

Trastornos temporomandibulares y compromiso de actividad motora en los músculos masticatorios: revisión de la literatura

Roberto Rebolledo-Cobos,* Martha Rebolledo-Cobos **

RESUMEN

Introducción: Los trastornos temporomandibulares son condiciones complejas que evocan compromisos en la actividad motora de los músculos masticatorios; entender los aspectos generales de esta patología y las alteraciones musculoesqueléticas consecuentes son herramientas para el actuar del rehabilitador físico, ya que permiten establecer estrategias de tratamiento apropiadas. **Objetivo:** Entablar un análisis donde se relacionen los aspectos generales de los trastornos temporomandibulares y sus efectos sobre la actividad muscular masticatoria mediante una revisión bibliográfica. **Estrategia de búsqueda:** Revisión de literatura metódica en bases de datos: PubMed, Scopus y Ovid. Sólo artículos científicos relevantes. **Síntesis de resultados:** La patología en discusión posee etiología multiactorial y sintomatología variada. Las publicaciones empleadas sustentan las respuestas en la fisiología muscular con estudios electromiográficos. **Conclusiones:** Los diferentes estudios reflejan en los músculos masticatorios hiperactividad en reposo y deficiencia para generar fuerza. Los trastornos temporomandibulares poseen menor cantidad de estudios que otros trastornos articulares.

Palabras clave: Trastorno temporomandibular, actividad motora, músculos masticatorios, dolor, sistema estomatognático.

ABSTRACT

Introduction: Temporomandibular disorders are complex conditions that evoke commitments motor activity of the masticatory muscles, understanding the general aspects of this pathology and muscle disorders are tools for consequential act of physical rehabilitation, to establish appropriate treatment strategies. **Aims:** Develop an analysis where related general aspects of temporomandibular disorders and their effects on masticatory muscle activity through a literature review. **Search strategy:** Literature review methodical in databases: PubMed, Scopus and Ovid. Only relevant scientific articles. **Synthesis of results:** The pathology under discussion has varied etiology and symptomatology multiactorial. Publications sustain responses used in muscle physiology electromyographic studies. **Conclusions:** Different studies show hyperactivity in the masticatory muscles at rest and failure to generate power. The temporomandibular disorders have fewer studies than other joint disorders.

Key words: Temporomandibular disorder, motor activity, masticatory muscles, pain, stomatognathic system.

OBJETIVO

Entablar un análisis sistemático a partir de una revisión bibliográfica, concerniente a los aspectos generales relacionados con los trastornos temporomandibulares (TTM) y su efecto sobre la actividad motora de los músculos masticatorios, para así esclarecer los principales mecanismos

por los cuales éstos se ven influenciados, sus respuestas y repercusiones fisiológicas.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se revisó de manera metódica la literatura en la cual se obtuvieron relaciones entre los TTM y su influencia sobre la actividad motora de los músculos masticatorios. Para la búsqueda de los artículos científicos se emplearon las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Ovid empleando los siguientes términos: «temporomandibular disorders», «motor activity» y «masticatory muscles» relacionándolos con los términos: «pathophysiology», «pain», «muscular hyperactivity», «muscular strength».

SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Se realizó una búsqueda en conjunto en la cual se analizaron y seleccionaron solamente artículos científicos

* Laboratorio para la Investigación del Ejercicio, Escuela de Educación Física, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
** Facultad de Odontología, Fundación Universitaria San Martín, Sede Puerto Colombia; Facultad de Odontología, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Recibido para publicación: diciembre, 2012.

Aceptado para publicación: marzo, 2013.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/medicinafisica>

publicados donde referencian las características generales de los TTM y que evidenciaron con mayor claridad las repercusiones a nivel muscular. Con mayor preferencia artículos actuales dentro de los últimos 10 años; sin embargo, se emplearon estudios con mayor antigüedad los cuales, por su veracidad y objetividad, se convierten en puntos de referencia al momento de entablar discusiones sobre el tema tratado.

SÍNTESIS DE RESULTADOS

A través de la búsqueda, se obtuvo material suficiente para establecer una síntesis de apreciaciones científicas relacionadas con las características generales que presentan los TTM (definiciones, datos epidemiológicos, sintomatología, etiología y diagnóstico); las evidencias que sustentan en un grado considerable la alteración de la actividad motora normal de los músculos masticatorios, sus posibles causas y repercusiones fisiológicas precedidas directamente de la sintomatología y fisiopatología de esta alteración.

TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

En la actualidad es bien aceptado que los trastornos temporomandibular (TTM) son consecuencia de un conjunto de condiciones variadas que producen dolor en la ATM, dolor en los músculos masticatorios o en ambos. En la TTM crónica el dolor puede ser irradiado a la región facial, cervical, a la cavidad oral y los hombros, produciendo dificultad al individuo para mover con normalidad la cabeza, el cuello y los miembros superiores^{1,2}. Esta patología es compleja, su naturaleza no ha sido completamente aclarada, posee diversa sintomatología y envuelve un número variado de estructuras anatómicas: articulación, ligamentos, músculos, tendones y hueso, por lo cual se hace necesario la existencia de múltiples formas de intervenciones médico-dentales y terapéuticas para su tratamiento^{3,4}. De las alteraciones patológicas del sistema estomatognático los TTM son las más comunes; a nivel global, aproximadamente del 7 al 15% de la población adulta es afectada. De los adultos que poseen al menos un síntoma de TTM, el 30% son diagnosticados y sólo del 5 al 10% requieren tratamiento, conforme al nivel de severidad de los síntomas y su efecto sobre las actividades diarias de los individuos. La mayor prevalencia recae en las mujeres en edad fértil, ligado esto a factores intrínsecos como la anatomía musculoesquelética femenina, cambios hormonales o estados emocionales y a factores extrínsecos como lo es el estrés laboral. La relación mujer-hombre en individuos que buscan asistencia médica por sintomatología de TTM va desde 3:1 a 9:1^{2,5-7}.

SINTOMATOLOGÍA

Los principales signos y síntomas que con mayor frecuencia se manifiestan los TTM son: 1. Dolor al articular al movimiento activo; 2. Dolor miofascial de los músculos masticatorios; 3. Limitación en la apertura de la cavidad oral; 4. Dolor de cabeza, y 5. Inestabilidad articular acompañada de movimientos parafuncionales y ruidos anormales^{1,8-10}. Para cada individuo, los síntomas se pueden presentar de manera particular o en conjunto; la consulta al médico en la gran mayoría de casos es producida por los movimientos de la mandíbula limitados y el fuerte dolor articular o muscular, ya que comprometen funcionalmente al individuo dificultando comer y hablar. Sin embargo, de manera más general lleva consigo repercusiones más allá del sistema estomatognático, influyendo de forma negativa en la calidad de vida del individuo¹¹.

El dolor logra manifestarse con el movimiento activo o en casos severos en posición de reposo, puede ser localizado en la región articular, periarticular o muscular, sobre todo a nivel del músculo masetero (MM) y el temporal anterior (MTA); sin embargo, alcanza a irradiarse a zonas anatómicas próximas a la articulación temporomandibular (ATM) como la cavidad oral, el cuello y en algunos casos a los miembros superiores; relacionado esto con la pérdida de fuerza y el desequilibrio miógeno en hombros y brazos, encontrado en pacientes diagnosticados con TTM con origen musculoesquelético¹². En gran número de casos la condición con la cual se asocia el dolor persistente en la musculatura masticatoria es la fibromialgia (FM); esta alteración es definida como un síndrome de dolor musculoesquelético crónico, que se caracteriza por algias musculares generalizadas y sensibilidad establecida en sitios anatómicos denominados puntos gatillos, lo cual hace fácil su diagnóstico después de padecer tres meses estos síntomas¹³. A menudo se acompaña por una constelación de condiciones adicionales como la rigidez matinal, fatiga, alteraciones del sueño, ansiedad, cefalea, adinamia y estrés, síntomas también frecuentes en pacientes con TTM, lo cual indica una relación o asociación de síntomas muy cercana entre los dos; pero hoy en día se considera que la FM es un factor desencadenante o agente etiológico para el diagnóstico de TTM, por su repercusión en la funcionalidad de la ATM.

Algunos de los tumores malignos en la cavidad oral pueden presentarse con sintomatología idéntica a los TTM, produciendo dolor al movimiento activo y son diagnosticados como disfunción; de igual manera son tratados camuflando la patología real, retrasando el diagnóstico acertado y su tratamiento oportuno, poniendo el riesgo la vida de los pacientes¹⁴.

ETIOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

Cairns y colaboradores 2010, Scrivani y su grupo, 2008 y Farsi 2003 convergen en afirmar que la etiología de los TTM es influida por múltiples factores y condiciones médico-dentales que varían

de individuo a individuo, afectando la fisiología de la ATM y sus elementos periarticulares^{1,2,9}. Para Bagis y asociados (2012), las principales variables que se relacionan directamente con las causas de esta patología son: la oclusión de la mandíbula, la postura, los hábitos funcionales, los procedimientos quirúrgicos orales y maxilofaciales, tratamientos de ortodoncia, estados emocionales, traumas, anatomía articular y muscular, factores genéticos, la edad y el sexo⁸. Por ende, es correcto afirmar que son muchos los eventos y condiciones que facilitan la aparición de TTM, lo que nos permite analizar que siendo una patología multifactorial, la fisiopatología variará dependiendo del principal agente causal, así también su evolución, asociada con el grado de comprometimiento articular, muscular y funcional.

