

ULL

Universidad  
de La Laguna

Facultad de Ciencias de la Salud  
Sección de Medicina,  
Enfermería y Fisioterapia



# Trabajo Fin de Grado

Grado en Fisioterapia

Fisiopatología del Síndrome de Dolor Miofascial. Una revisión de los modelos teóricos actuales.

---

Mylène A. Vázquez

Curso 2016-2017- Convocatoria Julio



## **Abstract**

The myofascial pain syndrome and more specifically triggers points are considered to be one of the principal reasons of pain and dysfunction in the musculoskeletal system. The physiopathology of this syndrome remains unclear. The purpose of this review is to make a distinction of the different theories about the physiopathology of the myofascial pain syndrome and to find out which one is more accepted by the scientist community.

**Methods:** To carry out this review we realized a recompilation of the most updated articles we found in two different databases (SCOPUS and PEDro). **Results:** after putting the key words selected (“myofascial pain syndrome physiopathology” and “myofascial trigger points physiology” in SCOPUS, then “myofascial pain syndrome” and “miofascial trigger points” in PEDro) 133 articles appeared. After establishing a few selection criteria we kept 13. **Discussion:** of the 13 articles selected 11 of them used the integrated hypothesis to explain the physiopathology of trigger points. The 2 remaining articles were based on central sensitization theory to explain the perpetuation of trigger points. **Conclusions:** nowadays the most widely used hypothesis in addressing the pathophysiology of myofascial pain syndrome remains the integrated hypothesis despite not having a strong scientific basis.

**Key words:** myofascial pain syndrome, trigger points, physiopathology

## **Resumen**

El síndrome de dolor miofascial y más específicamente los puntos gatillos son considerados una de las principales razones de dolor y disfunción en el sistema musculoesquelético. La fisiopatología de este síndrome sigue sin ser clara. El propósito de esta revisión es de distinguir las diferentes teorías que hay acerca del síndrome de dolor miofascial y cuál es la más aceptada actualmente por la comunidad científica.

**Material y métodos:** Para realizar esta revisión realizamos una recopilación de los artículos más actualizados en dos bases de datos (SCOPUS y PEDro). **Resultados:** tras introducir las palabras claves seleccionadas (“myofascial pain syndrome physiopathology” y “myofascial trigger points physiology” en SCOPUS, luego “myofascial pain syndrome” y “miofascial trigger points” en PEDro) surgieron un total de 133 artículos. Tras establecer unos criterios de selección nos quedamos con 13.

**Discusión:** de los 13 artículos seleccionados 11 de ellos utilizaron la hipótesis integrada para explicar la fisiología de los puntos gatillo. Los 2 artículos restantes se basaron en la teoría de la sensibilización central para explicar la perpetuación de los puntos gatillo. **Conclusión:** hoy en día la hipótesis más empleada a la hora de abordar la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial sigue siendo la hipótesis integrada a pesar de no tener una base científica sólida.

**Palabras clave:** síndrome de dolor miofascial, puntos gatillo, fisiopatología

# Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Sintomatología.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Localización PG.....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Factores precipitantes.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Diagnóstico .....</b>	<b>14</b>
<b>1.5.1 Test complementarios .....</b>	<b>17</b>
<b>1.6 Objetivos.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Material y métodos.....</b>	<b>18</b>
<b>3. Resultados.....</b>	<b>20</b>
<b>4. Discusión.....</b>	<b>37</b>
<b>5. Conclusión.....</b>	<b>41</b>
<b>6. Bibliografía.....</b>	<b>43</b>

## 1. Introducción

El síndrome de dolor miofascial es un cuadro de dolor regional de origen no inflamatorio y con la presencia de un punto gatillo (PG). Los PG están asociados con un patrón de dolor referido, el cual es reproducible cuando el área afectada es comprimida manualmente. (1)

El síndrome de dolor miofascial tiene tres componentes principales:

- Punto gatillo(PG): nódulo hiperirritable localizado en una banda tensa situada en el músculo esquelético (2), que mide en promedio de 2 a 10 mm (3)
- Banda tensa: es una banda muscular que podemos notar a la palpación y que presenta un espasmo segmentario en una pequeña porción del músculo. La banda tensa no es visible pero puede ser detectada gracias a una buena exploración siempre que el músculo esté en estado de relajación. (4,5)
- Dolor referido: el dolor se origina en el punto gatillo pero es percibido a distancia. La distribución del dolor coincide pocas veces con la de un nervio central o periférico y no se observan déficits motores o sensitivos asociados.(5)

Los puntos gatillos pueden ser clasificados en activos o latentes.

Son activos si éstos son la causa directa del dolor. En los puntos gatillos activos el dolor es continuo, hay una disminución de la elasticidad del músculo, dolor referido como respuesta a la presión directa y debilidad muscular (6). Por otro lado son latentes si producen trastornos en la actividad muscular y en la eficacia del movimiento pero no son dolorosos a la palpación. Los puntos gatillos latentes tienen la capacidad de ser precursores de puntos gatillos activos. (2)

También pueden clasificarse en primarios si no existe una causa subyacente que los produzca o secundarios si son debidos a otras patologías como pueden ser atrapamientos nerviosos, radiculopatías, etc.

Si el punto gatillo permanece por mucho tiempo sin tratamiento, las estructuras adyacentes pueden comprometerse y este pasaría a llamarse punto gatillo satélite. (4,5).

## 1.1 Sintomatología

El principal síntoma que aparece es el dolor, éste suele ser constante, profundo y sordo. (7). El paciente reconoce su dolor cuando el PG es comprimido con los dedos, si se trata de un punto gatillo activo. Por otro lado si se trata de un punto gatillo latente aparecerán los efectos característicos de los PG, como el aumento de la tensión del músculo y su acortamiento pero sin provocar dicho dolor espontáneo. (8)

Frecuentemente el Síndrome de dolor miofascial puede ir asociado con disfunciones autonómicas como sudoración anormal, lagrimeo, cambios vasomotores y de temperatura. Las disfunciones motoras más frecuentes suelen estar asociadas con una disminución de la tolerancia al trabajo muscular, descoordinación muscular, rigidez a nivel de las articulaciones, fatiga y debilidad. (7)

A menudo cuando aparece debilidad en la musculatura o una pérdida de tolerancia al esfuerzo tenemos tendencia a incrementar el ejercicio físico para potenciar dicha musculatura, pero si realizamos esto sin tratar previamente los puntos gatillos, lo que vamos a conseguir es arraigar más las sustituciones hechas por otros músculos. Todo esto provocará una mayor debilidad del músculo con el punto gatillo. (8)

Pueden aparecer otros síntomas asociados que son los síntomas neurológicos, estos incluyen parestesias, entumecimientos, visión borrosa, contracciones involuntarias del músculo (tics) y temblor. (7).

