera división del nervio trigémino. Estos trastornos del sistema trigeminal, afectan la calidad de vida del paciente.

b. Condiciones Psicológicas:

-Incluyen trastornos del estado de ánimo y la ansiedad que también influyen significativamente en la sensación dolorosa del paciente (10).

IIIa. Trastornos Temporomandibulares

Los TTMs son un grupo de afecciones musculoesqueléticas y neuromusculares que involucran las articulaciones temporomandibulares, los músculos masticatorios y las

estructuras asociadas. Son la segunda afección musculoesquelética más común, que provoca dolor y discapacidad (11,12).

Los TTMs se caracterizan por 3 características cardinales: dolor orofacial, ruido articular en la ATM y función de la mandíbula alterada. A su vez, incluye dolor y sensibilidad en los músculos de la masticación y la ATM, así como en varios sitios a lo largo de la cabeza y el cuello. El movimiento mandibular puede ir acompañado de crepitación, chasquido, agarre y estallido, resultando en un movimiento restringido o desviado durante la apertura o cierre de la boca (11,12).

En pacientes con TTMs crónicos, la duración e intensidad de los signos y síntomas son de mayor duración. Según el estudio OPPERA, los pacientes con TTMs crónicos presentaban más traumatismos, mayor parafunción, más dolores de cabeza y otros trastornos dolorosos, a su vez, más limitación funcional en el uso de la mandíbula, más síntomas no dolorosos en el área facial, más ruidos en la ATM y bloqueo de la mandíbula, más afecciones médicas neurales o sensoriales y peor estado médico general. Estos pacientes presentan movilidad reducida de la mandíbula, más ruidos en las articulaciones y una mayor cantidad de puntos dolorosos en músculos masticatorios, cervicales y corporales (13).

Para diagnosticar los TTMs se emplea la nueva clasificación CD/TTMs basada en evidencia destinada a su implementación inmediata en entornos clínicos y de investigación. Anteriormente se publicaron los Criterios Diagnósticos de Investigación para Trastornos Temporomandibulares (RDC/TMD según sus siglas en inglés) pero tenían baja especificidad y sensibilidad diagnóstica. En el 2014 se publica esta nueva clasificación, la CD/TTMs, donde se describen los 12 TTMs más comunes, estos incluyen artralgia, mialgia, mialgia local, dolor miofascial, dolor miofascial con desviación, cuatro trastornos de desplazamiento del disco, enfermedad articular degenerativa, subluxación y dolor de cabeza atribuido a TTMs (14). En el anexo 1 se encuentra la tabla con los CD/TTMs para CATTMs.

Investigaciones recientes revelan que los TTMs representan una familia compleja de trastornos heterogéneos influenciados por factores desencadenantes genéticos, sexuales, de edad, ambientales y conductuales. A su vez, estos trastornos pueden estar asociados con múltiples manifestaciones clínicas y una variedad de trastornos sistémicos que se extienden más allá de la mandíbula. Entre las 9 condiciones comórbidas más prevalentes se encuentran la migraña, la cefalea tensional (CT), la depresión, la artritis degenerativa, la fatiga crónica, los mareos, el tinnitus, los problemas gastrointestinales y las alergias (15,16).

IIIb. Cefalea

El término CA se aplica a todas aquellas sensaciones molestas localizadas en la parte superior de la cabeza, desde la región suboccipital hasta la zona orbitaria. Existen diferentes tipos de cefalea: la cefalea primaria, la cefalea secundaria y la neuralgia. En esta revisión bibliográfica se hará hincapié en la CATTMs, descrita como una cefalea secundaria. Además se describe brevemente la cefalea tensional (CT) y la migraña, cefaleas primarias de gran relevancia en la población actual (17).

IIIb.1. Cefalea primaria

La *migraña* es una CA primaria frecuente e incapacitante. Es el tercer trastorno más prevalente del mundo y fue clasificada en 2015 como la tercera causa mundial de discapacidad en hombres y mujeres menores de 50 años. La migraña se divide en dos tipos principales: *migraña sin aura*, que es un síndrome clínico causado por cefalea, con características específicas y síntomas asociadas; y la *migraña con aura*, que se caracteriza por síntomas neurológicos focales transitorios que suelen preceder o acompañar a la cefalea(6).

Otra de las CAs primarias más relevantes para esta investigación es la CT, que es un cuadro que se manifiesta por un dolor sordo, mantenido y constante. Se describe como la sensación de tener una banda opresiva en la cabeza. No suele ser claudicante, es decir que quienes la padecen pueden realizar sus actividades de la vida diaria a pesar de la cefalea. Suele ser bilateral y puede durar días o incluso semanas. No se acompaña de aura, y las náuseas no son frecuentes, a menos que el dolor llegue a ser muy intenso. La prevalencia a lo largo de la vida en la población general oscila entre el 30% y el 78%. Presenta un muy alto impacto socioeconómico (6,18)

IIIb.2. Cefaleas secundarias

Dentro de las CAs secundarias se encuentran CAs que tienen un gran impacto en la población actual como la CATTMs. Esta se define según los CD/TTMs como un dolor de cabeza en el área de la sien, secundario a TTMs, relacionado con el dolor que se ve afectado por el movimiento, la función o la parafunción de la mandíbula y la replicación de este dolor de cabeza ocurre con la prueba de provocación del sistema masticatorio(14).

En el año 2018, la Clasificación Internacional de las Cefaleas en su tercera edición (ICHD-3 según sus siglas en inglés) definió la CATTMs como un dolor de cabeza causado por un trastorno que afecta a las estructuras de la región temporomandibular. A diferencia del CD/TTMs, los criterios ICHD-3 no requieren la ubicación del dolor de

cabeza en el área de la sien. Además, la ICHD-3 incluye una evaluación de la relación cronológica, es decir, si el dolor de cabeza se desarrolló después del inicio de los TTMs o condujo a su descubrimiento (6,18). Anterior a esta versión, se publicó en 2004 la segunda edición: la ICHD-2 (según sus siglas en inglés), que contaba con algunas diferencias con la ICHD-3. En esta última se actualizaron definiciones y criterios diagnósticos, se introdujeron nuevas categorías de CAs y se tuvieron en cuenta nuevos trastornos (6). En el *anexo 2 se encuentra la sección de ICHD-3 para CATTMs.

Los pacientes con CATTMs se caracterizan por presentar una mayor cantidad de condiciones de dolor comórbido, mayor cantidad de sitios dolorosos a la palpación de la región de la cabeza y el cuello, y mayor intensidad de dolor facial comparado con los pacientes sin CATTMs (7).

Se agregó en el *anexo 3 el árbol de decisión diagnóstica para TTMs y CAs como guía para entender cómo se usan los criterios para llegar al diagnóstico.

IIIc. Fisiopatología

Los TTMs y las CAs comparten estructuras nerviosas periféricas y centrales involucradas en la fisiopatología, como es el caso de las vías nociceptivas en el sistema trigémino (19). Este sistema trigeminal está formado por varios núcleos de sustancia gris que ocupan la totalidad del tronco encefálico, cada uno de estos núcleos, sensitivos y motores representan centros de procesamiento diferentes, que dan lugar a la sistematización de la información que este tronco nervioso se encarga de conducir. El núcleo más extenso es el sensitivo, con tres sub-núcleos; el más alto es el núcleo mesencefálico, encargado de la correcta masticación; a nivel pontino se encuentra el núcleo principal, responsable de la integración táctil del territorio de este nervio; y finalmente, el núcleo inferior en la calota del bulbo y primeros segmentos de la médula cervical, encargándose de la información térmica y dolorosa. Se cree que este último núcleo es el responsable de la posible aparición de síntomas en el territorio facial. El núcleo motor es único, localizado en la calota de la protuberancia y se encarga de inervar a los músculos de la masticación. Las fibras relacionadas con todos estos núcleos se reúnen en la protuberancia y emergen por el sector lateral formando un tronco nervioso, el V par craneal. Este nervio está formado por dos raíces, una rama más externa sensitiva y una más medial motora. En ese punto termina el segmento intra-axial del V par y comienza su trayecto hacia el territorio de distribución formado por distintos subsegmentos, el segmento cisternal y gaseriano o transdual, hasta llegar al ganglio de Gasser que es una estación ganglionar de relevo de la información sensitiva y por donde emergen sus tres ramas terminales: la

oftálmica, la maxilar y la mandibular. El nervio trigémino o V par craneal, como mencionamos, es un nervio mixto que posee tanto fibras motoras, responsables de la inervación de los músculos de la masticación (el masetero, el temporal, el pterigoideo lateral y el pterigoideo medial), como fibras sensitivas, la rama oftálmica, la rama maxilar superior y la rama mandibular que acompañan a la rama motora del nervio. La rama mandibular deja múltiples ramos nerviosos sensitivos destinados al tercio inferior de la cara y parte de la cavidad bucal además de la articulación temporomandibular (1).

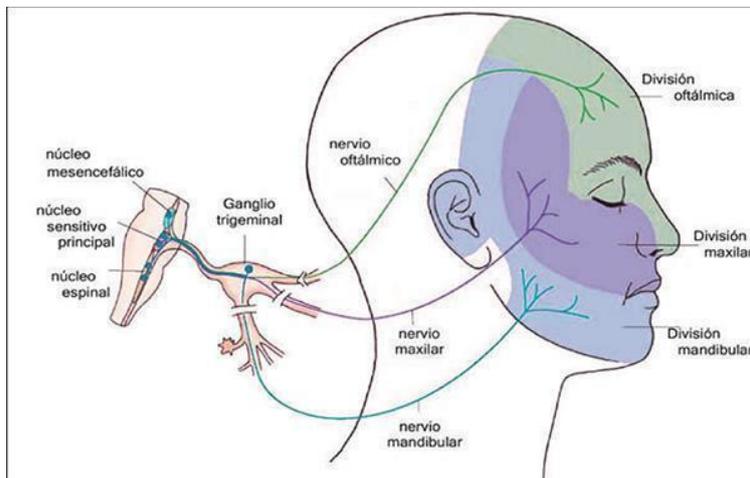


Figura 1. Recorrido del nervio trigémino o también llamado V par craneal, está compuesto principalmente de 3 raíces nerviosas, estas se encargan de generar tanto funciones sensitivas como motoras en la zona de la cara.(20) Quizlet [Internet]. Fichas Head and Neck Session Four: Cranial Nerves and Autonomics of the Head and Neck. Disponible en: <https://quizlet.com/303923170/flashcards?funnelUUID=bbc50a07-2eb8-47ff-b262-69b141d37d21>

Por lo tanto, este nervio se encarga de inervar la cara y la cabeza y está involucrado en la transmisión nociceptiva y procesamiento del dolor. Entre las estructuras neuronales que comparten los TTMs y las CA, se encuentra el núcleo espinal del trigémino, precisamente el subnúcleo caudalis; responsable de las entradas nociceptivas de la cara y la cabeza. Esto puede explicar la amplia superposición entre los TTMs y las CA con la participación de los procesos de sensibilización central (SC) y sensibilización periférica (SP)(1).

En los pacientes con dolor persistente durante varios días hay una adaptación de los nociceptores unimodales, y la capacidad de respuesta de las terminaciones nociceptivas polimodales, estas se ven reforzadas por la liberación de sustancias de diversas fuentes (es decir, serotonina liberada por las plaquetas). Este proceso se denomina *hiperalgesia primaria* o *SP* de los nociceptores y representa una acción protectora del cuerpo humano para evitar un mayor uso de las estructuras dañadas y el consiguiente daño adicional de los tejidos traumatizados y circundantes. Por otra parte, la *hiperalgesia secundaria* se refiere a una mayor capacidad de respuesta de las

neuronas del asta dorsal localizadas en los segmentos espinales de la fuente primaria de nocicepción. Mientras que la SP es un fenómeno local, la SC es un proceso central del sistema nervioso (21).

IIIc.1. Sensibilización periférica

La SP ha sido objeto de estudio en las últimas décadas debido a su complejidad y su implicación en una variedad de condiciones clínicas.

La SP es un fenómeno neurobiológico complejo que juega un papel fundamental en la generación y mantenimiento del dolor crónico y neuropático. Este proceso implica cambios adaptativos en el sistema nervioso periférico que resultan en una reducción del umbral y una amplificación de las respuestas nociceptivas a estímulos nocivos (8). Tras la aplicación repetida de estímulos mecánicos nocivos, los nociceptores cercanos que previamente no respondían a los estímulos mecánicos terminan haciéndolo. La sensibilización de nociceptores tras una lesión o una inflamación se debe a la liberación de mediadores inflamatorios y neuroquímicos por parte de las células inmunes y gliales en respuesta a estímulos nocivos. Estos mediadores, que incluyen sustancias como la histamina, la serotonina, la bradicinina y el factor de crecimiento nervioso, actúan sobre receptores específicos en las terminaciones nerviosas periféricas para modular la actividad neuronal y aumentar la sensibilidad al dolor (8,22).

Cada una de ellas se origina en un grupo de células diferentes, pero todas actúan rebajando el umbral para la activación de los nociceptores. Por ejemplo, la liberación de histamina por las células cebadas lesionadas en respuesta a una lesión tisular activa nociceptores polimodales.

Además de la liberación de mediadores inflamatorios, se ha demostrado que la SP implica cambios en la expresión y función de canales iónicos en las neuronas nociceptivas, incluidos los canales de sodio y potasio. Estos cambios contribuyen a una mayor excitabilidad neuronal y a una amplificación de las señales dolorosas en el nivel periférico. Además, se ha sugerido un papel para los receptores de neuropéptidos, como los receptores de la sustancia P y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP según sus siglas en inglés) en la modulación de la SP, con evidencia de su participación en la transmisión del dolor y la inflamación localizada (8,22).

De este modo la SP representa una forma de dolor provocado por la activación de nociceptores, que generalmente requiere de una patología periférica continua para su mantenimiento (8,23).

IIIc.1.1 Manifestaciones Clínicas de la Sensibilización Periférica

La SP se asocia con una amplia gama de manifestaciones clínicas, incluyendo dolor crónico, hiperalgesia (aumento de la respuesta al dolor) y alodinia (dolor en respuesta a estímulos que normalmente no serían dolorosos). Estos síntomas pueden manifestarse en una variedad de condiciones médicas, incluyendo neuropatías periféricas, síndrome de dolor regional complejo y fibromialgia. Además, se ha sugerido que la sensibilización periférica contribuye a la comorbilidad entre diferentes trastornos dolorosos, lo que complica aún más su diagnóstico y tratamiento.