El diagnóstico está fundamentado en la historia clínica, analizando los antecedentes médico-quirúrgicos, hábitos funcionales masticatorios, la sintomatología que manifiesta el individuo y también en la exploración física¹⁵, siendo clasificado en tres categorías según lo encontrado en ésta: 1. Dolor miofacial a la masticación con o sin limitación de movimientos de la mandíbula; 2. Desplazamiento de disco de la ATM con o sin limitación de los movimientos de la mandíbula, y 3. Otras afecciones articulares (artralgias, artritis y artrosis)^{1,16}; otra forma de clasificación propuesta por la Academia Americana de Dolor Orofacial divide los TTM en dos grandes grupos según su etiología: 1. Desórdenes articulares donde se incluyen: las alteraciones congénitas, problemas de disco, trastornos degenerativos, traumas e infecciones, hipermovilidad de ATM y tumores de cavidad oral; 2. Desórdenes de los músculos masticatorios donde encierra: mialgias locales y fibromialgias, contracturas, espasmos y neoplasias musculares^{2,17,18}. Un reciente estudio epidemiológico realizado por Manfredini y colegas, en 2012, distribuye según su etiología la población diagnosticada con TTM de la siguiente manera: aquellos individuos con trastornos de origen muscular representan un 56.4% de la población diagnosticada, relacionados con mayor frecuencia a sujetos en edad media; de los que poseen etiología directamente relacionada con una alteración de la ATM, se encontró que sólo los desplazamientos de disco articular figuran con un 42.0 y 58% restante para los otros trastornos de tipo articular; la frecuencia en el diagnóstico se relaciona con los adultos jóvenes y los adultos mayores respectivamente¹⁹.

En la actualidad es imperativo la utilización de ayudas y pruebas diagnósticas para dar lugar a diagnósticos correctos y diferenciar las alteraciones según su origen; por lo tanto, las imágenes radiográficas por su bajo costo y fácil interpretación se han convertido en el principal aliado de los profesionales en el área, para identificar y diagnosticar el TTM con etiología articular²⁰. Sin embargo, es menos común que se realicen pruebas de función muscular para registrar la alteración musculoesquelética y así cuantificar objetivamente su compromiso, asociado al alto costo y a la existencia de pocos equipos que cumplan esta función en consultorios, clínicas u hospitales. Un diagnóstico acertado que identifique adecuadamente el origen y condición real del com-

promiso estructural es la herramienta que guiará los tratamientos médico-dentales o terapéuticos oportunos, que conduzcan a pronósticos positivos y a la rehabilitación de los pacientes.

FUNCIÓN Y DISFUNCIÓN MOTORA

Los músculos masticatorios, son aquellos que ejercen su acción sobre la articulación temporomandibular (ATM) y cumplen la función de descender (apertura de cavidad oral) y elevar (cierre de cavidad oral) la mandíbula con relación al maxilar superior. Los principales músculos de la oclusión son los pterigoideos medial y lateral, el músculo masetero (MM) y temporal anterior (MTA) ricos en fibras tipo II de contracción rápida y con gran capacidad de generar fuerza, asociado a las actividades contráctiles sobre la ATM (*Figura 1*), desde movimientos rápidos y repetitivos hasta contracciones fuertes y sostenidas²¹. Por su fácil acceso para la colocación de electrodos de superficie, la electromiografía superficial (sEMG) se ha empleado recurrentemente en el MM y MTA con el fin de evaluar sus niveles de activación, los cuales se reflejan en la actividad eléctrica muscular que registra este instrumento. Los individuos objeto de los estudios con sEMG no sólo han sido aquellos que presentaron o presentan sintomatología de trastornos temporomandibular (TTM), sino también personas asintomáticas, con diversas finalidades como: determinar entre ambos grupos las diferencias presentes, evaluar la eficacia de intervenciones terapéuticas y establecer patrones de desempeño muscular en diferentes edades, sexos y diferencias entre arcadas mandibulares^{22,23}. Teóricamente, los registros electrofisiológicos musculares en condiciones normales muestran una denominada

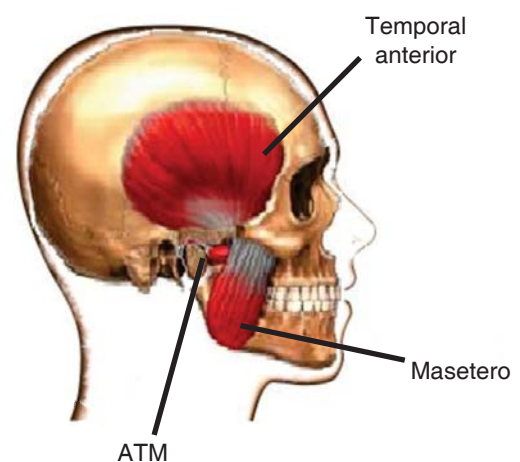


Figura 1. Posición anatómica del MM y MTA sobre la ATM. Estos músculos son capaces de generar grandes torques sobre la mandíbula. Habitados a contracciones repetidas para el movimiento de la ATM en la vocalización de palabras y contracciones fuertes para triturar materiales como en la masticación de los alimentos¹¹.

armonía neuromuscular²⁴, pero en condiciones patológicas los estudios de Sheikholeslam y colaboradores (1982) y Ferrario y su grupo, en 1993, reportaron que en los TTM la hipertonicidad y poca resistencia a la fatiga en esfuerzo son características recurrentes de los músculos de la masticación^{25,26}, factores que influyen directamente en la función motora, contráctil y electrofisiológica de cualquier músculo esquelético, cual sea su posición o zona anatómica.