Por otro lado una alteración común que sufren los pacientes con síndrome de dolor miofascial son trastornos de sueño. Algunos trastornos sensoriales incluido el dolor pueden provocar graves alteraciones del sueño y esto puede desencadenar un aumento de la sensibilidad dolorosa al día siguiente. Las posiciones que adoptamos a la hora de dormir deben de ser las correctas para evitar alteraciones innecesarias del sueño y aumento de la sensibilidad en los puntos gatillos. Los puntos gatillo se vuelven más dolorosos cuando el músculo permanece mucho tiempo en posición de acortamiento o cuando una parte importante del peso corporal comprime dicho punto

gatillo, sabiendo esto debemos adaptar las posiciones a la hora de dormir, según que músculo se vea afectado. (8)

Los puntos gatillo pueden ocasionar otro tipo de síntomas que normalmente no se relacionan con trastornos musculares. Se ha observado que puntos gatillos en músculos abdominales pueden provocar ganas frecuentes de orinar, contracciones de la vejiga, pérdida de orina durante el sueño. También pueden provocar trastornos intestinales como gases, flatulencias, diarreas crónicas o ardor epigástrico. Además pueden aparecer náuseas, vómitos, pérdidas del apetito, menstruaciones dolorosas o dolor como si procediera de un órgano. (9)

## **1.2 Justificación**

El síndrome de dolor miofascial y más específicamente los puntos gatillos son considerados como una de las principales causas de dolor y disfunción en el sistema musculoesquelético (10). Es un trastorno muy común en la población, su incidencia no se conoce exactamente, puede llegar a ser del 54 % para las mujeres y del 45 % para los hombres. Las edades en las que suele presentarse es entre los 27.5 y 50 años, con prevalencia en individuos sedentarios (6).

Se considera que los dolores crónicos de cabeza, hombro o espalda de origen miofascial pero que no han sido diagnosticados como tal, son uno de los principales responsables de bajas laborales. El dolor crónico discapacitante le cuesta miles de millones al pueblo Americano y gran parte del dolor crónico originado por PG podría haberse prevenido gracias a un diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado. (8)

El síndrome de dolor miofascial es una patología que afecta en algún momento de la vida a la mayoría de la población, a pesar de esto, su fisiopatología sigue sin ser clara. Esta puede ser la razón por la cual aún no se ha encontrado un tratamiento del todo eficaz para dicha patología. (11)

### 1.3 Localización más frecuente de los PG y sus zonas de dolor referido. (8)

En las imágenes que aparecen a continuación la X representa el punto gatillo. La parte roja representa el área de dolor referido causado por dicho punto gatillo, y las zonas rojas más oscuras significan que una mayor cantidad de personas experimentan dolor en esa área, no significa que en esa zona el dolor sea más intenso. Todas las imágenes de este apartado han sido cogidas del manual de Travell y Simons.

#### RECUERDO ANATÓMICO

**Esternocleidomastoideo:** Esternocleidomastoideo: situado en la parte lateral del cuello, va desde la clavícula y manubrio esternal hasta la apófisis mastoides y la línea occipital superior. Su parte inferior se bifurca en dos cabezas, una clavicular y otra esternal. La contracción de un lado permite el giro de la cabeza hacia el lado contrario. (12)

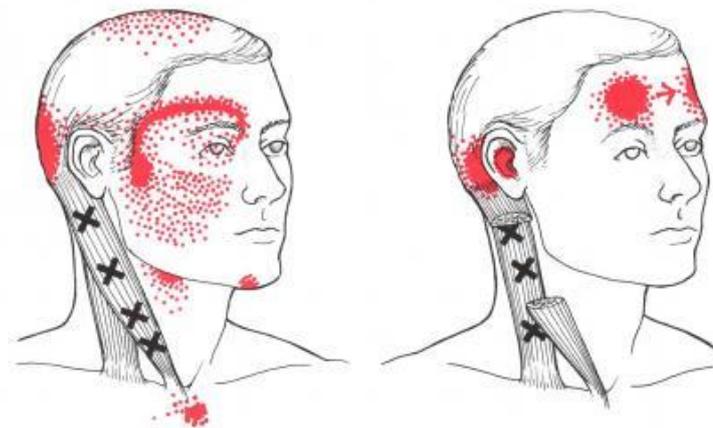


Figura 3.1 (8)

**Trapezio:** es el músculo más superficial de la espalda. Son dos músculos de forma triangular que se insertan en la escama del occipital y en las apófisis espinosas cervicales y torácicas. Sus fibras se dirigen hacia fuera insertándose en la espina de la escápula, acromion y clavícula. La contracción de las fibras superiores elevan la

escápula, la contracción de las fibras medias llevan la escápula hacia atrás y la contracción de las fibras inferiores llevan la escápula hacia abajo. (12) Los puntos gatillos son más frecuentes en el trapecio superior e inferior.

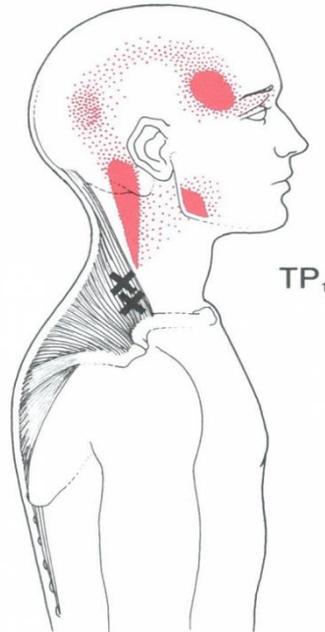


Figura 3.2 (8)

**Escalenos:** son tres músculos que se sitúan a cada lado del cuello:

Escaleno anterior: se origina en la apófisis transversa de C3 a C6 y se inserta en la cara superior de la primera costilla.