IIIc.2. Sensibilización central

La SC se define como un aumento de la capacidad de respuesta de las neuronas centrales a las entradas de receptores unimodales y polimodales (21). Es causada por un aumento de la excitabilidad de la membrana y de la eficacia sináptica, y por una reducción de la inhibición. Es una manifestación de la gran plasticidad del sistema nervioso somatosensorial en respuesta a la actividad, la inflamación, y lesión neuronal (23,24).

Específicamente, la SC se refiere a aquellos procesos neurofisiológicos que ocurren a nivel celular en un SNC ampliamente distribuido, incluyendo la médula espinal y/o los centros supraespinales (tronco encefálico, tálamo, sistema límbico y corteza cerebral) que contribuyen a la regulación positiva del sistema nociceptivo (25).

En otras palabras, mejora la excitabilidad sináptica, se reducen los umbrales de activación y expansión de los campos receptivos de las neuronas centrales que procesan entradas nociceptivas (25). Esto lleva a una alteración del procesamiento sensorial en el cerebro, un mal funcionamiento de los mecanismos antinociceptivos descendentes y un aumento de la actividad de las vías facilitadoras del dolor, dando como resultado una mayor complejidad del cuadro clínico por un aumento de los síntomas no relacionados y por lo tanto un proceso de razonamiento clínico más difícil (21).

En este fenómeno, el dolor se genera como consecuencia de cambios en las propiedades de las neuronas del SNC que luego alteran la forma en que responde a los estímulos sensoriales, en lugar de reflejar la presencia, intensidad o duración de estímulos nocivos periféricos, como ocurre con el dolor nociceptivo agudo. De esta forma, la SC produce un cambio funcional importante en el sistema somatosensorial desde un umbral alto de nocicepción a una hipersensibilidad al umbral bajo de dolor (9,10,25).

El efecto neto de estos procesos deriva en que las entradas nocivas ahora pueden ampliarse, ser más intensas y duraderas, y las entradas que normalmente no son nocivas pueden iniciar la transmisión nociceptiva central (25).

El fenómeno de SC es mucho más que una hipersensibilidad generalizada al dolor, se caracteriza por mayor capacidad de respuesta a una variedad de estímulos como presión mecánica, sustancias químicas, temperatura fría o de calor, estrés, entre otros (9,10,21).

En muchos casos se trata de una ilusión sensorial, donde las sensaciones dolorosas ocurren en ausencia de una patología periférica o estímulos nocivos (21). Según el estudio de Clifford Woolf (2010), se han evidenciado cambios en la sensibilidad al dolor que se han interpretado como una contribución importante de la sensibilización central al fenotipo de dolor en pacientes con trastorno de la ATM y dolor de cabeza, entre otros. La comorbilidad de los síndromes de hipersensibilidad al dolor que se presentan en ausencia de inflamación o lesión neural, su patrón similar de presentación clínica y respuesta a analgésicos de acción central, puede reflejar una similitud de SC con su fisiopatología. Una cuestión importante que aún debe determinarse es si hay individuos que son más propensos por herencia, a desarrollar sensibilización central que otros y, de ser así, si esto conlleva un mayor riesgo tanto de desarrollar afecciones con hipersensibilidad al dolor como de su cronificación. Los criterios diagnósticos para establecer la presencia de SC en los pacientes ayudarán en gran medida a la fenotipificación de los pacientes para elegir tratamientos que generen analgesia al normalizar la actividad neural central hiperexcitable (24). Como es el caso de los pacientes con TTMs o cefaleas, por lo que su objetivo de tratamiento debe orientarse a trabajar el SNC y no el SNP.

Si bien no existe una prueba clínica específica para el estudio diagnóstico de la SC, los signos y síntomas como dolor continuo, espontáneo y generalizado o dolor intenso y prolongado después de un estímulo aparentemente inocuo, levantan sospecha clínica (11–13,26).

También se utiliza la Prueba Sensorial Cuantitativa (PSC), un marcador clínico sustituto para la SC, que evalúa de manera integral la sensibilidad a una variedad de estímulos, específicamente una mayor capacidad de respuesta.

Para identificar la hiperalgesia secundaria (aumento de la sensibilidad al dolor en tejido no dañado alejado del sitio de una lesión dolorosa), se aplican estímulos nociceptivos en un área inervada por un nivel segmentario diferente (11–13).

El lado contralateral puede no ser un verdadero control en un paciente, ya que se ha informado hiperalgesia terciaria (aumento de la sensibilidad al dolor en el lado contralateral de una lesión dolorosa) en varias afecciones, por lo que los valores de

PSC deben compararse con los valores de referencia normativos publicados cuando estén disponibles (26).

La alodinia mecánica dinámica se examina cepillando la piel. Puede ser un signo tanto de SC como también puede ser causado por estímulos periféricos (26).

Además de los cambios en las medidas subjetivas del dolor, las consecuencias de la SC también pueden detectarse mediante biomarcadores objetivos.

Estos incluyen cambios a largo plazo en los reflejos de abstinencia nociceptivos (estimulación eléctrica de alta y baja frecuencia) y aumentos en las amplitudes potenciales relacionadas con eventos corticales (estimulación eléctrica de alta frecuencia). Las imágenes con fuente magnética revelan un aumento en la excitabilidad de las neuronas en la corteza somatosensorial provocada por la estimulación A β de bajo umbral dentro de la zona de hiperalgesia secundaria inducida por capsaicina, mientras que la magnetoencefalografía detecta cambios en los patrones de procesamiento cerebral y la resonancia magnética funcional demuestra cambios en las señales BOLD en la corteza, durante la hiperalgesia secundaria. Otro estudio de resonancia magnética encontró cambios en el tronco del encéfalo que aparentemente son específicos de la sensibilización central, además de los cambios en la corteza somatosensorial primaria que están relacionados con la intensidad del dolor (23,24).

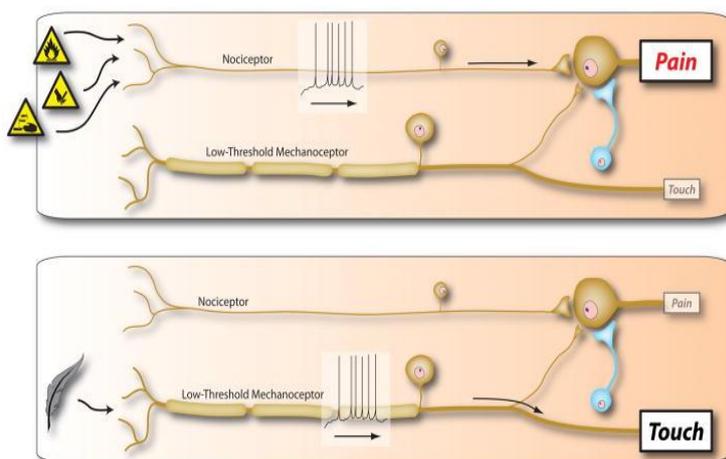


Figura 2. Sensación normal. El sistema somatosensorial está organizado de forma tal que, las neuronas sensoriales primarias altamente especializadas que codifican estímulos de baja intensidad sólo activan aquellas vías centrales que conducen a sensaciones inocuas, mientras que los estímulos de alta intensidad que estimulan los nociceptores sólo activan las vías centrales que conducen al dolor y las dos vías paralelas no se cruzan funcionalmente (9). Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain [Internet]. 2011 [citado 26 de junio de 2024]; 152(3 Suppl):S2-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3268359/>

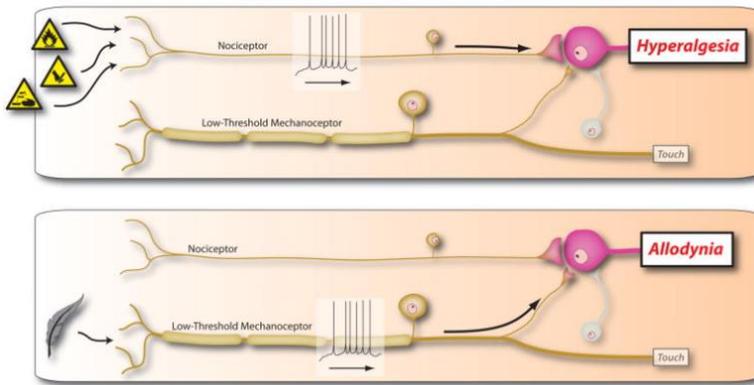


Figura 3. Sensibilización central. Las vías somatosensoriales se encuentran afectadas por un aumento en la eficacia sináptica y una reducción en la inhibición. Se produce una amplificación central que mejora la respuesta al dolor a estímulos nocivos, en amplitud, duración y extensión espacial. Mientras que el fortalecimiento de sinapsis normalmente ineficaces recluta entradas subliminales. Es decir que ahora las entradas sensoriales de umbral bajo pueden activar el circuito del dolor. Las dos vías paralelas convergen (9). Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain [Internet]. 2011 [citado 26 de junio de 2024]; 152(3 Suppl):S2-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3268359/>

Según el estudio de Clifford Woolf (2010) mencionado previamente, se investigó que los TTMs se asocian con un aumento de la sensibilidad al dolor generalizado después de la contracción isométrica de los músculos orofaciales. Además se informa sensibilidad al dolor bilateral generalizada mecánica y térmica en mujeres con TTMs miofascial en comparación con controles emparejados por edad, lo que se interpretó como que sugería una SC generalizada (24).

En este mismo artículo se vio que los dolores de cabeza tienen un componente importante mediado por la SC, basado en un estudio sobre dolores de cabeza tensionales espontáneos que encontró que incluso en ausencia de dolor de cabeza, la sensibilidad de los músculos pericraneales aumentaba en los pacientes en comparación con los sujetos de control. Durante el dolor de cabeza, la sensibilidad muscular aumentó y el umbral del dolor térmico disminuyó en la región temporal, pero permaneció normal en la mano, lo que se interpretó como una indicación de que la sensibilización central segmentaria contribuía al dolor en pacientes frecuentes con dolor de cabeza tensional (24).

En relación a las CATTMs, el estudio de La Touche y cols. (2020) sugiere que estos pacientes presentan hallazgos compatibles con un proceso de SC, debido a la presencia de una inervación común que depende de neuronas aferentes primarias del complejo trigeminocervical (27).

Otro estudio, realizado por Takahiro y cols. (2018) también habla de la presencia de SC, en donde mencionan la íntima relación del sistema nervioso trigémino y cervical,

en la generación del dolor craneofacial y la contracción crónica de los músculos masticatorios y cervicales pudiendo causar dolor referido en las estructuras craneales y faciales; según los estudios revelaron, este dolor referido resulta de un aluvión de entradas nocivas de estos músculos que induce al proceso de SC (19).

Por último, un estudio realizado por Braido y cols (2022), se observó que los TTMs y las cefaleas primarias pueden interferir entre sí, aumentando su intensidad y frecuencia, y contribuyendo a la cronificación y la refractariedad al tratamiento (28). Entre los dolores de cabeza primarios, las migrañas están altamente asociadas con los TTMs dolorosos, esto se debe a las vías nociceptivas compartidas en el sistema trigémino que pueden explicar la amplia superposición entre los TTMs dolorosos y las CAs primarias con la participación de los procesos de sensibilización tanto periféricos como centrales.

III.d. Tratamiento

Como ya comentamos, la alta comorbilidad entre TTMs y CAs, así como la relación neuroanatómica entre estas dos áreas, puede explicar por qué la fisioterapia puede tener un efecto sobre el dolor de cabeza a través del tratamiento del sistema temporomandibular. Además de la TM y el ET, algunos de los enfoques comunes para tratar los TTMs o las CAs se centran en aspectos más generales del dolor, como la educación y el asesoramiento sobre el dolor.

Dado que estas modalidades de fisioterapia pueden ser un tratamiento eficaz tanto para los TTMs como para las CAs, el objetivo de este estudio es analizar la efectividad de dichas intervenciones aplicadas sobre las CATTMs.

III.d.1. Terapia Manual

Según la IFOMT (Federación Internacional de Terapia Manual Ortopédica), la Terapia Manual es un campo especial de la Fisioterapia, para el tratamiento de los problemas neuro-músculo-esqueléticos. Se basan en el Razonamiento Clínico, la evidencia científica y clínica disponible y el abordaje biopsicosocial de cada paciente de forma individual (29). La Fisioterapia Manual Ortopédica, incluye un gran abanico de técnicas que se clasifican como técnicas articulares, musculares y de tejido conectivo, o técnicas con sesgo neurovascular. Dentro de las mismas se incluyen la movilización articular lenta, la manipulación articular, el estiramiento muscular, el masaje funcional (con movilización articular), la movilización del sistema nervioso, la estabilización pasiva y estabilización activa y los ejercicios terapéuticos destinados a mejorar la resistencia, la fuerza y la coordinación muscular así como la situación funcional general del paciente (14,29,30).

Una parte fundamental en el proceso de intervención integral de la Terapia Manual está constituida por el autotratamiento del paciente, un conjunto de estrategias terapéuticas que el fisioterapeuta instruye al paciente para que éste gestione su propio estado funcional y de salud general (30).

Mecanismos subyacentes de la terapia manual

En 2009 Bialosky y cols. propusieron un modelo integral para guiar futuros estudios respecto de los posibles mecanismos de acción de la TM. Hasta ese momento la literatura hablaba de que la TM producía efectos a través de mecanismos biomecánicos y/o neurofisiológicos, pero ninguno mencionaba un efecto combinado entre estos mecanismos (15).

Si bien la bibliografía disponible sugiere que la TM produce efectos biomecánicos, no se identificaron cambios estructurales duraderos. Además la elección de la técnica de TM parece no afectar los resultados y las respuestas ocurren en áreas distales al sitio de aplicación (15).