Suvinen y asociados (2003) y Chandu y colegas (2004) encuentran en sus investigaciones la existencia de una hiperactividad electrofisiológica constante del MM y MTA en individuos con TTM con relación a personas sanas^{21,27}. Estos hallazgos indican una anormalidad en la fisiología muscular, ya que no se comportan de manera normal en presencia de un trastorno que logre afectar la función de la ATM, lo cual hace inferir que las condiciones patológicas que repercuten en el movimiento eventualmente logren afectar la electrofisiología de los músculos masticatorios. Sin embargo, por el gran número de factores de riesgo, síntomas y agentes etiológicos que a través del tiempo se van acumulando en la lista de esta patología, afirmar que todos los TTM comprometen la función muscular sigue siendo circunstancial a éstos, ya que son los componentes que se relacionan con el transcurso natural de la enfermedad y así con la capacidad del músculo de generar torque y ejercer sus funciones con normalidad sobre esta articulación. Por ejemplo, un factor influyente que interviene en sobrellevar compromiso muscular es el género; al sexo femenino se le aumentan las posibilidades de evocar TTM con sintomatología dolorosa al movimiento activo y a su vez un mayor compromiso de la fuerza y desempeño muscular, ya que factores psicológicos como el estrés y anatomorfológicos propios del sexo influyen en la capacidad de responder a la fatiga y generar fuerza en las mujeres, los hallazgos de Ueda y colaboradores (2002) y de Turisu y su grupo (2006) acreditan más resistencia y potencia muscular en el sexo masculino durante el estado patológico^{28,29}.

A través de los años, varias han sido las publicaciones con sEMG que indican una actividad eléctrica muscular diferen-

ciada del MM y MTA, en individuos con TTM con relación a personas sin alteraciones, mostrando en la mayoría de casos dos claras manifestaciones de la patología en la conducta de los músculos ya mencionados: la hiperactividad estando en posición de reposo (ver *cuadro 1* de hallazgos en estudios electromiográficos) y la disminución en la capacidad de generar fuerza y responder a la fatiga. Esto último lo evidencian hallazgos como el de Tartaglia y asociados, en 2008, donde se procura diferenciar el compromiso de la función muscular de oclusores de mandíbula en individuos con disfunciones de origen articular, muscular y psicológico, afirmando diferencias significativas con individuos sanos, concluyendo un déficit en la activación muscular a la contracción máxima voluntaria y alto índice de fatigabilidad³⁰. Por lo tanto, también es correcto relacionar el estrés como una condición desencadenante de disfunción en la ATM y la musculatura masticatoria, ya que en individuos en constante estrés psicofísico encontrar una mayor actividad de los músculos masticatorios en reposo es común, relacionándolos a éstos con sujetos que manejan cargas de estrés bajas³¹⁻³³. Las actividades laborales complejas con alto nivel de horas semanales y situaciones problemáticas que afectan el entorno psicosocial y afectivo de las personas se convierten en factores de riesgo que pueden o no desencadenar condiciones patológicas en el sistema estomatognático que conlleven a compromiso del movimiento y desempeño normal de la ATM.

En el *cuadro 1* se describen investigaciones con sEMG donde se trata de establecer la actividad del MM y MTA en reposo en pacientes con TTM diferenciados en déntulos y edéntulos. Hallazgos de artículos con más de dos décadas de antigüedad con evidencias electromiográficas claras demuestran hiperactividad muscular de los músculos mencionados consecuente al trastorno en discusión^{31,34-40}.

De manera general en la práctica clínica, los profesionales en el área relacionamos el dolor presente en el trastorno con una alteración de la función motora de la mandíbula^{4,31}, ya que éste influye evidentemente en la conducta y desenvolvimiento de la actividad contráctil isotónica e isométrica normal de los

Cuadro 1. Hallazgos en estudios electromiográficos.

Autor	Año	Ccas de la muestra	Músculos	Significancia	Hallazgo
Shi	1989	Déntulos	MM y MTA	< 0.01	Hiperactividad en reposo
Intrieri et al.	1994	Fibromiálgicos	MM	< 0.05	Hiperactividad en reposo
Torpotodis et al.	1999	Edéntulos	MM	0.0046	Hiperactividad en reposo
Friedman et al.	2000	Déntulos	MM y MTA		Hiperactividad en reposo
Da Silva et al.	2006	Déntulos	MM y MTA	< 0.01	Hiperactividad en reposo
Candelas et al.	2007	Edéntulos	MM y MTA	< 0.01	Hiperactividad en reposo
Tecco et al.	2008	Déntulos	MM y MTA	0.03	Hiperactividad en reposo
Amorin et al.	2012	Déntulos	MM y MTA	< 0.05	Hiperactividad en reposo