Escaleno medio: tiene su origen en la apófisis transversa de C2 a C7 y su inserción en la cara superoposterior de la primera costilla.

Escaleno posterior: tiene su origen en la apófisis transversa de C4 a C6 y su inserción en la cara superoexterna de la segunda costilla.

Si actúan de forma unilateral su función es la de inclinación y rotación hacia el mismo lado. Por lo contrario si actúan de forma bilateral y la columna cervical esta fija, elevan la 1ª y 2ª costilla ayudando en el movimiento de inspiración. (12)

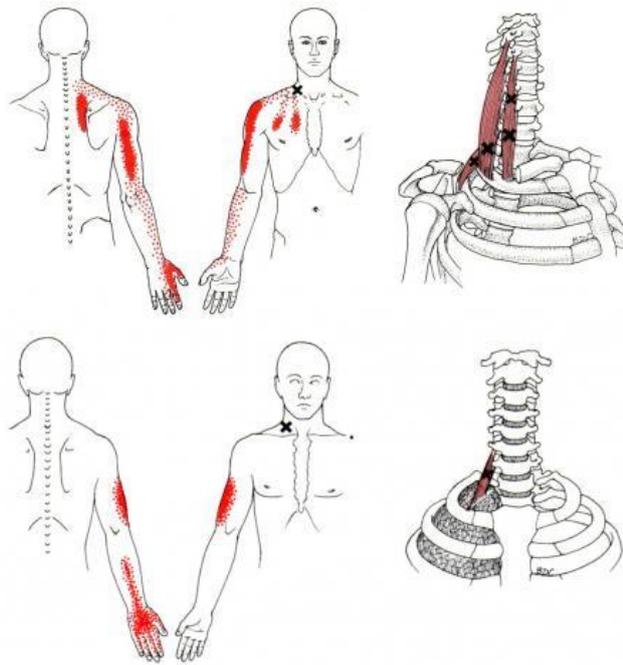


Figura 3.3 (8)

**Infraspinoso:** va desde la fosa infraespinosa (por debajo de la espina escapular) hasta el troquiter del húmero. Contribuye a la rotación externa. (12)

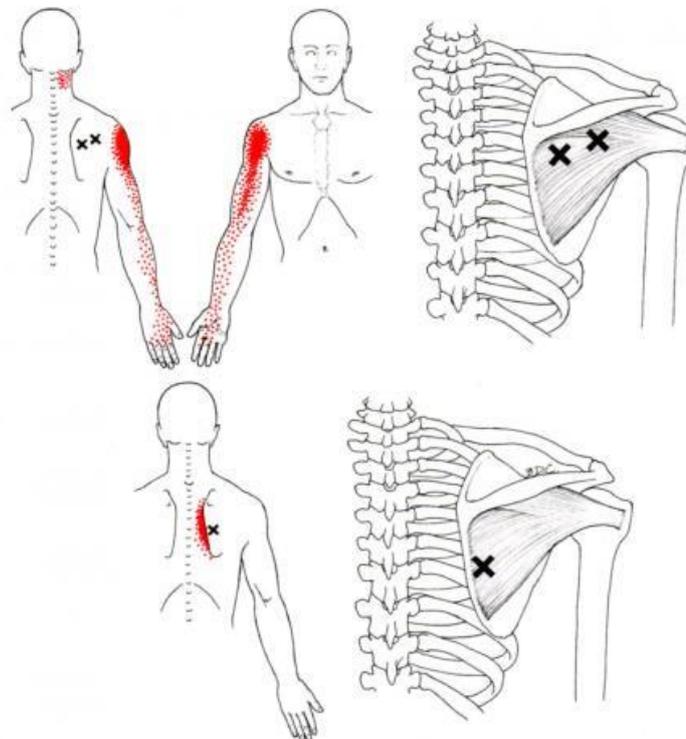


Figura 3.4 (8)

**Supraespinoso:** va desde la fosa supraespinosa (localizada por encima de la espina escapular) hasta el troquiter del húmero. Participa en la abducción del brazo. (12)

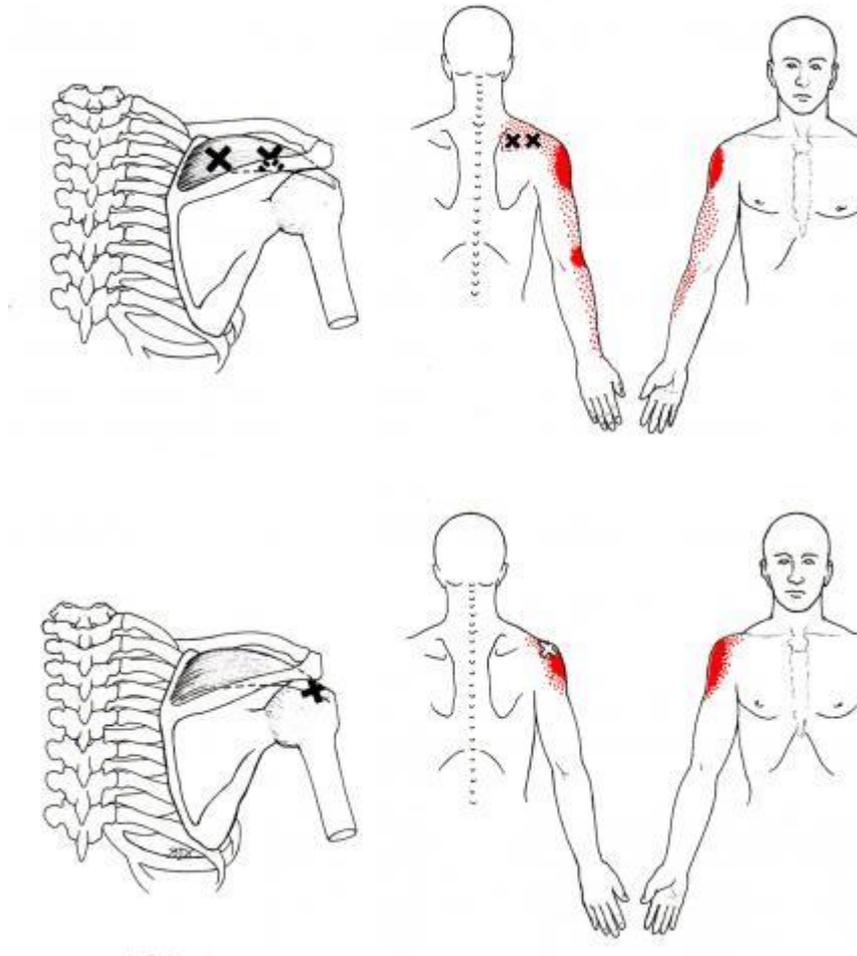


Figura 3.5 (8)