El modelo propuesto por Bialosky y cols. (2009) considera las interacciones del SNC y SNP que conforman la experiencia dolorosa. Debido a que no se puede observar de manera directa a estos sistemas, se sacan conclusiones a partir de las respuestas neurofisiológicas asociadas que implican mecanismos específicos de forma indirecta. Se midieron respuestas asociadas como la hiperalgesia y la actividad simpática después de la aplicación de TM para sugerir un mecanismo de acción mediado por la sustancia gris periacueductal, y también la disminución de la suma temporal para sugerir un mecanismo mediado por el asta dorsal de la médula espinal. Estos *mecanismos neurofisiológicos* son clasificados según el modelo en *mecanismos periféricos, mecanismos de la médula espinal y/o mecanismos supraespinales*.

El mecanismo periférico sugiere que los nociceptores interactúan en respuesta a una lesión y la TM puede afectar de forma directa en este proceso. Se ha demostrado también que la aplicación de TM sesgada por los tejidos blandos altera la inflamación aguda en respuesta al ejercicio y niveles de sustancia P en personas con fibromialgia. En conjunto, estos estudios sugieren un posible mecanismo de acción de la TM sobre el dolor musculoesquelético mediado por el SNP que tal vez deseen tener en cuenta los estudios mecanicistas (14).

Los mecanismos espinales hacen referencia a los efectos que puede generar la TM en la médula espinal. Se asocia la aplicación de TM con modulación del dolor, actuando como contrairritante, y se cree además que esta terapéutica bombardea al SNC con información sensorial de los propioceptores musculares. Según diferentes estudios se pudo asociar a la TM con menor activación del asta dorsal de la médula espinal,

hipoalgesia, descarga aferente, actividad del grupo de motoneuronas y cambios en la actividad muscular, pudiendo implicar un efecto indirecto mediado por la médula espinal. Se sugiere que el efecto mediador se produce a través de la médula espinal debido a la medición de la relación asociada de suma temporal (14,15).

Por último, la literatura menciona la importancia de las estructuras supraespinales específicas en respuesta al dolor, como la corteza cingulada anterior, la amígdala, la sustancia gris periacueductal y la médula ventromedial rostral. Se estudió la aplicación de TM con polarización articular en la extremidad inferior de ratas, después de una inyección de capsaicina y se observó una tendencia a una menor activación de las regiones supraespinales responsables de procesar el dolor (15).

JE Bialosky et al. / Terapia manual 14 (2009) 531-538

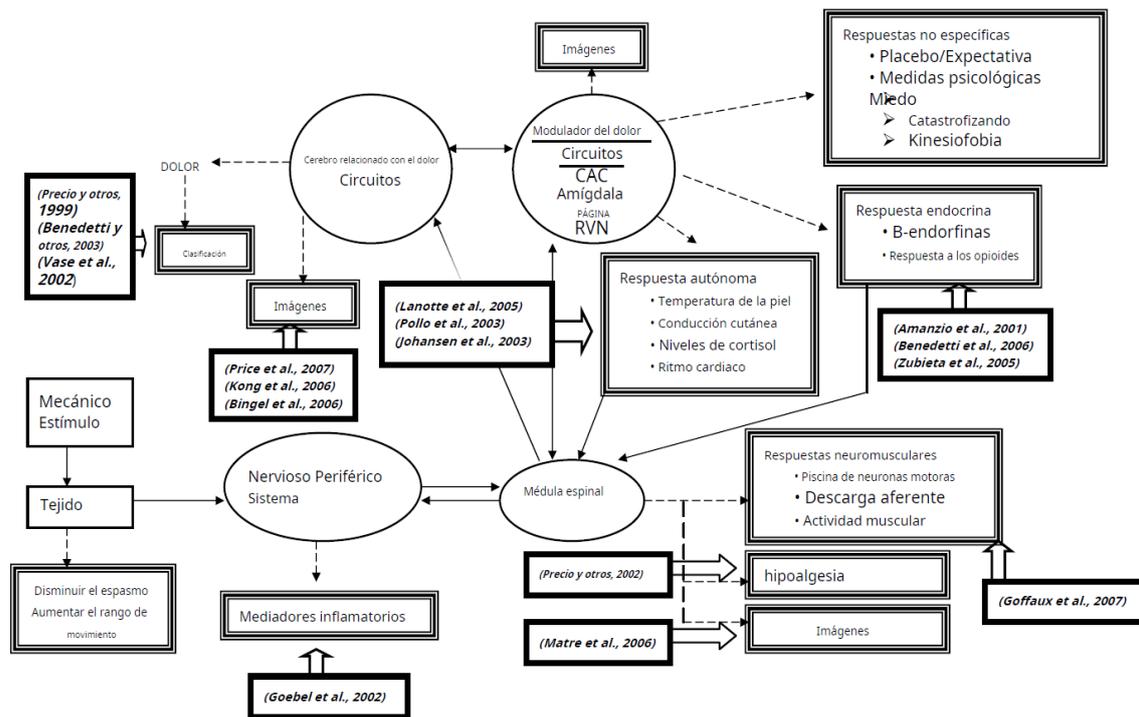


Figura 4. Primer modelo integral propuesto en 2009, que describe los mecanismos de TM, teniendo en cuenta la actividad neurofisiológica en respuesta a efectos no específicos como el placebo y la expectativa. Las referencias en cursiva son ejemplos de estudios de la literatura sobre placebo y expectativas que han informado efectos neurofisiológicos similares a los asociados con la TM. Estas similitudes enfatizan la posibilidad de que efectos no específicos desempeñen un papel importante en los mecanismos detrás de la TM y la necesidad de abordar específicamente estos factores en estudios futuros. (15) Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Manual Therapy* [Internet]. 2009 [citado 3 de julio de 2024]; 14(5):531-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X08001598>

Hasta ese entonces, una de las limitaciones de la literatura era no tener en cuenta los mecanismos no específicos asociados con la TM en el tratamiento del dolor musculoesquelético (15).

El estudio de Bialosky y col. (2009) postula que el estímulo mecánico que produce la TM da como resultado respuestas neurofisiológicas dentro del SNC y del SNP, responsables de la inhibición del dolor. Este modelo aplica a los distintos enfoques de la TM, ya sea movilización articular, masoterapia, neurodinamia, u otros. Realizaron pruebas psicofísicas como la aplicación de fuerzas mecánicas o térmicas nocivas estandarizadas, que permiten estudiar los mecanismos relacionados con los cambios en el procesamiento del dolor. Por un lado el aumento de la sensibilidad al dolor en el sitio de lesión puede reflejar SP, mientras que por el otro, una mayor sensibilidad en zonas distales al sitio lesionado puede evidenciar SC (15,18).

Algunas revisiones sistemáticas apoyan que hay un efecto inhibitorio transitorio del dolor producido por la TM tanto a nivel local como a nivel distal, lo que demuestra un efecto mediador central. El problema de dichos estudios es que se limitan a la evaluación de medidas estáticas de los umbrales de dolor mecánico y térmico, dejando poca información sobre la capacidad de modulación del dolor individual (31,32).

Las pruebas psicofísicas en cambio, permiten evaluar las capacidades moduladoras del dolor in vivo, y de esta manera elaborar perfiles de individuos basados en la respuesta a la entrada nociceptiva. Por ejemplo la modulación condicionada del dolor, que se caracteriza por una disminución de la sensibilidad al dolor en determinado sitio en respuesta a la entrada nociceptiva en otro sitio, y evidencia la inhibición descendente del dolor a través del circuito espino-bulbar-espinal, representando así un proceso inhibitorio del dolor. Otra capacidad que se evalúa en las pruebas psicofísicas es la suma temporal, determinada por un incremento de la sensibilidad al dolor en respuesta a la estimulación nociva repetida, y representa un aumento de la excitabilidad del asta dorsal y un proceso facilitador del dolor (31,32).

Estas capacidades moduladoras del dolor son relevantes ya que responden a la TM con éxito. Se ha demostrado, por ejemplo, que la suma temporal del dolor por calor se reduce inmediatamente después de aplicada la TM espinal. Otro ejemplo es el de la capacidad moduladora del dolor, observada mediante los cambios en la modulación del dolor condicionado, que mejoró luego de la movilización articular de rodilla en pacientes con osteoartritis de rodilla (31,32).

Factores mediadores de la eficacia de la TM

Los factores mediadores son componentes de determinado mecanismo que produce un resultado luego de realizar una intervención. Estos mediadores se miden durante la intervención realizada para determinar si las alteraciones en la variable medida generan un impacto en el resultado. Una vez identificados estos cambios, se puede recolectar más información relacionada al proceso y a los mecanismos potenciales por los cuales un tratamiento puede ser efectivo o no, y para mejorar la efectividad en otras intervenciones (14).

En el caso de la TM, los mecanismos mediadores probablemente combinen efectos biomecánicos y neurofisiológicos. Como comentamos anteriormente, el estímulo mecánico que produce la TM desencadena una serie de efectos neurofisiológicos, que acompañado por determinado contexto, son responsables de los resultados observados a nivel clínico.

Mediadores biomecánicos

La TM produce movimientos o tensiones dentro de las estructuras a las cuales se aplica esta técnica. Estos movimientos se han cuantificado para intervenciones dirigidas a una parte específica, ya sea articulación, músculo o nervio. Se ha visto en diferentes estudios que la TM aplicada a nivel articular, produjo cambios en la traslación de segmentos vertebrales. También se informó una mayor captación de líquido en el disco intervertebral, asociado a una disminución del dolor, y a su vez a cambios en la rigidez de la columna después de la aplicación de TM. Cuando se realizaron técnicas dirigidas a estructuras neurovasculares, se observó una excursión del nervio mediano de hasta 1 mm (14,15).

Las técnicas que se enfocaron principalmente en los músculos y otros tejidos blandos utilizaron presión mecánica, como es el caso de la masoterapia. Se cree que esta presión aumenta la extensibilidad del tejido, con un consiguiente incremento en la movilidad articular y aumento del flujo sanguíneo. A pesar de esta información, hay ciertas limitaciones respecto de los efectos mecánicos producidos por la TM, como por ejemplo, los cambios posicionales reportados después de la intervención con TM no duraron más allá de la aplicación (14,15).

Si bien la masoterapia produce efectos biomecánicos definidos y mensurables, estos no explican por completo el alivio del dolor observado después de aplicarla, por lo que es necesario considerar mecanismos adicionales. Los estudios han establecido que los parámetros del estímulo mecánico generado por la TM parecen tener cierta relación con los efectos neurofisiológicos posteriores, es decir, la respuesta neurofisiológica dependiente de la dosis. Por ejemplo, la magnitud de la presión

manual aplicada afecta el grado de analgesia durante el movimiento activo, y cambia la respuesta electromiográfica en los músculos paraespinales lumbares, durante la manipulación espinal; es decir, aumenta la respuesta electromiográfica durante la manipulación con el aumento de la fuerza y el impulso (14,15).

Mediadores neurofisiológicos

La TM puede modificar la interacción entre mediadores inflamatorios y nociceptores periféricos producida luego de una lesión tisular. Lo que ocurre es una reducción en la concentración de sustancias mediadoras de la inflamación y el dolor, como es el caso de las citocinas, la serotonina, las β -endorfinas y los cannabinoides endógenos (14).

Otro de los cambios producido por la TM es en el estado de excitabilidad espinal, indicado por los reflejos de flexión nociceptivos que disminuyen de inmediato y por la suma temporal que también se ve reducida. Esto se traduce en una facilitación reducida y mayor inhibición de la entrada nociceptiva en el SNC (14).

Las revisiones sistemáticas demuestran disminución en los umbrales de dolor por presión en respuesta a la TM sesgada tanto en las articulaciones como en los músculos y en el tejido conectivo, pero los resultados clínicos de estos cambios a corto plazo no están completamente claros. También se han informado cambios en la función motora como la supresión de la actividad del grupo de neuronas motoras, las disminuciones en la actividad en reposo en el músculo y las respuestas motoras reducidas después de la aplicación de TM. A nivel de la médula espinal, se obtuvieron resultados en estudios de imágenes en animales y humanos que indican una actividad cortical reducida en respuesta a estímulos nocivos después de la movilización manual de las articulaciones (14).

Recientemente, se investigaron los efectos supraespinales en humanos utilizando manipulación espinal, una técnica sesgada hacia las articulaciones. Se observó una reducción en la actividad cerebral en áreas asociadas con el procesamiento del dolor, inmediatamente posterior a la aplicación de esta técnica. Además, hubo una correlación significativa entre la activación reducida en la corteza insular y la disminución de las calificaciones subjetivas del dolor en la escala numérica de calificación del dolor (14,15).

La interacción de los sistemas supraespinales en la mediación de los efectos producidos por la TM se han probado a través de la observación de hipoalgesia concurrente, es decir reducción del dolor en respuesta a un estímulo estándar, y excitación del sistema nervioso simpático en relación con la aplicación de técnicas de TM; por ejemplo, cambios en la frecuencia cardíaca, presión arterial, conductancia cutánea, flujo sanguíneo cutáneo, amilasa salival y niveles de cortisol e insulina

salivales. Estos cambios son similares a los observados en animales tras la estimulación artificial de centros superiores responsables de la modulación descendente del dolor como la sustancia gris periacueductal o la médula rostral ventromedial. Además, la hipoalgesia a través de la aplicación de TM se obtiene tanto localmente como a distancia del sitio de aplicación del estímulo y la duración de la hipoalgesia lograda con TM puede durar hasta veinticuatro horas (14).

Otra interacción de la TM tiene que ver con la desensibilización del SNC. En muchas ocasiones los pacientes con dolor musculoesquelético crónico se quejan de dolor y muestran indicios de movimientos alterados, a pesar de que la patología de origen se haya resuelto. Se puede decir que presentan “memoria del dolor”. Zusman (2013) propone que la TM puede ayudar en la adquisición de una nueva memoria sin dolor mediante la exposición a estímulos nuevos y menos amenazantes, eliminando así los recuerdos aversivos previamente asociados con ese estímulo (16). De esta manera, la TM actúa a través del SNC para desensibilizar, tanto físicamente (por ejemplo con la exposición a estímulos mecánicos no amenazantes) como cognitivamente-emocionalmente (por ejemplo a través de la educación del paciente), ayudando a eliminar los recuerdos aversivos adquiridos del dolor (14,15).

En el año 2017 Bialosky y cols. propusieron un nuevo modelo integral de los mecanismos de la terapia manual donde se muestran los mecanismos de la TM en la inhibición del dolor, y plantean algunas modificaciones respecto al modelo propuesto en 2009. Los cambios más relevantes tienen que ver con la predilección del profesional por una técnica en particular y las expectativas que tenga respecto al tratamiento (15,17,18).