músculos masticatorios por la alteración del sistema sensorio-motor^{41,42}. Una comprensión más profunda de la relación actividad muscular y dolor, podría ayudar a dilucidar los mecanismos subyacentes que el dolor ejerce en el deterioro de la función musculoesquelética de la región orofacial. Varias teorías formuladas a través de los años tratan de explicar la relación entre el dolor y la actividad muscular; las dos principales son la teoría del círculo o ciclo vicioso y la del modelo de adaptación del dolor (Figura 2)⁴. La teoría del ciclo vicioso propone que en los TTM el factor hipermovilidad, estrés, mala oclusión mandibular o anomalía estructural produce dolor, éste a su vez converge en la denominada hiperactividad muscular, que consecuentemente conlleva espasmos y fatiga muscular, lo que produce más dolor y disfunción motora, perpetuando el ciclo. Esta teoría que hasta hace poco no fue más que una

hipótesis, es actualmente la base de muchas de las estrategias de intervenciones médico-dentales y terapéuticas que buscan romper el ciclo, tratando la disfunción desde perspectivas de dolor y de hiperactividad muscular^{43,44}. La teoría del modelo de adaptación afirma que el dolor tiene origen multifactorial donde se incluye la integridad fisiológica y anatómica, y (a través de los circuitos motores del tronco encefálico y la médula espinal) el dolor limita los movimientos de la ATM para así evitar una lesión mayor, disminuyendo la actividad muscular agonista y aumentando la antagonista (hiperactividad), por ejemplo, aumentando la actividad del masetero durante la apertura o disminuyéndola en la oclusión. El compromiso motor se evidencia por los movimientos lentos y cortos de amplitud, lo que supondría la disminución en las probabilidades de agravar la lesión y facilitar la cicatrización^{4,43-46}.

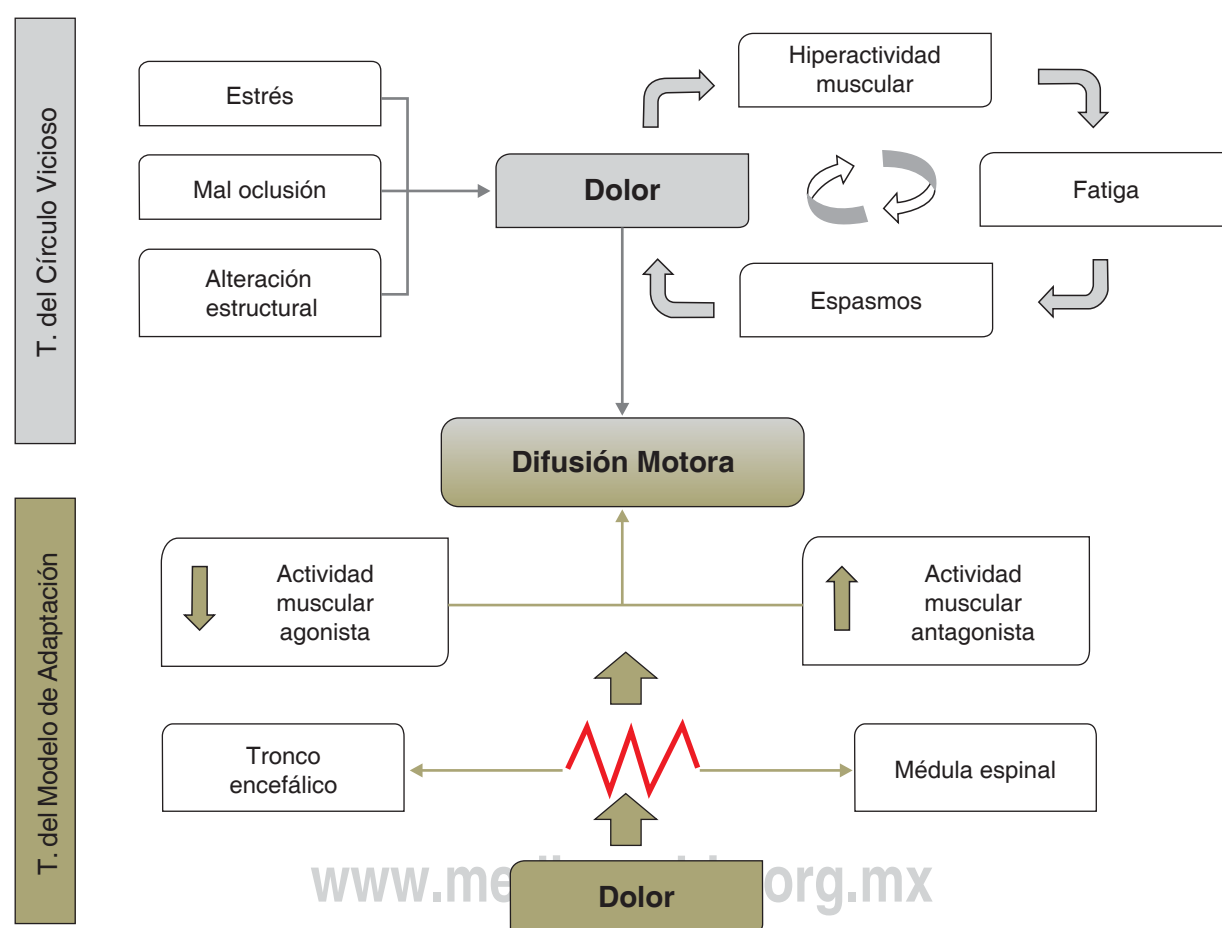


Figura 2. Esquematización de las teorías dolor-disfunción muscular. Se ilustra la relación entre el dolor con los posibles mecanismos que inducen a una disfunción en el comportamiento motor de la musculatura esquelética. En la parte superior de la figura se observan los factores que conforman la teoría del denominado círculo vicioso y su interacción; en la parte inferior se muestra la teoría del modelo de adaptación, donde se representa el dolor como el elemento que perturba el circuito tronco encefálico-espinal, logrando así repercutir el movimiento normal y provocando respuestas protectoras o conservadoras musculares^{4,43-46}.