**Elevador de la escápula:** se origina en las apófisis transversas de las vértebras C1 y C2 y tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras C3 y C4 y se inserta en la superficie posterior del borde medial de la escápula, desde el ángulo superior hasta la raíz de la espina de la escápula. Su función es la de elevar y aducir de la escápula, e inclina la columna vertebral. (12)

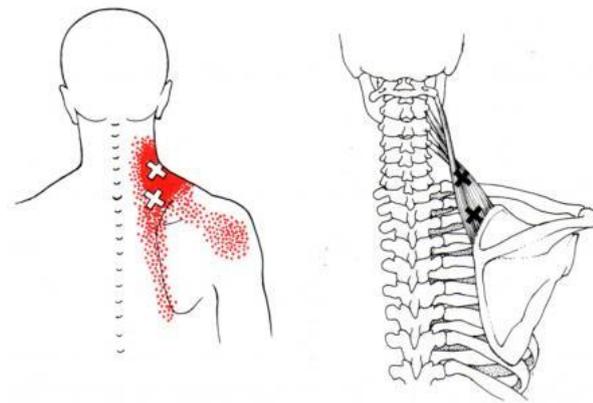


Figura 3.6 (8)

**Glúteo mediano:** cubre al glúteo menor y va desde la cara externa del hueso ilíaco hasta el trocánter mayor. (12)

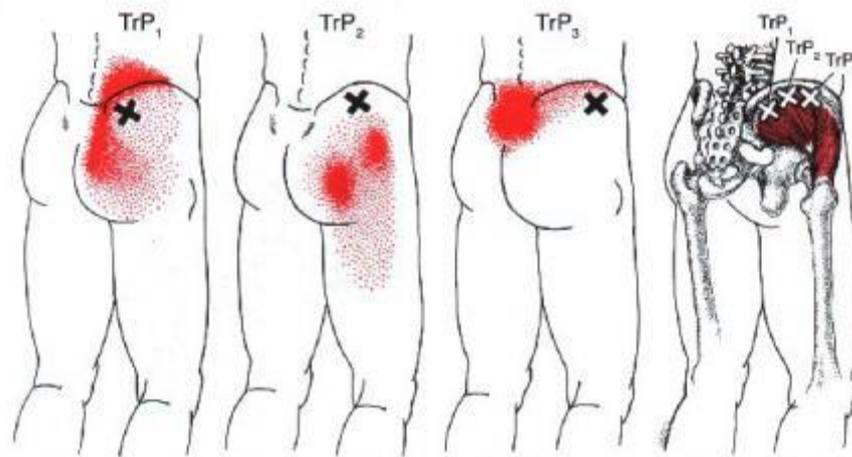


Figura 3.7 (8)

#### 1.4 Factores precipitantes de los PG

Existen muchos factores precipitantes de los puntos gatillos, los más comunes son:

- Golpe o trauma, esta es la principal razón por la que aparecen puntos gatillos. Puede ser debido a un trauma directo en el músculo o por su sobreuso. También puede desarrollarse cuando el músculo es sujeto a múltiples microtraumas de repetición. (13)
- Anormalidades posturales que pueden ser durante las actividades laborales o en actividades de la vida diaria (posiciones al acostarse, al sentarse, etc)

- Anormalidades esqueléticas que secundariamente podrán dar lugar a trastornos musculares, como puede ser una escoliosis o un acortamiento de MMII o MMSS. (14)
- Falta de ejercicio físico u obesidad (14)
- Factores físicos: como puede ser un enfriamiento brusco del cuerpo que puede ser provocado por permanecer cerca de corrientes de aire frío. También pueden ser debidos a un agotamiento, una fatiga generalizada del cuerpo o una inmovilización temporal de un segmento corporal (collarín cervical). (14)
- Factores psicológicos como la ansiedad o la depresión. Algunos autores consideran que la depresión puede aparecer debido a un fuerte dolor crónico y que por lo tanto cuanto más fuerte y prolongado sea el dolor, mayor será la depresión. Algunos estudios revelan que los pacientes que sufren depresión perciben el dolor de manera más aguda. Los síntomas del dolor miofascial pueden producir un incremento de la ansiedad en ciertas personas y estableciendo así un círculo vicioso (6)
- En algunos casos podría deberse a carencias nutricionales, como de algunas vitaminas (B1, B12, C y ácido fólico), o algunos minerales como calcio, potasio, hierro y magnesio.
- Enfermedades endocrinas: como puede ser el hipotiroidismo, los cambios hormonales o la menopausia. (14)

## **1.5 Diagnóstico**

El diagnóstico de puntos gatillo se realizará con una correcta anamnesis y una buena examinación clínica. La anamnesis debe recoger datos como el tipo, la intensidad, la duración, la frecuencia y la localización del dolor, al igual que los factores que lo atenúan o empeoran. (6)

Una vez terminada la anamnesis pasaremos a la examinación clínica, la parte fundamental para un correcto diagnóstico es la exploración física de los puntos gatillos mediante palpación. La correcta palpación de los puntos gatillos dependerá de las habilidades del examinador y de la profundidad del músculo en el que se encuentre el punto gatillo (7). Existen 2 tipos principales de palpación, la palpación plana (imagen 5.1) y la palpación en pinza (imagen 5.2)

## A. LA PALPACIÓN PLANA

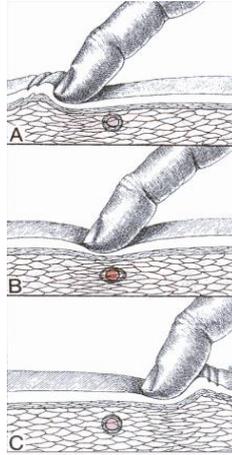


Figura 5.1 (8)

Dibujo esquemático de un corte trasversal que muestra la palpación plana de una banda tensa (anillo negro) y su punto gatillo (marca roja). (8)

La palpación plana se emplea en músculos que solo son accesibles por un lado como puede ser el infraespinoso. Los pasos para realizar correctamente la palpación plana son los siguientes:

- Para empezar se empuja la piel hacia un lado.
- Con la punta de los dedos vamos deslizando por las fibras musculares hasta percibir la banda tensa con su punto gatillo en el interior.
- Empujamos la piel hacia el otro lado para finalizar el movimiento.