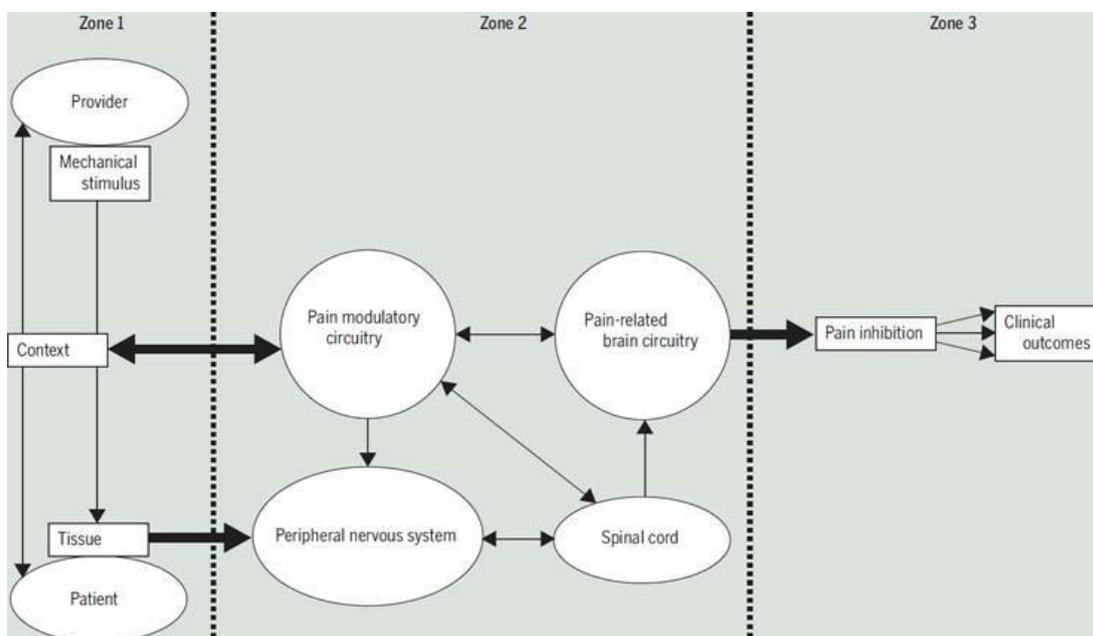


Figura 5: Modelo integral actualizado (2017). La zona 1 representa el estímulo mecánico del proveedor al tejido, así como la interacción entre el paciente y el proveedor. La zona 2 representa las posibles respuestas del sistema nervioso al estímulo mecánico, así como la interacción entre el paciente y el proveedor. La zona 3 representa los posibles resultados(18). Bialosky JE, Beneciuk JM, Bishop MD, Coronado RA, Penza CW, Simon CB, et al. Unraveling the Mechanisms of Manual Therapy: Modeling an Approach. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy [Internet]. 2018 [citado 23 de agosto de 2024]; 48(1):8-18. Disponible en: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2018.7476>

Hasta ahora faltan estudios que evalúen los factores psicológicos como mediadores del tratamiento para las intervenciones de TM, lo que presenta una oportunidad para investigaciones futuras.

Factores no específicos como las expectativas del paciente, el trabajo profesional, los efectos placebo, factores contextuales como el entorno y la interacción terapéutica entre el paciente y el terapeuta modifican el estímulo mecánico y los efectos neurofisiológicos resultantes. Todos estos factores pueden ser decisivos en los resultados del tratamiento y deberían considerarse como parte del enfoque de tratamiento (17,18).

Se cree que el dolor miofascial ocurre por inmovilización de la fascia, lo que induce la sensibilización de las terminaciones nerviosas libres. Es así que el estiramiento de la fascia, incluido el punto gatillo miofascial (PGM) mediante masajes y estiramiento pasivo, mejora la movilidad de la fascia y alivia el dolor (18,19,33)

Laércio y cols. (2019) analizaron ensayos clínicos aleatorizados con el objetivo de evaluar la efectividad de la terapia manual para el tratamiento del dolor miofascial relacionado con TTMs, estos incluyeron técnicas de TM, aplicadas por el paciente y/o por un profesional especializado. Consistían en ejercicios de auto-relajamiento con respiración diafragmática, automasaje de los músculos masticatorios (como masetero y temporal), estiramiento, ejercicios y técnicas de masaje intraoral. Los resultados que obtuvieron fue que la TM fue mejor que ningún tratamiento y mejor que el asesoramiento en otro estudio. Sin embargo, en otro ensayo obtuvieron que la TM sola no resultó más eficaz que la toxina botulínica. La TM combinada con la terapia en el hogar fue mejor que la terapia en el hogar sola. Teniendo en cuenta la variabilidad de los pocos estudios en la literatura que evalúan la TM para el dolor miofascial por TTMs, se necesitan más ensayos clínicos (5,7).

IIIe. Ejercicio Terapéutico

Se denomina ET a la programación de un plan de actividades, movimientos y posturas corporales, que se prescriben para recuperar o potenciar el funcionamiento físico y mejorar el estado de salud de quien lo realice (34).

Modelos de ET

Dentro del ET se encuentran 3 modelos:

Modelo basado en la recuperación de variables relacionadas con la aptitud física: se denomina así a un conjunto de atributos medibles que están relacionados con la salud y las habilidades del movimiento. Dentro de los atributos relacionados a la salud se encuentran la aptitud cardiorrespiratoria, la composición corporal, la fuerza/resistencia muscular y la flexibilidad. En cuanto a las habilidades del movimiento se incluyen el equilibrio, la agilidad, la potencia, la coordinación, la velocidad y el tiempo de reacción (21,22).

Modelo basado en la reeducación del control motor: integra un conjunto de ejercicios relacionados a la estabilización segmentaria, la disociación espinal, la coordinación general y el control segmentario del movimiento. Dentro de este grupo se encuentran ejercicios como estabilización cervical, estabilización lumbar, estabilización de cintura escapular y estabilización de rodilla (23).

Modelo basado en la modulación de factores cognitivos y conductuales: con un enfoque más psicofísico, se realizan actividades graduales y exposición en vivo. La actividad graduada se enfoca en una actividad continuada, a pesar de la presencia de dolor. Se realiza usando constructos psicológicos básicos, metas específicas de comportamiento y refuerzo sistemático del esfuerzo o del logro. Hace hincapié continuamente en la tolerancia al ejercicio y la actividad utilizando un sistema de cuotas, como caminatas o ejercicios específicos. La exposición graduada en vivo se utiliza en aquellos casos con altos niveles de miedo o conductas de evitación. La idea es confrontar al paciente a la situación específica que le genera temor, de forma jerárquica. Además se suma el factor educación del paciente, parte fundamental para reducir el miedo y la amenaza asociados al dolor (24,25).

La prescripción del ET abarca un gran abanico de lesiones de origen musculoesquelético, neuromuscular, cardiovascular/pulmonar o tegumentario. Esto se debe a que interviene en diversos aspectos del acondicionamiento físico, desde mejoras en la densidad ósea; mejoras en el desempeño muscular; elongación de tejidos blandos y movilización articular; inhibición/facilitación del tono; mejoras en la conciencia sensorial; reeducación y relajante de los músculos respiratorios; favorece el control neuromuscular y la mecánica corporal; entrena funcionalmente las actividades de la vida diaria, disminuyendo los factores de riesgo y aumentando la seguridad del paciente al realizarlas (34).

Lindfors y cols (2017) investigaron las experiencias de pacientes que realizaron ejercicios terapéuticos de la mandíbula como tratamiento para el dolor miofascial

masticatorio. La población de estudio debía cumplir con determinados criterios de inclusión para participar. Se estudiaron un total de 10 pacientes, 1 hombre y 9 mujeres, con una edad media de 35 años (con un rango de 20 a 58 años) que ya habían recibido tratamiento con ejercicios mandibulares en una clínica especializada. Los datos fueron recolectados mediante entrevistas semiestructuradas, en un entorno no clínico (35).

Los ejercicios terapéuticos mandibulares buscan relajar los músculos, optimizar la función mandibular y desviar los patrones habituales. Los programas de ejercicios terapéuticos pueden variar según las características individuales de cada paciente, pero generalmente consisten en ejercicios de relajación, movimientos libres de la mandíbula, movimientos de la mandíbula con poca resistencia y estiramiento de los músculos de la mandíbula. Se cree que los mecanismos que causan el efecto del tratamiento son el estiramiento, la inhibición recíproca, la facilitación neuromuscular propioceptiva y la mayor conciencia. En el estudio de Lindfors y cols (2017) se recomendó a todos los pacientes realizar ejercicios de mandíbula tres veces al día y los pacientes fueron evaluados según la rutina clínica después de 2 y 8 semanas (35).

Los ejercicios terapéuticos mandibulares produjeron un efecto diferente en la apertura máxima de la boca. Varios pacientes relataron que la capacidad para abrir la boca fue aumentando lentamente. Respecto al dolor, comenzó a disminuir más tarde, aproximadamente entre 4 a 8 semanas después de comenzar la terapéutica. A su vez, mejoró la adherencia del paciente al tratamiento, ya que de esta manera se sentían seguros y fortalecidos para poder controlar su sintomatología y reducir los riesgos a largo plazo. Un factor importante en la adherencia al tratamiento fue el conocimiento sobre las causas subyacentes del dolor y cómo funciona el tratamiento con ejercicios de mandíbula, esto aumentó la aceptación y la conciencia y también redujo la sensación de miedo. Para mejorar la adherencia, parece importante recomendar que el paciente realice los ejercicios junto con una rutina ya establecida; por ejemplo, realizarlos luego de cepillarse los dientes. La simplicidad de los ejercicios de mandíbula fueron valorados por los pacientes a la hora de iniciar el tratamiento por su facilidad para realizarlos, permitiéndoles poder contar con esta herramienta para abordar los problemas ellos mismos en el caso que reaparezcan los síntomas (35).

Lindfors y cols. (2019) investigaron la existencia de un consenso internacional entre los especialistas en ATM respecto a las indicaciones, realización seguimiento y efectividad de los ejercicios terapéuticos mediante el método Delphi. Este método consiste en una técnica que busca alcanzar un consenso de opinión en un grupo de expertos a través de una serie de cuestionarios en diferentes "rondas". Se demostró que un panel internacional de especialistas en TTMs llegó a un consenso de que los

ejercicios de la mandíbula son efectivos en el tratamiento de la mialgia en los músculos de la mandíbula y en el aumento de la capacidad de apertura de la boca debido a la hiperactividad en los músculos de cierre de la mandíbula y el desplazamiento del disco sin reducción. Los ejercicios de mandíbula también se recomiendan en casos de artritis crónica de la ATM para reducir el riesgo de restricción de la capacidad de apertura de la boca, aunque la mayoría no recomendó ejercicios de mandíbula en pacientes con artritis dolorosa aguda. Si bien los ejercicios de mandíbula pueden agravar el dolor de los TTMs en algunos casos, se considera un tratamiento sin mayores efectos adversos (36).

De acuerdo al consenso, los ejercicios mandibulares se consideraron eficaces en el tratamiento de la mialgia, tanto en los músculos de la mandíbula como en el aumento de la capacidad de la apertura bucal debido a la hiperactividad en los músculos de cierre mandibular o al desplazamiento del disco sin reducción. No se observaron cambios en el tratamiento para eliminar el chasquido articular debido al desplazamiento discal (37).

No hubo consenso sobre la forma real de realizar los ejercicios, pero una mayoría de expertos recomendó el programa de ejercicios propuesto por Yoda que consisten en el siguiente método (37):

1. Abrir la boca al máximo con el chasquido de apertura.
2. Cerrar la boca a lo largo de la trayectoria del movimiento del borde protrusivo.
3. Contactar los dientes en la posición protruida. En este punto, se cree que el disco está sobre el cóndilo.
4. Retroceder a una posición de contacto justo antes de que se produzca el chasquido. Calibramos esta posición con la posición mandibular de reposicionamiento del disco.
5. Abrir la boca al máximo de nuevo sin el chasquido de apertura. Repetir este ejercicio durante cinco minutos después de cada comida y mantener la posición mandibular de reposicionamiento del disco un día, si es posible, excepto durante las comidas y el sueño.

La recomendación de un seguimiento a corto plazo de los ejercicios de mandíbula después de 2 a 3 semanas cumplió con la definición de consenso, y la mayoría de los expertos también recomendaron una evaluación de los ejercicios después de 6 a 8 semanas (36).



Figura 1. Ejercicios incluidos en el programa de ejercicios de la mandíbula I. Movimientos libres de la mandíbula: (a) Apertura máxima de la mandíbula, (antes de Cristo) laterotrusión, (d) y protuberancia sin resistencia. Movimiento de la mandíbula con una pequeña resistencia (p. ej., con un par de dedos): (mi) apertura de mandíbula, (f,g) laterotrusión, (h)protuberancia, (i)cerrar la boca, y (j)extensión(36). Lindfors E, Hedman E, Magnusson T, Ernberg M, Gabre P. Patient Experiences of Therapeutic Jaw Exercises in the Treatment of Masticatory Myofascial Pain: A Qualitative Study. J Oral Facial Pain Headache [Internet]. 2017;31(1):46-54. Disponible en: <https://www.jofph.com/articles/10.11607/ofph.1623>



Figura 2 Indicaciones de ejercicios incluidos en el programa de ejercicios de mandíbula II. (a)Abre la boca hasta que escuches el sonido de clic. (Antes de Cristo)Saque la mandíbula y simultáneamente cierre la boca para que los incisivos entren en contacto. De esta forma evitas que el cóndilo se deslice detrás del disco. Abre y luego cierra la boca para que los incisivos entren en contacto. Mientras realiza este movimiento, no debería producirse ningún sonido de clic. Repita el ejercicio lentamente durante al menos 3 minutos(36). Lindfors E, Hedman E, Magnusson T, Ernberg M, Gabre P. Patient Experiences of Therapeutic Jaw Exercises in the Treatment of Masticatory Myofascial Pain: A Qualitative Study. J Oral Facial Pain Headache [Internet]. 2017;31(1):46-54. Disponible en: <https://www.jofph.com/articles/10.11607/ofph.1623>

Este estudio Delphi llegó a un consenso de que los ejercicios de la mandíbula son efectivos en el tratamiento de la mialgia en los músculos de la mandíbula y en el aumento de la capacidad de apertura de la boca debido a la hiperactividad en los músculos de cierre de la mandíbula (35,36).