En los trastornos temporomandibular (TTM) con dolor de origen miofascial se produce una marcada alteración de la funcionalidad de la articulación temporomandibular (ATM) cuando se afectan directamente el músculo masetero (MM) y temporal anterior (MTA), pero recurrentemente la distribución de los puntos gatillos varía más allá de la musculatura masticatoria y facial comprometiendo grupos musculares de la columna cervical o dorsal y llegando a afectar hasta la de los MMSS, relacionándose con pérdidas en la capacidad funcional global, induciendo cambios significativos en la vida diaria de los pacientes, los cuales pueden ausentarse de sus actividades laborales, familiares y personales a causa de la severa sintomatología; lo cual conduce a situaciones de discapacidad. La distribución del dolor miofascial en los individuos con TTM varía en función de las actividades que desenvuelvan los pacientes, las cargas de estrés psicofísico y también a factores predisponentes anatomorfológicos^{47,48}.

RECOMENDACIÓN PARA TRATAMIENTO

Después de analizar y evidenciar la complejidad de los TTM sobre la función muscular, lo más indicado para tratar esta patología diversa en etiología y sintomatología es también un tratamiento diverso, multidisciplinario y específico para la condición particular del paciente, en la cual puedan intervenir el médico, el rehabilitador oral y el fisioterapeuta, lo cual asegura intervenciones diferentes, pero con objetivos que convergen en la sintomatología que manifieste el paciente, maximizando las posibilidades de pronósticos positivos a corto y largo plazo. A nivel fisioterapéutico, el tratamiento con estimulación eléctrica transcutánea (TENS) ha evidenciado disminución en la hiperactividad eléctrica de los músculos masticatorios gracias a su efecto sobre los sistemas de conducción nerviosa y directamente sobre el dolor de origen muscular⁴⁹⁻⁵². La terapia manual cráneo-cervical, facial y articular evidencia positivamente disminución en las sintomatologías dolorosas y cambios en la morfología y en la espesura del MM y MTA^{53,54}.

CONCLUSIÓN

En los TTM se contemplan múltiples afecciones articulares, periarticulares y musculares que propician una alteración en la funcionalidad de la ATM y pueden repercutir en las actividades de la vida diaria de quien lo padece. Son producidas por un conjunto de eventos y condiciones variadas que aún permanecen en discusión científica, ya que con relación a otras patologías musculoesqueléticas de articulaciones como de rodilla u hombro, la cantidad y calidad de estudios que pretenden describir la fisiopatología es mucho menor.

Sería de gran relevancia estudiar y comparar los efectos de intervenciones terapéuticas específicas de tipo invasivo o no invasivo sobre la actividad muscular en pacientes con

disfunciones crónicas, además de comprobar si en realidad la disfunción articular provoca compensación de músculos proximales como en cuello y hombros. Y también estudiar en individuos diagnosticados precozmente con el trastorno, sin que en éstos haya compromiso musculoesquelético considerable, el efecto de intervenciones optimizadoras del rendimiento y preventivas del compromiso de los músculos masticatorios, para así evidenciar su efecto en los pacientes y justificar su utilización en los planes de tratamiento.

Los diferentes hallazgos en los estudios mencionados a lo largo de esta revisión sugieren que en los TTM el compromiso de la musculatura masticatoria es relativo a la sintomatología propia de éste y el dolor es el principal influyente, ya que interviene en el comportamiento motor articular como respuesta protectora a la conservación fisiológica del sistema estomatognático. La hiperactividad muscular en reposo, la disminución en la capacidad de generar fuerza máxima y la poca resistencia al esfuerzo son características del MM y MTA en los pacientes en que la sintomatología y los agentes etiológicos condicionan el desempeño muscular, porque pueden afectar directamente las propiedades contráctiles musculares. La disfuncionalidad articular varía de individuo a individuo dependiendo de la severidad de la patología; en ocasiones puede que no se refleje en la cinética de la ATM, pero es importante a la hora de la toma de decisiones para intervenciones y tratamiento, ya que permiten establecer dentro del rol del médico, rehabilitador oral o fisioterapeuta, objetivos específicos para mantener óptimo el rendimiento de la función muscular masticatoria y de esta forma incluir intervenciones preventivas que eviten el compromiso de la actividad motora en esta articulación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores, Roberto Carlos Rebolledo Cobos y Martha Leonor Rebolledo Cobos declaramos que no existe ningún tipo de conflicto de intereses que hayan influido en la concepción, elaboración y redacción de este artículo de revisión.