Si se realiza de forma rápida se pasará a llamar palpación súbita.

## B. PALPACIÓN EN PINZA

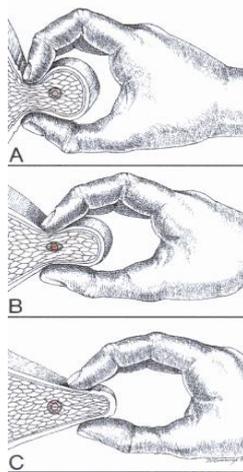


Figura 5.2 (8)

Dibujo esquemático de una sección transversal en la que se muestra la palpación en pinza de una banda tensa (anillo negro) a la altura de un punto gatillo (marca roja). (8)

La palpación en pinza se utiliza en músculos que pueden ser accesibles por más de un lado solo y que pueden ser cogidos entre los dedos como puede ser: el pectoral mayor o el esternocleidomastoideo. Por un lado del músculo colocaremos el pulgar y por el otro el resto de los dedos, hasta palpar la banda tensa al rodar los dedos. El borde de la banda tensa se percibe fácilmente al escaparse de entre los dedos, y es a menudo acompañado de una respuesta de espasmo local.

Una vez instaurado el punto gatillo aparecen factores que pueden agravar o moderar el dolor. Estos son descritos en la tabla 5.1.

FACTORES AGRAVANTES	FACTORES MODERADORES
Sobreuso de la musculatura	Reposo
Estiramiento activo	Estiramiento pasivo
Presión en el punto gatillo	Terapia miofascial específica
Contracción muscular prolongada	Contracción no isométrica
Frío, humedad, infecciones virales y tensión	Calor

Tabla 5.1 (5)

### 1.5.1 Test complementarios

Una herramienta útil son los algómetros de presión. Estos pueden ser utilizados para medir la sensibilidad a la presión que presenta un punto muscular determinado. Se pueden obtener tres tipos de información: el inicio del dolor (umbral de dolor a la presión), el inicio del dolor referido (umbral del dolor referido) y la presión intolerable (tolerancia al dolor) (8). Una vez localizado el punto sensible colocaremos el algómetro de forma perpendicular a este. El umbral de presión se define como la mínima cantidad de presión necesaria para producir dolor. Una vez medido el umbral lo compararemos con un punto de control normal, normalmente en el músculo contralateral. El umbral de presión será anormal si hay una diferencia menor que 2kg cm<sup>2</sup>. (4)

La ecografía puede ser utilizada como medio de diagnóstico complementario. Se ha demostrado que un rastreo con un transductor de 12.5MHz sobre el músculo muestra en la zona donde se encuentra un punto gatillo una zona hipoecoica de  $0.16 \pm 0.11$  cm<sup>2</sup>. Esta zona hipoecoica no se encuentra alrededor de dicho punto gatillo ni en el tejido muscular sano. (15)

Otro método es la electromiografía, esta mostrará un aumento de la actividad eléctrica espontánea en los puntos gatillos. Los puntos gatillos causan distorsión o interrupción de la función motora normal. Los músculos con PG poseen tres problemas a nivel funcional, los cuales son:

- Tienen la reactividad aumentada, esto se refleja con una alta amplitud de la actividad electromiográfica al contraerse voluntariamente dicho músculo.
- Aparece una fatigabilidad acelerada de los músculos al compararlos con el contralateral sano.
- Por último, aparece retraso en la relajación de los músculos después de realizar un ejercicio físico. (8)

Por otro lado en otros test complementarios como en las radiografías y las resonancias magnéticas no se puede apreciar ningún cambio patológico en el músculo afecto o en el tejido conjuntivo. (4)

## 1.6 Objetivos

Como se ha mencionado anteriormente el síndrome de dolor miofascial es una de las principales causas de dolor y disfunción en el sistema musculoesquelético y con una prevalencia muy elevada, pero aún se desconoce su fisiopatología exacta. Por lo tanto el objetivo principal de esta revisión bibliográfica es distinguir las diferentes teorías que existen acerca de la fisiopatología del Síndrome de Dolor Miofascial y averiguar cuál de ellas es la más aceptada actualmente por la comunidad científica.

## 2. Material y métodos

Esta revisión bibliográfica acerca de la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial se ha realizado con la base de datos de SCOPUS y PEDro. Se establecieron como palabras clave “myofascial pain syndrome physiopathology” y “myofascial trigger point physiology”.

La selección de los artículos se ha realizado con unos criterios determinados.

### CRITERIOS INCLUSION

- Los artículos tenían que estar escritos en español, inglés o francés.
- Tenían que haber sido publicados en los 5 últimos años para obtener información actualizada