IV. Justificación

La CATTMs es un tipo de dolor de cabeza que se manifiesta en la región de la sien y está intrínsecamente relacionado con los TTMs. Según las definiciones establecidas por los CD/TTMs, esta CA se presenta como un dolor en el área de la sien que se desencadena o se ve exacerbado por la disfunción de la mandíbula, ya sea a través del movimiento, la función, o la parafunción de la misma. Además, el dolor característico de la CATTMs puede replicarse durante la prueba de provocación del sistema masticatorio, lo que proporciona una herramienta diagnóstica para su identificación (3,26).

La elección de abordar esta problemática en la presente tesina se fundamenta en la relevancia clínica que tiene la CATTMs y en la falta de información detallada y actualizada sobre este tipo de cefalea. A pesar de la creciente preocupación y la incidencia de esta condición, la literatura disponible es limitada, lo que subraya la necesidad de una revisión exhaustiva que permita comprender mejor los mecanismos subyacentes de la CATTMs y los efectos de la TM y el ET sobre el tratamiento de las CATTMs.

Los kinesiólogos han emergido como actores clave en el manejo de los TTMs y, por ende, en la CATTMs, junto a otros profesionales como odontólogos, neurólogos y psicólogos. La participación desde la kinesiología se ha vuelto cada vez más relevante en los últimos años debido a su capacidad para abordar de manera integral la disfunción masticatoria, promover la desensibilización y contribuir significativamente a la disminución del dolor. Al ofrecer un enfoque multidisciplinario que incluye la aplicación de técnicas de terapia manual y programas de ejercicio, los kinesiólogos pueden ofrecer un tratamiento efectivo y personalizado para los pacientes que sufren de CATTMs.

La revisión propuesta pretende proporcionar una base sólida de conocimiento sobre la CATTMs, esclarecer los mecanismos que subyacen a esta condición y ofrecer una visión crítica de las estrategias terapéuticas disponibles. De este modo, se busca contribuir al avance de la práctica clínica y a la mejora de los resultados en el tratamiento de esta compleja y a menudo debilitante afección.

V. Material y Métodos

Se realizó una búsqueda de la bibliografía disponible para identificar artículos relevantes que examinaran los efectos de la TM y el ET sobre la CATTMs.

La búsqueda se llevó a cabo a través de PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), SciELO y Google Académico; también se realizó una búsqueda manual, a través de referencias dentro de los estudios examinados. Para la introducción se incluyeron artículos entre el año 2014 y 2024; y para el marco teórico y los resultados se incluyeron artículos desde el año 2000 hasta la actualidad.

Las palabras claves utilizadas fueron:

	Palabras claves	MeSH	DeCS	Término libre
1	Cefalea/dolor de cabeza	Headache	Cefalea	Cefalea
2	Articulación temporomandibular	Temporo mandibular joint	Articulación temporo mandibular	
3	Trastornos temporomandibulares	Temporo mandibular joint disorders	Trastornos de la articulación temporo mandibular	Trastornos temporo mandibulares
4	Fisiopatología	Physiopathology	Fisiopatología	
5	Cefalea Atribuida a Trastornos Temporomandibulares			Headache attributed to temporo mandibular disorders
6	Tratamiento	Therapy	Terapia	
7	Terapia manual	Musculoskeletal manipulation Manual Therapies Manual therapy		Manual Therapy
8	Ejercicio terapéutico	Exercise therapy	Terapia por ejercicio	Therapeutic exercises
9	Ejercicio Isométrico/Aeróbico	Exercise Aerobic exercise	Ejercicio Físico	
10	Movilidad Activa	Active Mobility		

En *PUBMED* se realizaron las siguientes combinaciones:

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (therapy)

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (manual therapy)

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (musculoskeletal manipulation)

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (therapeutic exercise)

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (exercise therapy)

(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (active mobility)

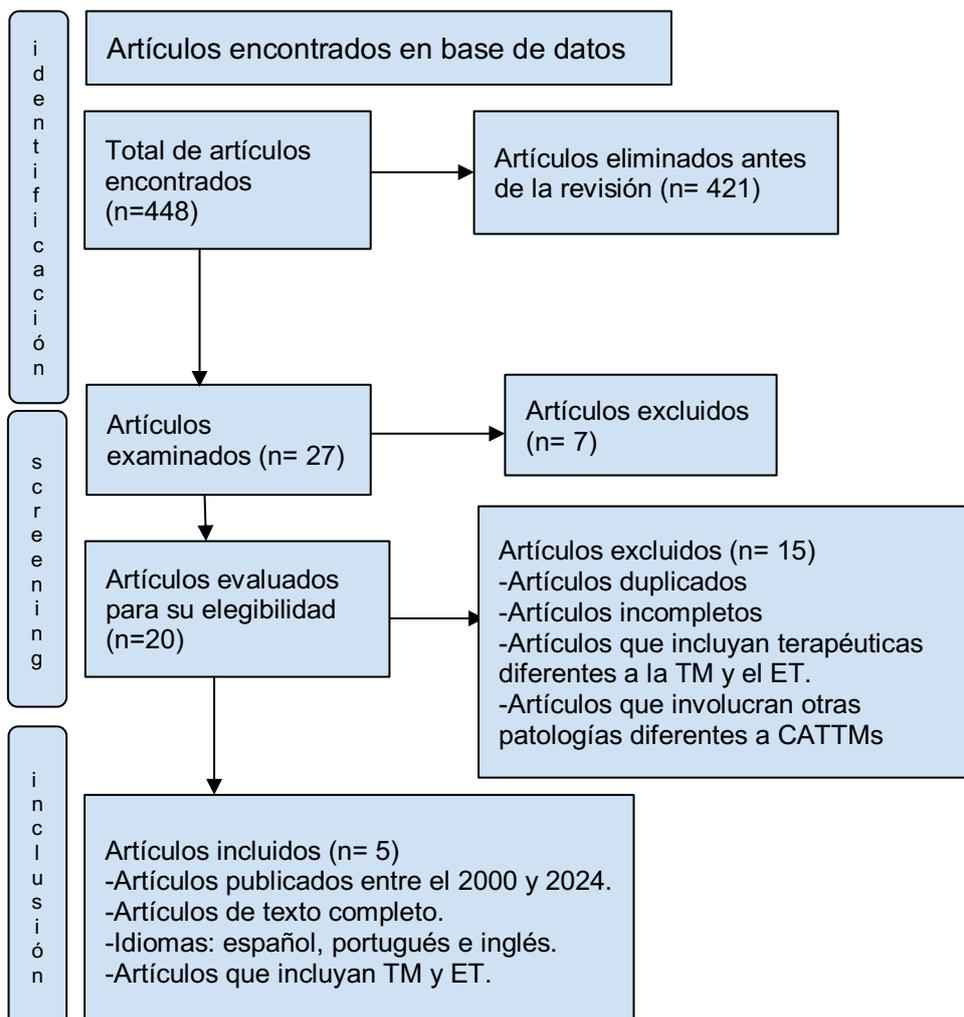
(headache attributed to temporomandibular disorders) AND (exercise)

(Headache attributed to temporomandibular disorder) OR (HATMD)) AND (stretch)

"hatmd" AND ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise" OR ("aerobic" AND "exercise")) OR "aerobic exercise")

En *BVS* se realizó la siguiente combinación:

headache attributed TO temporomandibular disorder AND exercise therapy



VI. Resultados

La estrategia de búsqueda bibliográfica arrojó un total de 448 resultados todos ellos con fecha de publicación de 2014 a la actualidad, en los idiomas de español, portugués y en su mayoría inglés. Luego de examinar los artículos se excluyeron los artículos que trataban otras patologías y abordajes, y los duplicados. Tras el proceso de elegibilidad, fueron 5 los estudios considerados potencialmente útiles, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión.

Un estudio realizado por Takahiro en 2018, investigó la asociación temporal entre TTMs relacionados con síntomas y dolor de cabeza durante el tratamiento de TTMs para los pacientes que cumplieron con los criterios diagnósticos para CATTMs especificados en la CD/TTMs y la ICHD-3. Se estudió a 34 pacientes con CATTMS inducido por dolor miofascial masticatorio, pero no por artralgia temporomandibular (19).

Los pacientes fueron evaluados en una instancia inicial, antes y después del tratamiento. Se evaluó la intensidad del dolor facial, el umbral del dolor a la presión de los músculos pericraneales y la apertura máxima sin ayuda de la mandíbula. Se registró la intensidad y la frecuencia de los episodios de cefalea y la relación del contacto dental antes y después de la intervención (19).

El tratamiento consistió en instruir a los pacientes con CATTMs, para que masajearan sus músculos sintomáticos colocando sus hipotenares bilaterales en el punto sensible del músculo (sitios casi reflejados) y luego presionándolos firmemente con una vibración fina. Se les aconsejó masajear los puntos sensibles durante 30 segundos cada uno, 5 veces al día, junto con los ejercicios de estiramiento muscular (Fig. 4a, b).

Levantamiento de los músculos temporales

Se les dijo a los pacientes que colocaran sus dedos perpendicularmente al cuero cabelludo temporal, mientras los mantenían separados unos de otros. Se les indicó que colocaran sus dedos meñiques bilaterales en la fosa temporal y sus dedos índices en el cuero cabelludo temporal posterosuperior a la aurícula. Los dedos medio y anular se colocaron separados entre ellos. Luego se instruyó a los pacientes para que levantaran el cuero cabelludo con los músculos temporales bilateralmente y lo mantuvieran estirado durante 5 s y relajado durante los siguientes 5 s. Se les dijo que repitieran este ciclo de estiramiento y relajación muscular diez veces en una sesión (Fig. 4c) (19).

Tirando hacia abajo de la mandíbula

Se instruyó a los pacientes para que mantuvieran el cuello en una posición ligeramente extendida y que abrieran la boca en la posición de apertura máxima sin ayuda. Se les dijo que colocaran su anular derecho, los dedos medio e índice en el borde incisal inferior y tirar de la mandíbula hacia abajo con los dedos para que la boca esté lo más abierta posible, incluso si sienten dolor.

Se instruyó a los participantes para que mantuvieran los músculos relajados mientras abrían la mandíbula y que no intentaran abrir la boca activamente; la boca debía abrirse pasivamente al nivel de apertura máxima asistida. Se instruyó a los pacientes para que mantuvieran la mandíbula en la posición de apertura máxima asistida durante 5 s y relajada durante los siguientes 5 s. Este ciclo de estiramiento y relajación también debía repetirse diez veces en una sesión (Fig. 4d). La evaluación posterior al tratamiento se realizó después de 2 semanas de estiramiento. La intensidad del dolor facial y de la cefalea disminuyó significativamente, después del estiramiento y masaje como la frecuencia de episodios de dolor de cabeza que disminuyó de 5 días a la semana a 1,5 días después de la fisioterapia domiciliaria. A su vez, la intensidad del dolor en los músculos masticatorios en reposo disminuyó significativamente después del ejercicio. El umbral de dolor a la presión (se midió con el algómetro y se aplicó a los músculos y articulaciones masticatorias y cervicales de forma bilateral, permitió la aplicación de una presión uniforme en todos los puntos de contacto) aumentó significativamente en el PPT en todos los músculos pericraneales (músculos masetero, temporal y trapecio) después del ejercicio. Aunque no se observó un cambio significativo en el músculo braquiorradial, hubo una tendencia hacia un aumento(19).

VIII.a.b. Estiramiento y masaje muscular

Según el estudio realizado por Takahiro se estudió la aplicación de masajes en el músculo temporal y músculos maseteros, en pacientes con CATTMs, para estirar la fascia que incluía los PGM, los pacientes recibieron instrucciones sobre un conjunto de ejercicios para estirar y masajear sus músculos. Además, se les pidió que anotaran en su diario cuándo estiraban estos músculos. Los pacientes fueron instruidos para realizar sesiones de estiramiento muscular cinco veces al día: después de levantarse, antes o después de cada comida y antes de acostarse. Se observaron mejoras significativas tanto en el dolor facial como en el dolor de cabeza. A diferencia de otros estudios se cree que esta mejoría está relacionada con la aplicación de estiramientos pasivos de los músculos masticatorios (19).



Fig.4 Fisioterapia (masajes y estiramientos). Se animó encarecidamente a los participantes a realizar cinco sesiones al día de masaje muscular (a: temporal, b: masetero) en puntos sensibles específicos y estiramiento muscular (c: temporal, d: masetero, temporal y pterigoideo medial) (19). Hara K, Dds T, Okada-Ogawa A, Matsukawa Y, Dezawa K, Nakaya Y, et al. Headache attributed to temporomandibular disorders and masticatory myofascial pain. *Journal of Oral Science* [Internet]. 1 de junio de 2016; 58:195-204. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/58/2/58_15-0491/_article

Los signos y síntomas de la CATTMs mejoraron significativamente con la terapéutica realizada, y estas mejoras se asociaron temporalmente con avances en los signos y síntomas de TTMs. Además se redujo el umbral de dolor por presión en los músculos masticatorios y la ATM, así como también en los músculos de las extremidades de los pacientes con dolor miofascial masticatorio. Es probable que estos hallazgos sean resultado de la inducción a la SC. Este mecanismo puede explicar la excitación simultánea de las neuronas de segundo orden a distancia, que es inducida por entradas nocivas o neuropáticas de las estructuras neuromusculares de la cabeza y el cuello (19).

En conclusión se demuestra que el dolor de cabeza en pacientes con CATTMs según los criterios CD/TTMs e ICHD-3 fue aliviado con éxito, en relación temporal con los síntomas de TTMs, mediante terapia diseñada para TTMs (19).

Si bien los resultados de este estudio sumaron información importante para plantear un tratamiento más orientado a la CATTMs, cabe destacar que tiene ciertas limitaciones que abren el abanico para futuras investigaciones. Por un lado, no queda claro si la contracción muscular parafuncional u otros factores fueron los principales contribuyentes a la inducción del dolor miofascial masticatorio y la CATTMs. Por otro lado, no es certero si el régimen terapéutico proporcionado llevó a la recuperación de la plasticidad del SNC.