REFERENCIAS

1. Cairns B. Pathophysiology of TMD pain- basic mechanisms and their implications for pharmacotherapy. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010; 37: 391-410.
2. Serivani J, Keith A, Kaban B. Temporomandibular disorders. *The New England Journal of Medicine*. 2008; 359: 2693-2705.
3. Tartaglia G, Rodrigues M, Bottini S, Sforza C, Ferrario V. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Manual Therapy*. 2008; 13: 434-440.
4. Peck C, Murray G, Gerzina T. How does pain affect jaw muscle activity? The integrated pain adaptation model. *Australian Dental Journal*. 2008; 53: 201-207.
5. De Felício C, Ferreira C, Medeiros A, Da Silva M, Tartaglia G, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and

- temporomandibular disorders severity: a correlation study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2012; 22: 266-272.
6. Anastassaki A, Hugoson A, Magnusson T. Prevalence of symptoms indicative of temporomandibular disorders in adults: cross-sectional epidemiological investigations covering two decades. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2012; 70: 213-223.
 7. Gonçalves D, Dal Fabbro A, Campos J, Bigal M, Speciali J. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. *Journal of Orofacial Pain*. 2010; 24: 270-278.
 8. Bagis B, Ayaz E, Turgut S, Durkan R, Özcan M. Gender difference in prevalence of signs and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. *International Journal of Medical Sciences*. 2012; 9: 539-544.
 9. Farsi N. Symptoms and signs of temporomandibular disorders and oral parafunctions among Saudi children. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003; 30: 1200-1208.
 10. Mello C, Oliveira J, Jesús A, Maia M, Santana J, Andrade L et al. Temporomandibular disorders dysfunction in headache patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012; 17 (6): e1042-6.
 11. De Felicio C, Sidequersky F, Tartaglia G, Sforza C. Electromyographic standardized indices in healthy Brazilian young adults and data reproducibility. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009; 36: 577-583.
 12. Quang Dang K, Le Minh H et al. Analyzing surface EMG signals to determine relationship between jaw imbalance and arm strength loss. *BioMedical Engineering OnLine*. 2012; 11: 55.
 13. Fraga B, Santos E, Farias J, Macieira J, Quintans L, Onofre A et al. Signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in fibromyalgia patients. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2012; 23: 615-618.
 14. Patricia A, Kaba S, Trierveiler M, Shinohara E. Osteoblastic metastasis from breast affecting the condyle misinterpreted as temporomandibular joint disorder. *Indian Journal of Cancer*. 2011; 48: 252-253.
 15. Ardizzone I, Celemin A, Aneiros F, del Rio J, Sánchez T, Moreno I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: Comparison with the clinical dysfunction index. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010; 15: 14-19.
 16. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *Journal Craniofacial Disorders*. 1992; 6: 301-355.
 17. Okeson J, de Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dental Clinical North America*. 2011; 55: 105-120.
 18. Nixdorf D, Drangsholt M, Ettlin D, Gaul C, De Leeuw R, Svensson P et al. Classifying orofacial pains: a new proposal of taxonomy based on ontology. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012; 39: 161-169.
 19. Manfredini, D, Arveda N, Guarda-Nardini L, Segù M, Collesano V. Distribution of diagnoses in a population of patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012; 114: e35-e41.
 20. Epstein J, Caldwell J, Black G. The utility of panoramic imaging of the temporomandibular joint in patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 2001; 92: 236-239.
 21. Sciote J, Horton M, Rowleson A, Ferri J, Close J, Raoul G. Human masseter muscle fiber type properties, skeletal malocclusions and muscle growth factor expression. *Journal Oral Maxillofacial Surgery*. 2012; 70: 440-448.
 22. Suvinen T, Reade P, Kononen M, Kemppainen P. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between asymptomatic controls & patients with temporomandibular pain & dysfunction. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003; 30: 765-772.
 23. Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008; 35: 638-645.
 24. De Felicio C, Sidequersky F, Tartaglia G, Sforza C. Electromyographic standardized indices in healthy Brazilian young adults and data reproducibility. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009; 36: 577-583.
 25. Sheikholeslam A, Möller E, Lous I. Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res*. 1982; 90: 37-46.
 26. Ferrario V, Sforza C, Miani A, D'Addona A, Barbini E. Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1993; 20: 271-280.
 27. Chandu A, Suvinen T, Reade P, Borromeo G. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2004; 31: 530-537.
 28. Ueda H, Kato M, Saifuddin M, Tabé H, Yamaguchi K, Tanne K. Differences in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002; 29: 575-582.
 29. Torisu T, Wang K, Svensson P, De Laat A, Fujii H, Arendt-Nielsen A. Effects of muscle fatigue induced by low-level clenching on experimental muscle pain and resting jaw muscle activity: gender differences. *Experimental Brain Research*. 2006; 174: 566-574.
 30. Tartaglia G, Lodetti G, Paiva G, De Felicio C, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011; 21: 659-664.
 31. Amorim C, Vasconcelos F, Santos De Faria N, Franco L, Politti F. Electromyographic analysis of masseter and anterior temporalis muscle in sleep bruxers after occlusal splint wearing. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2012; 16: 199-203.
 32. Van Selms M, Lobbezoo F, Visscher C, Naeije M. Myofascial temporomandibular disorder pain, parafunctions and psychological stress. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008; 35: 45-52.
 33. Okamoto K, Tashiro A, Chang Z, Thompson R, Bereiter D. Temporomandibular joint-evoked responses by spinomedullary neurons and masseter muscle are enhanced after repeated psychophysical stress. *European Journal of Neuroscience*. 2012; 36: 2025-2034.
 34. Candelas M, Vitti M, Nobilo K, Hallak S, Siessere S, Bataglion C. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. *Gerodontology*. 2007; 24: 105-110.
 35. Da Silva M, Issa J, Vitti M, Da Silva A, Semprini M, Regalo S. Analysis Electromyographical analysis of the masseter muscle in dentulous and partially toothless patients with temporomandibular joint disorders. *Electromyography Clinical Neurophysiology*. 2006; 46: 263-268.
 36. Tecco S, Tetè S, D'atilio M, Perillo L, Festa F. Surface electromyographic patterns of masticatory, neck, and trunk muscles in temporomandibular joint dysfunction patients undergoing anterior repositioning splint therapy. *European Journal of Orthodontics*. 2008; 30: 592-597.
 37. Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH. Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26: 321-328.
 38. Friedman MH, Weisberg J. The craniocervical connection: a retrospective analysis of 300 whiplash patients with cervical and temporomandibular disorders. *The Journal of Craniofacial Practice*. 2000; 18: 163-167.
 39. Intrieri R, Jones G, Alcorn J. Masseter muscle hyperactivity and myofascial pain dysfunction syndrome: a relationship under stress. *Journal Behavioral Medicine*. 1994; 17: 479-500.
 40. Shi C. Proportionality of mean voltage of masseter muscle to maximum bite force applied for diagnosing temporomandibular joint disturbance syndrome. *The Journal Prosthetic Dentistry*. 1989; 62: 682-684.
 41. Kouttris M, Lobbezoo F, Naeije M, Wang K, Svensson P, Arendt-Nielsen L, Farina D. Effects of intense chewing exercises on the masticatory sensory-motor system. *Journal Dental Research*. 2009; 88: 658-662.
 42. Ferrario V, Sforza C, Tartaglia G, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2002; 29: 810-815.