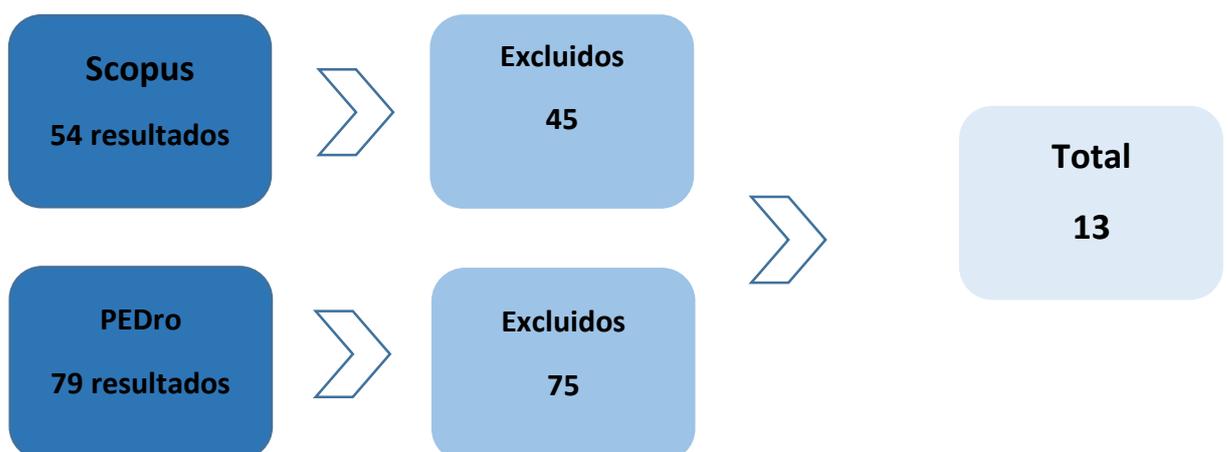
### CRITERIOS EXCLUSION

- No contener la información necesaria acerca de la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial
- No tener acceso libre
- Estudios con animales

Al realizar la primera búsqueda en la base de datos de SCOPUS con las palabras clave “myofascial pain syndrome physiopathology” y poniendo como filtro los 5 últimos

años aparecieron 6 resultados, un artículo estaba repetido y otro no tenía acceso libre por lo tanto al final cogimos 4. Con las palabras clave myofascial trigger points physiology, surgieron 48 artículos, solamente 34 de ellos tenían acceso libre. Tras la lectura de los artículos se seleccionaron 5, dado que los otros no contenían la información suficiente acerca de la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial como para ser incluidos en la revisión. Por lo tanto se seleccionaron 9 artículos de la base de datos SCOPUS.

La segunda búsqueda se realizó en la base de datos de PEDro. Al utilizar las palabras claves anteriores, no surgió ningún resultado por lo que las palabras claves empleadas fueron myofascial trigger point con la cual aparecieron 34 artículos y myofascial pain syndrome con la que aparecieron 45, por lo tanto había un total de 79 artículos. Al revisar los artículos observamos que 11 estaban repetidos, por lo tanto nos quedamos con 68 artículos. Tras la lectura de dichos artículos nos quedamos con un total de 5 artículos, pero uno de ellos ya había sido seleccionado en la base de datos de SCOPUS por lo tanto solo se escogieron 4 artículos en la base de datos de PEDro.



### **3. Resultados**

#### **Short and médium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial.**

El primer artículo seleccionado fue publicado en 2013, para sus autores, Oliveira-Campelo et al. el objetivo de su estudio era investigar los efectos de diferentes técnicas manuales en el rango de movimiento de las cervicales y en la sensibilidad al dolor en pacientes con puntos gatillo en la zona del trapecio. Se cogieron 117 participantes que solo tenían un punto gatillo en uno de los trapecios para así poder comparar con el contralateral sano. Estas 117 personal fueron divididas aleatoriamente en 5 grupos: compresión isquémica (n=24), estiramientos pasivos (n=23), fuerza muscular (n=23) y dos grupos placebos, uno de ellos no recibía ningún tratamiento (n=25) y otro que recibía un placebo (n=22). Se midió el rango de movimiento cervical y la sensibilidad con la ayuda de un algómetros y de la escala visual análoga. Los resultados fueron medidos a las 24 horas después del tratamiento y 1 semana más tarde por investigadores que habían sido cegados. Los resultados demostraron que las técnicas manuales en el trapecio parecen mejorar el rango de movimiento cervical y la sensibilidad al dolor. Los efectos persistieron después de una semana para el grupo que había recibido compresión isquémica.

En la introducción podemos encontrar un pequeño apartado que trata de la fisiología de los puntos gatillos. Según este artículo en los puntos gatillos activos podemos encontrar una mayor cantidad de sustancias nociceptivas y mediadores químicos como bradiquinina, sustancia P y serotonina que en puntos gatillo latentes o en regiones donde no hay puntos gatillo. (16)

#### **The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle.**

Un año más tarde en 2014 Ziaefar et al. publicaron un ensayo aleatorizado, su finalidad era investigar los efectos de la punción seca en el músculo trapecio superior. Participaron 33 pacientes al estudio, estos fueron aleatoriamente separados en dos grupos, un grupo de 16 personas que recibirían punción seca y otro grupo de 17 al que solamente se le aplicaba un tratamiento con una compresión manual en el punto gatillo. Antes y después la intervención se midió el dolor de los pacientes gracias a una escala analógica y un algómetro de presión, también rellenaron un cuestionario para medir el nivel de incapacidad que tenía con el miembro superior afecto (mano, brazo y hombro), llamado DASH. Los resultados demostraron una mejoría en la puntuación del cuestionario DASH y una disminución del dolor en ambos grupos, pero no se halló una mejoría significativa en el grupo que recibió la punción seca frente al otro grupo.

Este artículo aporta algo de información acerca de la fisiopatología de los PG. Según el artículo, investigadores han demostrado que la saturación de oxígeno en los puntos gatillos era un 5% más baja de lo normal. Esta hipoxia conduce a una disminución del PH y de la liberación de sustancias químicas nociceptivas como la sustancia P, la bradiquinina y CGRP (péptido relacionado con el gen de la calcitonina). La combinación del incremento de los niveles de CGRP y de la bajada del PH sugeriría que el lugar en el que se encuentra el PG es demasiado ácido para que pueda actuar correctamente la colinesterasa. (17)

**The therapeutic effect of collateral meridian therapy is comparable to acupoint pressure therapy in treating myofascial pain syndrome.**

Ese mismo año Lee et al. realizaron un estudio en el cual comparan los efectos terapéuticos de la llamada “collateral meridian therapy” (CMT) con la tradicional técnica de compresión isquémica (CI), en pacientes con dolor unilateral en la parte alta de la espalda. Se seleccionaron 99 pacientes con puntos gatillo en el trapecio. Estos fueron aleatoriamente divididos en 3 grupos; un grupo control (GC), uno que recibiría CMT y otro CI. Los pacientes que recibían tratamiento tenían 2 sesiones cada semana durante 1 mes. Después del tratamiento los pacientes que recibieron el tratamiento mostraron una mejoría significativa en la escala visual análoga, en el

rango de movimiento y en el flujo sanguíneo superficial. No hubo diferencias significativas en los dos grupos que recibieron el tratamiento.