El estudio realizado por Moleirinho-Alves PM y cols. en el año 2021 “Efectos de los programas de ejercicio aeróbico y terapéutico en las cefaleas asociadas al trastorno

temporomandibular”, evaluó los efectos de tres programas de intervención diferentes de 8 semanas (terapéutico, terapéutico con ejercicio aeróbico y aeróbico) sobre la frecuencia e intensidad de los dolores de cabeza y el impacto adverso en pacientes con CATTMs. Se utilizó un método de muestreo no probabilístico por conveniencia, reclutando pacientes en la Clínica Universitaria Egas Moniz y la Clínica Odontológica Egas Moniz. Los criterios de inclusión fueron pacientes de 18 a 50 años con un diagnóstico de dolor de CATTMs según los criterios CD/TTMs. Los criterios de exclusión incluían la ausencia de cefalea, enfermedades musculoesqueléticas, psiquiátricas, cardiovasculares, pulmonares, metabólicas o neurológicas, entre otros. Se reclutaron 45 sujetos utilizando el software GPower para el cálculo del tamaño de la muestra (38). Los pacientes fueron distribuidos en tres grupos de ejercicio, G1 a los que no accedieron a realizar ejercicio aeróbico, y G2 y G3, aleatoriamente, al resto de pacientes. El grupo G1 realizó un protocolo de ejercicio terapéutico de los músculos masticatorios, G2 un protocolo de ejercicio terapéutico acompañado de un programa de ejercicio aeróbico y G3 un programa de ejercicio aeróbico supervisado en cicloergómetro. Se realizó una primera evaluación (A01), donde se recopilaron datos sobre la frecuencia, la intensidad y el impacto de los dolores de cabeza. Dos semanas después, se realizó una nueva evaluación (A02) antes del inicio de las intervenciones. Posteriormente, los pacientes de G1, G2 y G3 iniciaron sus respectivos programas de ejercicio. Ocho semanas después, se realizó una nueva evaluación (A1) 48h después de finalizar los programas de ejercicio. Ocho a doce semanas después de finalizar la intervención, los pacientes regresaron al hospital para la última evaluación (A2)(38).

Protocolo de ejercicio terapéutico de los músculos masticatorios:

Técnicas de compresión bilateral con masaje transversal y longitudinal del músculo masetero.

Masaje longitudinal bilateral del músculo temporal

Compresión bilateral del músculo pterigoideo medial.

Estiramiento pasivo bilateral del masetero y pterigoideo medial.

Ejercicios isotónicos de fortalecimiento mediante apertura y cierre resistido de la boca y desviación resistida izquierda y derecha (10 repeticiones de cada ejercicio).

Ejercicios de coordinación mediante ejercicios de apertura y cierre de la boca y laterales (10 repeticiones de cada ejercicio).

Este protocolo se aplicó una vez por semana en sesiones de 30 min, durante un período de 8 semanas.

Programa de ejercicio aeróbico:

Entrenamiento en cicloergómetro, los primeros 5 minutos es considerado el período de calentamiento y se realiza con una intensidad del 50% de la frecuencia cardiaca de reserva (FCR).

Los siguientes 24 minutos con una intensidad del 70% de la FCR.

El último minuto al 50% de la FCR para la recuperación activa.

El protocolo se aplicó con una frecuencia de 2 veces por semana en cicloergómetro durante 30 min, durante un período de 8 semanas.

La Frecuencia cardíaca (FC) de reserva se calculó mediante la fórmula de Karvonen y se evaluó la FC en reposo durante 3 días consecutivos tras 5 minutos de reposo en una silla con los brazos apoyados. Se calculó el valor medio y se utilizó como FC en reposo.

En conclusión el estudio mostró que los pacientes sometidos a los ejercicios terapéuticos desarrollados para los músculos masticatorios (tipo y secuencia de ejercicios, número de repeticiones, frecuencia semanal y tiempo de ocho semanas) reduce significativamente la intensidad y frecuencia de las CATTMs y una retención de estos efectos a corto/ medio plazo. Los pacientes que realizaron el programa combinado de ejercicios terapéuticos con ejercicios aeróbicos (G2) presentaron la mayor reducción en la frecuencia e intensidad de las cefaleas, y las consecuencias negativas de las CATTMs, sugiriendo que la combinación de ambos tipos de ejercicio potencia los efectos beneficiosos. Los resultados también indicaron que estos efectos se mantuvieron durante un período de seguimiento, aunque con una ligera tendencia al alza en las puntuaciones de impacto del dolor de cabeza. Se sugiere la necesidad de monitorear a los pacientes a largo plazo y considerar intervenciones adicionales para mantener los beneficios obtenidos (38).

El estudio realizado por Vivaldi y cols. en el año 2018, "El dolor de cabeza atribuido a TTMs se asocia con la presencia de dolor corporal comórbido: un estudio de casos y controles". Es un estudio observacional retrospectivo de casos y controles, basado en la revisión de registros médicos de pacientes que asistieron a la Clínica de Dolor Orofacial de la Universidad de Carolina del Norte (7).

El objetivo del estudio es explorar las características clínicas y fenotípicas de los pacientes con TTMs, diferenciando entre aquellos que presentan CATTMs y aquellos que no la presentan. Se planteó la hipótesis de que los pacientes con CATTMs mostrarían una mayor cantidad de condiciones dolorosas en el cuerpo, más sitios dolorosos en la cabeza y cuello, y una mayor intensidad del dolor en comparación con los pacientes sin CATTMs (7).

Este estudio consiste en una revisión retrospectiva de registros médicos, la población de estudio incluyó pacientes que buscaron tratamiento en la Clínica de Dolor Orofacial entre 2013 y 2014. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes diagnosticados con artralgia o mialgia de la articulación temporomandibular, con o sin diagnóstico adicional de CATTMs, de acuerdo con la ICHD-3 y se excluyeron los pacientes con diagnósticos incompletos o falta de seguimiento. Las variables estudiadas fueron el número de condiciones dolorosas comórbidas en el cuerpo, número de sitios dolorosos en la región de cabeza y cuello, intensidad del dolor y diagnóstico de cefalea asociada a TTMs. El método de análisis se realizó mediante la comparación de variables clínicas entre los grupos de pacientes con y sin CATTMS, utilizando técnicas estadísticas para evaluar la significancia de las diferencias observadas (7).

Resultados

Tamaño de muestra: El estudio incluyó un total de 116 pacientes, divididos en dos grupos: 34 pacientes con CATTMS y 82 pacientes sin CATTMs.

Condiciones dolorosas Comórbidas: Los pacientes con CATTMs presentaron un mayor número de condiciones dolorosas en el cuerpo, incluyendo fibromialgia y dolor lumbar, en comparación con los pacientes sin CATTMs.

Sitios dolorosos en cabeza y cuello: Se observó un mayor número de sitios dolorosos en la región de cabeza y cuello entre los pacientes con CATTMs.

Intensidad del Dolor: La intensidad del dolor reportada fue significativamente mayor en el grupo de pacientes con CATTMs.

Correlaciones: El estudio encontró una correlación significativa entre la presencia de CATTMs y un aumento en la presencia de múltiples condiciones dolorosas en el cuerpo, lo que sugiere un fenotipo más complejo y doloroso en estos pacientes.

En conclusión los pacientes con CATTMs presentan un fenotipo clínico más severo y complejo, caracterizado por una mayor comorbilidad con otras condiciones dolorosas, un mayor número de sitios dolorosos en la cabeza y cuello, y una mayor intensidad del dolor. Estos hallazgos resaltan la importancia de un enfoque de tratamiento multidisciplinario que considere tanto los TTMs como las condiciones dolorosas comórbidas en el manejo de estos pacientes. Asimismo, se destaca la necesidad de una evaluación detallada de las características observadas para personalizar las estrategias terapéuticas en este grupo de pacientes (7).

Los resultados de este estudio mostraron que la aplicación de TM y ET en pacientes con CATTMs resultó en una mejora significativa en la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza. Los pacientes tratados con estas modalidades experimentaron una

disminución en los síntomas relacionados tanto con los TTMs como con la cefalea. Específicamente, la combinación de TM y ET fue efectiva para reducir la sensibilidad en los puntos gatillo miofasciales y mejorar la movilidad mandibular, lo que sugiere un alivio del dolor tanto a nivel periférico como central.

Los resultados también destacaron que los pacientes con CATTMs que recibieron el tratamiento combinado mostraron mejoras en la calidad de vida, reportando una menor interferencia del dolor en sus actividades diarias. Además, se observó que la respuesta al tratamiento fue consistente a lo largo del tiempo, con pocos reportes de recurrencia del dolor de cabeza en el seguimiento a mediano plazo.

Otro estudio realizado por Costa y cols. (2015) "Cefalea atribuida al dolor miofascial masticatorio: características clínicas y resultados del tratamiento" evaluó los efectos de dos estrategias de manejo utilizadas para el manejo de TTMs sobre la intensidad y la frecuencia de las cefaleas. Es un ensayo aleatorio controlado que comprendió pacientes con dolor miofascial masticatorio de acuerdo con la clasificación RDC/TTMs y dolor de cabeza. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: el grupo 1 recibió solo asesoramiento para cambios de comportamiento y el grupo 2 recibió asesoramiento y un aparato oclusal. El período de seguimiento duró 5 meses e incluyó tres evaluaciones. Se midieron variables como las características de los dolores de cabeza relacionados con los TTMs, por ejemplo, la intensidad del dolor de cabeza y la frecuencia (39). En el análisis final se incluyeron cuarenta y un sujetos (grupo 1, 17 sujetos; grupo 2, 24 sujetos).

Las principales características clínicas de la cefalea atribuida al dolor miofascial masticatorio fueron la larga duración (mayor o igual a 4 horas), la localización frontotemporal bilateral y calidad del apriete dental. Hubo una reducción en la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza, sin diferencias significativas entre los grupos.

Conclusión: la cefalea atribuida al dolor miofascial masticatorio se caracterizó principalmente por una duración prolongada, una ubicación frontotemporal bilateral y una cualidad de presión/tensión. Además, el asesoramiento y el manejo conductual del dolor miofascial masticatorio mejoraron el dolor de cabeza, independientemente del uso de un aparato oclusal (39).

Y por último, el estudio realizado por Costa y cols. en 2016 "Cefalea atribuida a dolor miofascial masticatorio: impacto sobre el dolor facial y el umbral del dolor por presión", estudio el impacto de las CATTMs en el manejo de la intensidad del dolor facial y el umbral de dolor por presión (UDP) de los músculos masticatorios y un sitio extratrigeminal (antebrazo derecho). Realizaron un ensayo clínico, donde incluyeron adultos entre 18 y 50 años que

cumplieron con los criterios de dolor miofascial masticatorio (DMM) y CATTMs. Los participantes fueron divididos en dos grupos: uno con DMM y CATTMs, y otro solo con dolor MMF. Se utilizó un aparato de estabilización para el manejo no invasivo del dolor, y se midieron la intensidad del dolor facial y el umbral de dolor por presión (UDPP) en músculos masticatorios y en un sitio extratrigeminal (antebrazo derecho) durante un período de cinco meses (33).

La asignación de grupos se realizó de acuerdo con la presencia/ausencia de dolores de cabeza atribuidos a TTMs, y la muestra se dividió en dos grupos: Grupo 1 (n = 17), compuesto por participantes con DMM y dolores de cabeza atribuidos a TTM, y el Grupo 2 (n = 20), compuesto por participantes con DMM solamente y sin dolor de cabeza. Los dos grupos recibieron la misma estrategia de tratamiento: consejería para promover cambios conductuales, cambios y el uso de un aparato de estabilización (33).

La consejería consistió en directivas verbales y escritas sobre causas probables y evolución de TTMs, cambios en la dieta, especialmente la evitación de alimentos duros, el uso de recordatorios para prevenir hábitos parafuncionales, instrucciones sobre cómo relajar la mandíbula, 30 min, aplicación de una almohadilla térmica en los músculos doloridos seguida de estiramiento y automasaje al menos de 3 a 5 veces a la semana, instrucciones de higiene del sueño y consejos motivacionales para actividades sociales y aeróbicas. El terapeuta estuvo disponible para aclarar cualquier duda relacionada con las instrucciones. Y el aparato de estabilización se fabricó en una clínica dental. El seguimiento del tratamiento incluyó tres evaluaciones durante un período de 5 meses: línea de base, la segunda al segundo mes y la tercera al quinto mes. Las evaluaciones midieron la intensidad del dolor facial, y UDP del temporal anterior y masetero en ambos lados y en el antebrazo derecho. El estudio encontró que no hubo diferencias significativas en la mejora de la intensidad del dolor facial entre los grupos con y sin dolores de cabeza atribuidos a TTMs. Sin embargo, ambos grupos mostraron una reducción en la intensidad del dolor facial y un aumento en el umbral de dolor por presión después de cinco meses de tratamiento. Las CATTMs no impactaron negativamente en el manejo del dolor miofascial masticatorio (33).

En conclusión los resultados sugieren que, aunque la CATTMs y el dolor miofascial masticatorio son condiciones frecuentemente superpuestas, el manejo del TTMs con férulas oclusales y educación para cambios de comportamiento puede ser efectivo incluso en presencia de estos dolores de cabeza. Es decir, que los dolores de cabeza secundarios no interfieren significativamente en el tratamiento de los TTMs (33).