43. Lund J, Donga R, Widmer C, Stohler C. The pain adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Canadian Journal of Physiology Pharmacology*. 1991; 69: 683-694.
44. Johansson H, Sojka P. Pathophysiological mechanisms involved in genesis and spread of muscular tension in occupational muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes: a hypothesis. *Medical Hypothesis Journal*. 1991; 35: 196-203.
45. Stohler CS. Craniofacial pain and motor function: pathogenesis, clinical correlates, and implications. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 1999; 10: 504.
46. Murray G, Peck C. Orofacial pain and jaw muscle activity: a new model. *Journal of Orofacial Pain*. 2007; 21: 263-288.
47. Fernández-de-las-Peñas C, Hong-You Ge, Alonso-Blanco C, González-Iglesias A, Arendt-Nielsen L. Referred pain areas of active myofascial trigger points in head, neck, and shoulder muscles, in chronic tension type headache. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2010; 14: 391-396.
48. Fernandez-de-las-Peñas, Grobli C, Ortega-Santiago R, C Fischer, Boesch D et al. Referred pain from myofascial trigger points in head, neck, shoulder, and arm muscles reproduces pain symptoms in blue-collar (Manual) and white-collar (Office) workers. *Clin J Pain*. 2012; 28: 511-518.
49. Giannasi L, Yumi M, Freitas S, Teixeira C, Gomes C, Oliveira J et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation, laser therapy and LED therapy on the masticatory system and the impact on sleep variables in cerebral palsy patients: a randomized, five arms clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13: 71.
50. Kato M, Kogawa E, Santos C, Conti P. Tens and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. *Journal Appl Oral Sci*. 2006; 14: 130-135.
51. Treacy K. Awareness: relaxation training and transcutaneous electrical neural stimulation in the treatment of bruxism. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1999; 26: 280-287.
52. Núñez S, Garcez A, Suzuki S, Ribeiro M. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation photomedicine and laser surgery. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2006; 24: 45-49.
53. Arijji Y, Katsumata A, Hiraiwa Y, Izumi M, Sakuma S, Shimizu M. Masseter muscle sonographic features as indices for evaluating efficacy of massage treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 110: 517-526.
54. Albertin A, Kerppers I, Amorim C, Costa R, Ferrari-Corrêa J, Oliveira C. The effect of manual therapy on masseter muscle pain and spasm. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2010; 50: 107-12.

Dirección para correspondencia:
Roberto Rebolledo-Cobos
Av. Protasio Alves 1320/32, Barrio Petrópolis.
Porto Alegre-Brasil.
Tel: 51-84348580
E-mails: rrcrc0809@hotmail.com, robertocareco@hotmail.com, malereco18@hotmail.com