Para explicar la fisiopatología de los puntos gatillo el autor de este artículo se basa en la teoría de Gerwin, Dommerholt y Shah, a saber la hipótesis integrada (2004), dichos autores tenían la hipótesis que los puntos gatillos aparecían por la actividad muscular cuando esta producía una tensión en el músculo más allá de su límite, lo que llevaba a una lesión muscular y una constricción capilar. La lesión muscular produciría una liberación de sustancias que activan nociceptores y producen dolor.  
(18)

### **Myofascial trigger points: peripheral or central phenomenon.**

En este artículo es de los pocos que trata exclusivamente de la fisiopatología de los puntos gatillo (PG) Fernández de la Peñas y Dommerholt abordan la controversia existente acerca de si los PG aparecen debido a un fenómeno del sistema nervioso central o periférico. Comienza el artículo tratando acerca de la fisiopatología de los PG y de su teoría más aceptada actualmente, a saber, la hipótesis integrada. Resumiendo, esa teoría propone que una despolarización anormal de la placa motora origina una hipoxia local asociada a arcos reflejos sensoriales y autonómicos, los cuales son sostenidos por mecanismos de sensibilización. Esta teoría sostiene que el origen de los PG es debido a una disfunción primaria de la placa motora. Una hipótesis más reciente sugiere que los PG son causados por un trastorno nociceptivo del sistema nervioso central y que es mantenido por la motoneurona alfa, pero la evidencia científica para esta hipótesis es muy pobre.

Una de las principales características de los PG es el dolor referido. Respecto a este tema los autores concluyen que el dolor referido es debido a un proceso de sensibilización central, iniciado por un fenómeno de sensibilización periférica.

Tras hablar del dolor referido los autores abordan el tema de la sensibilización periférica. La sensibilización periférica es descrita como una reducción en el umbral del dolor y en un incremento en la respuesta de los nociceptores periféricos. El dolor

muscular está asociado con la activación de nociceptores musculares por la liberación de una variedad de sustancias endógenas como neuropéptidos y mediadores inflamatorios. Aparece un aumento en la concentración de sustancias como la bradiquinina, calcitonina o la sustancia P en los PG activos que en los latentes o que en zonas donde no hay PG.

La siguiente pregunta planteada por los autores es saber si los puntos gatillos pueden provocar una sensibilización central. Según el autor Mense (1994) como los PG forman una continua barrera nociceptiva aferente en el sistema nervioso central, varios PG situados en el mismo músculo o no, o la presencia de los PG durante periodos prolongados de tiempo pueden sensibilizar las neuronas de la médula espinal y estructuras supra-espinales. Kuan (2007) observó que las conexiones que había entre los PG y la médula espinal eran más efectivas que las conexiones con zonas donde no había PG, y que estaban conectadas a un mayor número de neuronas sensoriales o nociceptivas. Anteriormente se pensaba que la sensibilización central era irreversible, pero se ha demostrado que con inyecciones de anestésicos dentro de los PG reducen la hiperalgesia, alodinia y dolor referido, aunque la causa de esa disminución del dolor no se conoce completamente. Se piensa que la disminución del dolor referido causado por los PG tiene que ver con la disminución del input nociceptivo en el asta dorsal de la médula, y así con la interrupción de la sensibilización central.

El último punto que aborda este estudio es acerca de la sensibilización central y la capacidad de esta para favorecer la actividad de los PG. El autor Srbely (2010) hipotetizó que el dolor derivado de los PG podría ser causado por mecanismos neurogénicos secundarios a la sensibilización central. Postularon que la sensibilización central podría incrementar la sensibilidad de los PG, a pesar de todo el estudio no consiguió establecer una relación de causa-efecto. Como se ha mencionado anteriormente los puntos gatillo pueden afectar a la sensibilización central, por lo tanto los PG deberían ser tratados lo más rápidamente posible para evitar el desarrollo de un dolor persistente. En el manejo clínico los pacientes que sufren de sensibilización central necesitaran estrategias para normalizar o reducir la sensibilidad del sistema nervioso central. (19)

## **Prevalence incidence localization and physiopatgology og myofascial trigger points in patientns with spinal pain: a sistematic literature review.**

En 2015 Lluch et al. publicaron una revisión con el objetivo de realizar una evaluación sobre la evidencia que existe en la prevalencia, incidencia, localización y fisiopatología de los puntos gatillo en pacientes con dolor espinal (cuello y espalda). Se realizó una revisión en las bases de datos PubMed y Web of Science. Se seleccionaron 14 artículos, y ninguno de ellos poseía información sobre la incidencia. Acerca del dolor espinal los pacientes que sufrían de dolor de cuello tenían una tasa de prevalencia mayor. Se localizaron un mayor número de puntos gatillo en el trapecio inferior, el elevador de la escápula y los músculos suboccipitales.

Los estudios utilizados para la fisiopatología demostraron que los puntos gatillo se situaban en un entorno más ácido, con una mayor concentración de sustancias inflamatorias (calcitonina y sustancia P), el músculo es más rígido y existe una actividad espontánea en reposo. (20)

## **Deconstructing low back pain in the older adult step by step evidence and expert-based recommendations for evaluation and treatment.**

Este artículo realizado por Lisi et al. trata de un caso clínico de un hombre de 72 años con un dolor crónico de espalda. El objetivo de los autores es el de desarrollar un algoritmo para el tratamiento del dolor miofascial (DM) de forma secuencial basándose en ese caso clínico.

Utilizaron una modificación del método Delphi para desarrollar el algoritmo y una tabla de evidencia. El proyecto principal de los investigadores fue el de elaborar el algoritmo para un tratamiento basado en la evidencia acompañado de una tabla de

evidencia. Este proyecto fue posteriormente perfeccionado por un grupo de 5 expertos. La selección de los expertos se basó en sus diferentes campos de trabajo, medicina geriátrica, medicina del dolor, medicina física, rehabilitación y terapia física. Los materiales fueron entregados a 9 miembros de un proveedor de atención primaria que realizaron el cuestionario definitivo. Presentaron un algoritmo para guiar a las personas mayores que padecen de DM. El primer paso es el de evitar los factores de perpetuación para la gestión del DM. Si el dolor continúa hay que avisar a una persona calificada (fisioterapeuta), este proporcionará información acerca de autoestiramientos y autoasistencia. En el caso de que no dé resultados se utilizarán técnicas como la de la punción seca o el empleo de sustancias anestésicas. El último paso si los tratamientos anteriores no han sido útiles es utilizar Botox. Por lo tanto el algoritmo proporciona un enfoque estructurado para guiar los proveedores de atención primaria en la planificación de los tratamientos para pacientes que padecen de DM.