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	METODO	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Cefalea atribuida a trastornos temporom andibulares y dolor miofascial masticatorio Takahiro y cols 2018.	Ensayo de serie de tiempo auto controlado	<p>Estudiaron cuarenta y dos pacientes que cumplían los criterios de CATTMs, pero no los de artralgia o TTMs intraarticular.</p> <p>Los exámenes se realizaron en la visita inicial y antes y después de la instrucción sobre la intervención.</p> <p>Durante las primeras 2 semanas, se recogieron datos basales de cefalea (intensidad y frecuencia) y relación de contacto dental mediante un diario diseñado para este estudio. Todas las siguientes mediciones del lado del sillón se repitieron</p> <p>3 veces y se usó un valor promedio para representar los datos individuales.</p> <p>Un solo examinador (YI) realizó todas las mediciones. Luego se evaluaron las condiciones, utilizando los datos obtenidos durante las siguientes 2 semanas, y se compararon con la línea de base.</p>	<p>Investigar la asociación Investigamos la asociación temporal entre los síntomas relacionados con TTMs y el dolor de cabeza durante el tratamiento de TTMs en pacientes que cumplieron con los criterios diagnósticos para CATTMs especificados en CD/TTMs y ICHD-3 beta.</p>	<p>La intensidad y la frecuencia del dolor de cabeza disminuyeron significativamente después del estiramiento y el masaje.</p> <p>No hubo mejoras significativas en la relación del contacto dental.</p> <p>El umbral de dolor a la presión en los músculos pericraneales mejoró significativamente después del ejercicio.</p> <p>La apertura máxima sin ayuda mejoró después de la intervención con ejercicio.</p>	<p>El análisis de regresión lineal mostró correlaciones significativas entre la intensidad del dolor facial y la intensidad del dolor de cabeza, y entre la relación de contacto dental y umbral de dolor a la presión. Entre los pacientes que cumplieron con los criterios de diagnóstico de CD/TTMs y de ICHD-3 beta para CATTMs, el dolor de cabeza mejoró durante el tratamiento de TTMs, y la mejora estuvo relacionada temporalmente con la mejora de los síntomas de TTMs.</p> <p>Estos hallazgos sugieren que la sensibilización en los sistemas nerviosos central y periférico es responsable de la CATTMs.</p>

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	METODO	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Efectos de los programas de ejercicio aeróbico y terapéutico en las cefaleas asociadas al	Revisión sistemática y estudio experimental	<p>Tres grupos de 12 pacientes, 10 mujeres y 2 hombres:</p> <p>Grupo G1: Protocolo de ejercicio terapéutico de los músculos masticatorios, en</p>	<p>Evaluar los efectos de tres programas de intervención diferentes de 8 semanas (terapéutico, terapéutico con ejercicio aeróbico y aeróbico)</p>	<p>-Hubo asociación entre los programas de intervención y la disminución del número de pacientes que relataron la presencia de cefalea.</p> <p>En cuanto al número de episodios de dolor de cabeza por semana, no</p>	<p>Los programas que asociaron ejercicios aeróbicos terapéuticos tuvieron efectos positivos en pacientes con CATTMs tras un periodo de intervención de</p>

trastorno temporom andibular. Moleirinho -Alves PM 2021		pacientes que no accedieron a realizar ejercicios aeróbicos. Grupo G2: Protocolo de ejercicio terapéutico acompañado de un programa de ejercicio aeróbico. Grupo G3: Programa de ejercicio aeróbico supervisado en cicloergómetro. Edades: entre 18 y 50 años.	sobre la frecuencia e intensidad de los dolores de cabeza y el impacto adverso de los dolores de cabeza en pacientes con CATTMs.	hubo diferencia entre los 3 grupos, en A01 y A02. En A1 y A2 el grupo G2 no presentó episodios de dolor de cabeza. Hubo una caída significativa en la intensidad promedio de la cefalea, siendo mayor en el G2. El impacto de dolor de cabeza evaluado con HIT-6 después de los programas de intervención, fue significativo para el G1 y G2.	ocho semanas y al final de las intervenciones. Tuvieron efecto a corto y mediano plazo.
---	--	---	--	--	---

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Cefalea atribuida a Trastornos Temporom andibulares se asocia con la presencia de dolor comórbido : estudio caso control. Vivaldi y cols.2018.	Estudio observacional retrospectivo, de casos y controles	Grupo de estudio: Pacientes con criterios de CATTMs. Grupo control: Pacientes sin CATTMs. Edad entre 18 y 75 años.	Explorar las características clínicas y fenotípicas de los pacientes con TTM, diferenciando entre aquellos que presentan CATTMs y aquellos que no la presentan.	La distribución por género, la edad media, el diagnóstico de TTM y la cronicidad del dolor facial no fueron significativamente diferentes desde el punto de vista estadístico entre los casos y los controles. La diferencia en el número medio de sitios dolorosos a la palpación en la región de la cabeza y el cuello, y la diferencia en la intensidad media del dolor TMD fueron estadísticamente significativas entre pacientes con y sin CATTMs. El grupo de estudio presentó mayor dolor comórbido respecto al grupo control.	Los pacientes con CATTMs se asociaron con un mayor número de dolor corporal autoinformado, un mayor número de sitios dolorosos en la región de la cabeza y el cuello, y una mayor intensidad del dolor TTM.

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Cefalea atribuida al dolor miofascial masticatoria: características clínicas y resultados del	Revisión sistemática y estudio experimental.	Grupo1 (n=17): pacientes con MMF y CATTMs. Grupo 2 (n=20): pacientes con MMF y sin dolor de cabeza. Todos con la misma estrategia de	Medir el impacto de los CATTMs en el manejo de la intensidad del dolor facial y el umbral de dolor por presión (PPT) de los músculos	Los pacientes del grupo 1 presentaron un PPT más bajo que el grupo 2. Los dos grupos mostraron una reducción de la intensidad del dolor facial tras la	Las CATTMs y el dolor miofascial masticatorio son condiciones frecuentemente superpuestas. El manejo del TTM con férulas oclusales y educación para cambios de comportamiento

tratamiento. Costa y cols. 2015.		tratamiento: consejería para promover cambios conductuales, cambios y el uso de un aparato de estabilización.	masticatorios y un sitio extra trigeminal (antebrazo derecho).	intervención. En cuanto a la valoración del PPT a lo largo del tratamiento, hubo diferencias significativas dentro del grupo 1 en la evaluación del temporal anterior y diferencias dentro del grupo 2 en el músculo masetero.	puede ser efectivo incluso en presencia de estos dolores de cabeza. Es decir que los dolores de cabeza secundarios no interfieren significativamente en el tratamiento de los TTM.
---	--	---	--	---	--

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	OBJETIVOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Cefalea atribuida a dolor miofascial masticatorio: impacto sobre el dolor facial y el umbral del dolor por presión. Costa y cols. 2016.	Ensayo clínico.	Dividieron los pacientes en dos grupos: uno que cumplía con los criterios de dolor miofascial masticatorio y con dolores de cabeza atribuidos a TTM; y otro grupo solo con dolor miofascial masticatorio. Se utilizó un aparato de estabilización para el manejo no invasivo del dolor, y se midieron la intensidad del dolor facial y el umbral de dolor por presión en músculos masticatorios y en un sitio extratrigeminal (antebrazo derecho) durante un período de cinco meses. Los dos grupos recibieron la misma estrategia de tratamiento: consejería para promover cambios conductuales, cambios y el uso de un aparato de estabilización.	Estudiar el impacto de las CATTMs en el manejo de la intensidad del dolor facial y el umbral de dolor por presión de los músculos masticatorios y un sitio extratrigeminal (antebrazo derecho).	No hubo diferencias significativas en la mejora de la intensidad del dolor facial entre los grupos con y sin dolores de cabeza atribuidos a TTM. Sin embargo, ambos grupos mostraron una reducción en la intensidad del dolor facial y un aumento en el UDPP después de cinco meses de tratamiento. Las CATTMs no impactaron negativamente en el manejo del dolor miofascial masticatorio.	Aunque los dolores de cabeza atribuibles a TTM y el dolor miofascial masticatorio son condiciones frecuentemente superpuestas, el manejo del TTM con férulas oclusales y educación para cambios de comportamiento puede ser efectivo incluso en presencia de estos dolores de cabeza. Es decir, que los dolores de cabeza secundarios no interfieren significativamente en el tratamiento de los TTM.

Los resultados demuestran que el ET diseñado para TTM ha sido eficaz para disminuir el umbral de dolor a la presión en los músculos masticatorios y en la ATM en pacientes con CATTMs.

El ET desarrollado para los músculos masticatorios tuvo buenos resultados en la disminución de la intensidad y la frecuencia de la CATTMs a corto/medio plazo.

La combinación de ET con ejercicio aeróbico disminuyó la intensidad, la frecuencia y las consecuencias negativas de la CATTMs a corto plazo, potenciando los efectos beneficiosos.

La TM y el ET mejoraron significativamente la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza, así como también disminuyeron los síntomas asociados tanto a TTMs como a cefalea. La combinación de ambas terapias fue efectiva para disminuir la sensibilidad de los puntos gatillos miofasciales y para mejorar la movilidad mandibular, sugiriendo un alivio de dolor desde niveles centrales y periféricos. Estos efectos fueron consistentes a corto plazo. Hubo pocos reportes a mediano plazo.

VII. Discusión

En la presente revisión bibliográfica, se analizaron los efectos del tratamiento con TM y ET sobre los pacientes con CATTMs. Los resultados obtenidos en este estudio revelan que estas modalidades terapéuticas han demostrado efectos positivos en el alivio del dolor y una reducción en la intensidad y frecuencia de los dolores de cabeza atribuidos a los TTMs. Estas mejoras en los signos y síntomas de CATTMs se relacionaron temporalmente con mejoras en los signos y síntomas de TTM.

Los sistemas nerviosos trigémino y cervical están íntimamente involucrados en la generación del dolor craneofacial y la contracción crónica de los músculos masticatorios y cervicales, esto puede causar dolor referido en las estructuras craneales y faciales. Los estudios han mostrado que la percepción del dolor resulta de un aluvión de entradas nocivas de estos músculos, proceso que induce la sensibilización central, de esta manera, se demostró que la TM actúa a través del SNC para desensibilizar, tanto físicamente (con la exposición a estímulos mecánicos no amenazantes) como cognitivamente-emocionalmente (a través de la educación del paciente), ayudando a eliminar los recuerdos aversivos adquiridos del dolor. La educación constituye un factor importante en la adherencia al tratamiento y en la reducción de la sensación de miedo a través del conocimiento de las causas subyacentes del dolor y entender cómo funciona el tratamiento con ejercicios de la mandíbula, ya que aumentó la aceptación y la conciencia por parte del paciente.

Sin embargo, a pesar de las mejoras observadas en la intensidad del dolor, frecuencia de las cefaleas y calidad de vida de los pacientes, es crucial considerar las limitaciones inherentes a los estudios revisados y los aspectos que aún requieren investigación para establecer un enfoque terapéutico óptimo y basado en la evidencia.

En primer lugar, una de las principales limitaciones de los estudios revisados es la heterogeneidad en los diseños metodológicos. Muchos estudios carecen de grupos de control adecuados, lo que dificulta la atribución directa de las mejoras a las

intervenciones realizadas. Además, las muestras de los estudios suelen ser pequeñas y no representativas, lo que limita la generalización de los resultados a la población general con CATTMs. Esta variabilidad también se extiende a las medidas de resultado utilizadas, que en muchos casos no están estandarizadas, lo que complica la comparación entre estudios y la evaluación precisa de la efectividad de las intervenciones.

Otra limitación importante es el seguimiento a corto plazo en la mayoría de los estudios. Si bien los resultados inmediatos y a corto plazo son prometedores, existe una falta de evidencia robusta sobre los efectos a largo plazo de la TM y el ET en pacientes con CATTMs. Es esencial investigar si las mejoras observadas se mantienen a lo largo del tiempo o si los síntomas reaparecen, lo cual tendría implicaciones significativas para el manejo crónico de estos pacientes.

Además, los estudios revisados tienden a centrarse en la reducción del dolor y la mejora de la función, pero no siempre abordan de manera integral los aspectos psicosociales que a menudo acompañan a los TTM y las cefaleas. La ansiedad, la depresión y otros factores emocionales juegan un papel crucial en la experiencia del dolor crónico y pueden influir en la eficacia de las intervenciones físicas. La falta de consideración de estos factores en muchos estudios podría llevar a una subestimación de la complejidad del tratamiento de la CATTMs. Es necesario un enfoque más integral que incluya la evaluación y tratamiento de los factores psicosociales como parte integral del manejo de estos pacientes.

Otro aspecto que requiere mayor investigación es la identificación de subgrupos de pacientes que podrían beneficiarse más de la TM y el ET. No todos los pacientes con CATTMs responden de la misma manera a estas intervenciones, lo que sugiere la existencia de fenotipos clínicos específicos que podrían influir en la respuesta al tratamiento. La identificación de estos subgrupos podría permitir un enfoque más personalizado, maximizando los beneficios del tratamiento y minimizando los riesgos de intervenciones innecesarias.

También es relevante mencionar que, aunque se ha avanzado en la comprensión de la fisiopatología de los TTM y las cefaleas asociadas, aún existen lagunas significativas en nuestro conocimiento. Por ejemplo, los mecanismos precisos a través de los cuales la TM y el ET modulan la sensibilización central y periférica no están completamente elucidados. Estudios futuros deberían enfocarse en desentrañar estos mecanismos para optimizar las estrategias terapéuticas y desarrollar nuevas intervenciones basadas en una comprensión más profunda de la patogénesis del dolor en estos pacientes.

Por último, es importante considerar la viabilidad y accesibilidad de las intervenciones propuestas en la práctica clínica diaria. Aunque la TM y el ET han mostrado ser efectivos, su implementación puede verse limitada por factores como la disponibilidad de profesionales capacitados. Investigaciones futuras deberían explorar la eficacia de estas intervenciones en entornos clínicos reales y evaluar su costo-efectividad para garantizar que los tratamientos sean accesibles para la mayoría de los pacientes.

Fortalezas del estudio

Una de las principales fortalezas de este trabajo es la relevancia clínica del tema abordado. La CATTMs es una condición debilitante que afecta la calidad de vida de los pacientes, y las intervenciones analizadas, como la TM y el ET, se presentan como posibles alternativas terapéuticas no invasivas y sin efectos adversos significativos. Además, este trabajo contribuye al conocimiento existente al explorar un área poco investigada, estableciendo una base para futuras investigaciones en cuanto al manejo de la CATTMs.

Debilidades del estudio

A pesar de los aportes, el estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, la falta de ensayos clínicos específicos sobre los efectos de la TM y el ET en la CATTMs limita la posibilidad de sacar conclusiones definitivas. Parte de la información se basó en la extrapolación de datos de estudios relacionados con otros tipos de cefaleas y trastornos temporomandibulares, lo que puede no reflejar completamente la realidad clínica de la CATTMs. Además, la heterogeneidad en los métodos y criterios diagnósticos empleados en los estudios revisados dificulta la comparación de resultados y la generalización de los hallazgos. Por último, no menos importante, cabe destacar que los estudios que demuestran la efectividad de la TM y el ET sobre las CATTMs presentan una calidad metodológica relativamente baja, por lo cual los hallazgos deben interpretarse con cautela.

Finalmente, para poder avanzar en la comprensión y tratamiento de la CATTMs, se necesitan estudios clínicos específicos que evalúen de manera rigurosa los efectos de la TM y el ET en esta condición. Si bien, técnicas como el estiramiento muscular, técnicas de compresión, masajes, ejercicios de fortalecimiento y movilidad de apertura y cierre de la mandíbula, entre otros, mostraron una mejoría en cuanto al dolor y disminución en la frecuencia e intensidad de las cefaleas, es necesario contar con investigaciones futuras que se centren en establecer protocolos estandarizados para el diagnóstico y tratamiento de la CATTMs, así como en identificar los subgrupos de pacientes que podrían beneficiarse más de estas intervenciones. Además, sería

valioso explorar los efectos a largo plazo de la TM y el ET en la calidad de vida de los pacientes.

VIII. Conclusión

El presente estudio ha proporcionado una revisión exhaustiva sobre los efectos de la TM y el ET en la CATTMs. A través de la investigación, se identificaron los mecanismos subyacentes que podrían justificar el uso de estas intervenciones en pacientes con CATTMs, especialmente considerando la superposición de síntomas y mecanismos fisiopatológicos con otras CAs y TTMs.

La TM y el ET realizados en pacientes con CATTMs demostraron ser eficaces en disminuir la intensidad del dolor facial y de las CAs, así como también la frecuencia de los episodios de dolor de cabeza. Además, se observaron mejorías en el UDP en los músculos masticatorios, en los músculos pericraneales y la ATM, al igual que en los músculos de las extremidades de los pacientes con dolor miofascial masticatorio.

La aplicación en conjunto de TM y ET en pacientes con CATTMs obtuvo mejores resultados en la intensidad y frecuencia del dolor de cabeza, que cuando se aplicaron las terapéuticas por separado. También se observó una reducción de la sensibilidad de los PGM y un aumento de la movilidad mandibular. La combinación de ambas terapéuticas impactó además, de manera positiva, en la calidad de vida con menor interferencia del dolor en las actividades de la vida diaria y en la recurrencia del dolor de cabeza a mediano plazo.

IX. Referencias Bibliográficas

1. Schiffman E, Ohrbach R, List T, Anderson G, Jensen R, John MT, et al. Diagnostic criteria for headache attributed to temporomandibular disorders. *Cephalalgia*. 2012;32(9):683-92.
2. Tchivileva IE, Ohrbach R, Fillingim RB, Lin FC, Lim PF, Arbes SJ, et al. Clinical, psychological, and sensory characteristics associated with headache attributed to temporomandibular disorder in people with chronic myogenous temporomandibular disorder and primary headaches. *J Headache Pain*. 2021;22(1):42.
3. Garrigós-Pedrón M, Touche RL, Navarro-Desentre P, Gracia-Naya M, Segura-Ortí E. Effects of a Physical Therapy Protocol in Patients with Chronic Migraine and Temporomandibular Disorders: A Randomized, Single-Blinded, Clinical Trial [Internet]. 2018 [citado 25 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.jofph.com/articles/10.11607/ofph.1912>
4. van der Meer HA, Calixtre LB, Engelbert RHH, Visscher CM, Nijhuis – van der Sanden MWG, Speksnijder CM. Effects of physical therapy for temporomandibular disorders on headache pain intensity: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;50:102277.

5. de Melo LA, Bezerra de Medeiros AK, Campos MDFTP, Bastos Machado de Resende CM, Barbosa GAS, de Almeida EO. Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *J Oral Facial Pain Headache*. Spring de 2020;34(2):141-8.
6. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia*. 2018;38(1):1-211.
7. Vivaldi D, Di Giosia M, Tchivileva IE, Jay GW, Slade GD, Lim PF. Headache attributed to TMD Is Associated With the Presence of Comorbid Bodily Pain: A Case-Control Study. *Headache J Head Face Pain*. 2018;58(10):1593-600.
8. Hoegh M. Pain Science in Practice (Part 3): *Peripheral Sensitization*. *J Orthop Sports Phys Ther*. junio de 2022;52(6):303-6.
9. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011;152(3 Suppl):S2-15.
10. Latremoliere A, Woolf CJ. Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity. *J Pain*. 2009;10(9):895-926.
11. Hoegh M. Pain Science in Practice (Part 4): *Central Sensitization I*. *J Orthop Sports Phys Ther*. enero de 2023;53(1):1-4.
12. Hoegh M. Pain Science in Practice (Part 5): *Central Sensitization II*. *J Orthop Sports Phys Ther*. febrero de 2023;53(2):55-8.
13. van Griensven H, Schmid A, Trendafilova T, Low M. Central Sensitization in Musculoskeletal Pain: Lost in Translation? *J Orthop Sports Phys Ther*. 2020;50(11):592-6.
14. Bishop MD, Torres-Cueco R, Gay CW, Lluch-Girbés E, Beneciuk JM, Bialosky JE. What effect can manual therapy have on a patient's pain experience? *Pain Manag*. noviembre de 2015;5(6):455-64.
15. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Man Ther*. 2009;14(5):531-8.
16. Zusman M. Belief reinforcement: one reason why costs for low back pain have not decreased. *J Multidiscip Healthc*. 16 de mayo de 2013;6:197-204.
17. Bialosky JE, Beneciuk JM, Bishop MD, Coronado RA, Penza CW, Simon CB, et al. Unraveling the Mechanisms of Manual Therapy: Modeling an Approach. *J Orthop Sports Phys Ther*. enero de 2018;48(1):8-18.
18. Bialosky JE, Bishop MD, Penza CW. Placebo Mechanisms of Manual Therapy: A Sheep in Wolf's Clothing? *J Orthop Sports Phys Ther*. mayo de 2017;47(5):301-4.
19. Hara K, Shinozaki T, Okada-Ogawa A, Matsukawa Y, Dezawa K, Nakaya Y, et al. Headache attributed to temporomandibular disorders and masticatory myofascial pain. *J Oral Sci*. 2016;58(2):195-204.
20. Quizlet [Internet]. [citado 27 de septiembre de 2024]. Head and Neck Session Four: Cranial Nerves and Autonomics of the Head and Neck. Disponible en:

<https://quizlet.com/gb/303923170/head-and-neck-session-four-cranial-nerves-and-autonomics-of-the-head-and-neck-flash-cards/>

21. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* julio de 2011;43(7):1334.
22. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126-31.
23. Spencer S, Wolf A, Rushton A. Spinal-Exercise Prescription in Sport: Classifying Physical Training and Rehabilitation by Intention and Outcome. *J Athl Train.* 1 de agosto de 2016;51(8):613-28.
24. George SZ, Wittmer VT, Fillingim RB, Robinson ME. Comparison of Graded Exercise and Graded Exposure Clinical Outcomes for Patients With Chronic Low Back Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* noviembre de 2010;40(11):694-704.
25. Psychologically Informed Interventions for Low Back Pain: An Update for Physical Therapists | Physical Therapy | Oxford Academic [Internet]. [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://academic.oup.com/ptj/article/91/5/765/2735762?login=false>
26. DC-TMD | International RDC-TMD Consortium [Internet]. 2014 [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: <https://ubwp.buffalo.edu/rdc-tmdinternational/tmd-assessmentdiagnosis/dc-tmd/>
27. La Touche R. Prescripción de ejercicio terapéutico en Fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *J MOVE Ther Sci* [Internet]. 1 de junio de 2020 [citado 23 de agosto de 2024];2(1). Disponible en: <https://www.jomts.com/index.php/MOVE/article/view/20>
28. Vale Braido GV do, Svensson P, dos Santos Proença J, Mercante FG, Fernandes G, de Godoi Gonçalves DA. Are central sensitization symptoms and psychosocial alterations interfering in the association between painful TMD, migraine, and headache attributed to TMD? *Clin Oral Investig.* 2023;27(2):681-90.
29. Neobrand. Fisioterapia Granada. 2015 [citado 26 de junio de 2024]. IFOMPT y el Concepto Maitland. Disponible en: <https://www.fisioterapia-granada.es/ifompt-y-el-concepto-maitland/>
30. ¿QUÉ ES LA FISIOTERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA? - OMT Spain [Internet]. 2018 [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.omtspain.es/que-es-la-fisioterapia-manual-ortopedica>, <https://www.omtspain.es/que-es-la-fisioterapia-manual-ortopedica>
31. Gay CW, Alappattu MJ, Coronado RA, Horn ME, Bishop MD. Effect of a single session of muscle-biased therapy on pain sensitivity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pain Res.* 4 de febrero de 2013;6:7-22.

32. Millan M, Leboeuf-Yde C, Budgell B, Amorim MA. The effect of spinal manipulative therapy on experimentally induced pain: a systematic literature review. *Chiropr Man Ther.* 2012;20(1):26.
33. Headache attributed to masticatory myofascial pain: impact on facial pain and pressure pain threshold - Costa - 2016 - *Journal of Oral Rehabilitation - Wiley Online Library* [Internet]. [citado 23 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joor.12357>
34. Ríos IDP. Ejercicio terapéutico: pautas para la acción en fisioterapia. *Rev Colomb Rehabil.* 30 de diciembre de 2015;14(1):4-13.
35. Lindfors E, Hedman E, Magnusson T, Ernberg M, Gabre P. Patient Experiences of Therapeutic Jaw Exercises in the Treatment of Masticatory Myofascial Pain: A Qualitative Study. *J Oral Facial Pain Headache.* Winter de 2017;31(1):46-54.
36. Lindfors E, Arima T, Baad-Hansen L, Bakke M, De Laat A, Giannakopoulos NN, et al. Jaw Exercises in the Treatment of Temporomandibular Disorders-An International Modified Delphi Study. *J Oral Facial Pain Headache.* 2019;33(4):389-98.
37. Yoda T, Sakamoto I, Imai H, Honma Y, Shinjo Y, Takano A, et al. A randomized controlled trial of therapeutic exercise for clicking due to disk anterior displacement with reduction in the temporomandibular joint. *Cranio J Craniomandib Pract.* enero de 2003;21(1):10-6.
38. Moleirinho-Alves PMM, Almeida AMCS de, Cebola PMTC, Oliveira RAN da S, Pezarat-Correia PLC de. Effects of therapeutic and aerobic exercise programs in temporomandibular disorder-associated headaches. *J Appl Oral Sci.* 2021;29:e20210059.
39. Costa YM, Porporatti AL, Stuginski-Barbosa J, Bonjardim LR, Speciali JG, Rodrigues Conti PC. Headache Attributed to Masticatory Myofascial Pain: Clinical Features and Management Outcomes. *J Oral Facial Pain Headache.* 2015;29(4):323-30.

X. Anexos

*Anexo 1

<i>Disorder</i>	History		Examination	
	<i>Criteria</i>	<i>SQ</i>	<i>Criteria</i>	<i>Examination Form</i>
Headache Attributed to TMD (ICD-9 339.89 [other specified headache syndrome], or ICD-9 784.0 [headache]) • Sens 0.89 • Spec 0.87 Note that for a secondary headache diagnosis, a primary diagnosis of either myalgia or arthralgia is required.	Headache of any type in temporal region Headache affected by jaw movement, function, or parafunction	SQ5 SQ7	Confirmation of headache in temporalis muscle Report of familiar headache in temporalis area from either: a. Palpation of the temporalis muscle or b. Range of motion of jaw	E1b E4b, E4c, E5a-c, or E9: familiar headache pain in the temporalis muscle

*Anexo 2

11.7 Cefalea atribuida a trastornos de la articulación temporomandibular

Clasificado en otro lugar: Los trastornos maxilares no temporomandibulares, como tumores, osteomielitis o fracturas, producen dolor localizado que pueda irradiarse a la cara y la cabeza pero rara vez producen una cefalea por sí mismos. Si estos casos contaran con cefalea, se deben clasificar como 11.9 *Cefalea o dolor facial atribuidos a trastornos del cráneo, cuello, ojos, oídos, nariz, senos paranasales, dientes, boca o de otras estructuras faciales o cervicales.*

Descripción: Cefalea ocasionada por trastorno en las estructuras de la región temporomandibular.

Criterios de diagnóstico:

- A. Cualquier cefalea¹ que cumple el criterio C.
- B. Existen pruebas clínicas de proceso patológico doloroso que afecta elementos de la articulación temporomandibular, músculos de la masticación y/o estructuras asociadas en uno o ambos lados.

ICHD-

- C. La causalidad queda demostrada por al menos dos de las siguientes características:
 - 1. La aparición de la cefalea guarda una relación temporal con el inicio del trastorno temporomandibular, o condujo a su descubrimiento.
 - 2. La cefalea empeora con los movimientos maxilares, la actividad maxilar (p. ej. masticación) y/o la parafunción maxilar (p. ej. bruxismo).
 - 3. La cefalea se desencadena con la exploración física al palpar el músculo temporal y/o con movimientos pasivos de la mandíbula.
- D. No atribuible a otro diagnóstico de la ICHD-III².

Notas:

- 1. Localización normalmente temporal, en uno o ambos lados.
- 2. Debido a la tensión muscular, existe un solapamiento entre la 11.7 *Cefalea atribuida a trastorno temporomandibular* y la 2. *Cefalea de tipo tensional*. Cuando el diagnóstico del trastorno temporomandibular no esté claro, la cefalea deberá clasificarse como 2. *Cefalea de tipo tensional* o alguno de sus tipos o subtipos (probablemente con hipersensibilidad de los músculos pericraneales).

Comentarios: La 11.7 *Cefalea atribuida a trastorno temporomandibular* suele ser más notable en la región temporal, área preauricular de la cara y/o músculos maseteros. Puede ser unilateral, pero es probable que sea bilateral cuando la patología subyacente afecta a ambas regiones temporomandibulares. La irradiación del dolor a la cara es habitual; el trastorno temporomandibular es la causa más habitual de dolor facial después del dolor dental.

Los factores que producen dolor son desplazamiento discal, osteoartritis e hipermovilidad articular y dolor miofascial regional.

El diagnóstico de trastorno temporomandibular puede resultar complicado, con cierta controversia sobre la importancia relativa de las pruebas clínicas y radiográficas. Se recomienda emplear los criterios de diagnóstico elaborados por el International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group.