En la parte de la introducción, se menciona la fisiopatología de los PG. Habla de la relación que existe entre los puntos gatillo y la sensibilización central. Explica que los PG podrían tener una relación bidireccional con la sensibilización central, siendo ambos causa y efecto. Sugiere que el prolongado input nociceptivo de los puntos gatillo puede sensibilizar el hasta dorsal, donde el dolor referido causado por los PG podría ser el resultado de la sensibilización central. (21)

### **Syndromes myo-fasciaux du thorax**

Ese mismo año Jean Marie Berthelot publicó un artículo que trata de los puntos gatillos y sus consecuencias en diferentes músculos del tórax. El artículo se divide en tres partes:

1. Trata de la fisiopatología de los puntos gatillo, menciona que hay un acortamiento de los sarcómeros debidos a un déficit en la placa motora. El acortamiento prolongado de dichos sarcómeros provoca modificaciones bioquímicas locales, como una acidosis. Emite la duda de si la constante despolarización de las placas motoras es debido a una lesión pre-sináptica (liberación excesiva de acetilcolina), sináptica (falta de acetilcolinesterasa) o post-sináptica (mala regulación de los receptores de acetilcolina de tipo

nicotínico). Aborda otros temas como el diagnóstico del síndrome de dolor miofascial que debe ser realizado con un examen clínico o los factores que favorecen la cronicidad de los puntos gatillo como las malas posturas o el estrés.

2. Esta parte trata de los diferentes músculos del tórax que pueden presentar puntos gatillo, a saber, el pectoral mayor y menor, abdominales y de los intercostales.

3. Por último trata de lesiones que provocan dolor torácico y que pueden ser confundidas con el síndrome de dolor miofascial como por ejemplo una adherencia de un nervio tras una cirugía o el atrapamiento de los nervios cutáneos al traspasar la membrana que separa los músculos oblicuos y transversos del recto del abdomen. (22)

### **Effect of the lidocaine patches on upper trapezius EMG activity and pain intensity in patients with miofascial trigger points: A randomized clinical study.**

El último estudio publicado en el año 2015, fue el artículo publicado por Firmani et al. El objetivo de este artículo es comparar la efectividad de parches con un 5% de lidocaína y de parches placebo para el dolor y la actividad electromiográfica en los puntos gatillos. Para ello realizaron dos grupos de forma aleatorizada, 20 personas en el grupo que recibía el tratamiento y 16 en el grupo placebo, ni el paciente ni el fisioterapeuta sabían quién recibía el tratamiento y quien recibía el placebo, por lo tanto es un estudio de doble ciego. Los pacientes utilizaron los parches 12 horas al día durante 2 semanas. El parche fue aplicado sobre la piel en la zona del músculo trapecio. El dolor espontáneo, el umbral del dolor, el dolor producido por una presión de 4kg en el punto gatillo y la actividad electromiográfica de trapecio, fueron medidos antes y después del tratamiento. Antes del tratamiento el dolor espontáneo fue similar en ambos grupos pero disminuyó de forma significativa en el grupo que recibió los parches de lidocaína tras el tratamiento. Al principio el umbral del dolor era menor en el grupo que recibió la lidocaína pero tras el tratamiento el umbral del dolor era mayor que el del grupo placebo. El dolor producido por una presión de 4Kg no mostró diferencias significativas, ya sea antes o después del tratamiento. Por otra parte la actividad electromiográfica no mostró diferencia al comienzo pero sí tras el tratamiento en la cual era mayor en el grupo que había recibido la lidocaína.

En la introducción de este artículo podemos encontrar una parte que trata sobre la fisiología de los puntos gatillos, haciendo referencia a la hiperactividad de la placa motora por la llegada espontánea de acetil-colina, pero no explica nada más al respecto. (23)

### **MTPs are a peripheral source of nociception**

Arendt-Nieslen et al. realizaron un estudio para discutir del origen nociceptivo que tienen los puntos gatillo (PG), a saber si es central o periférico. Según los autores el umbral del dolor es mucho más bajo en las zonas donde están ubicados los PG, indicando que los nociceptores musculares están sensibilizados. La sensibilización de los nociceptores lleva a un incremento en el disparo neuronal.

Un estudio de Freeman et al. (2009) demostró que anestesiando un PG doloroso provoca rápidamente cambios en los síntomas de la sensibilización central, debido a la reducción del impulso nociceptivo necesario para mantener dicha sensibilización central. Hoy en día se desconoce la razón por la cual los generadores de dolor local persisten y permanecen activos en el tejido blando después de un largo período de curación.

Más adelante el artículo se centra en el dolor referido. El dolor local y referido puede ser inducido por la estimulación mecánica del PG activo. Estudios mostraron que la irritabilidad de los PG estaba relacionado con un aumento de actividad eléctrica espontánea dentro del propio PG. Según el artículo estudios con animales mostraron que una lesión del músculo de forma prolongada podría sensibilizar las astas dorsales de la médula y establecer nuevas sinapsis con segmentos adyacentes y excitar neuronas que corresponden a la región corporal en donde es percibido el dolor referido. La isquemia local prolongada y el incremento de sustancias nociceptivas asociadas a la contracción muscular en el PG podría sensibilizar el asta dorsal y estructuras supraespinales y provocar dolor referido. El dolor referido es un proceso

reversible de la sensibilización central mantenido por inputs nociceptivos, como por ejemplo los PG. La inactivación del PG activo hará desaparecer el dolor referido.

La última parte del artículo trata de la sensibilización central. El continuo input de aferencias nociceptivas pueden llegar a los circuitos neuronales, llevando a una reorganización neuronal y a una sensibilización, para así mantener un estado de dolor continuo. Hoy en día la relación que existe entre los PG y la sensibilización central no es lo suficientemente clara. (24)

### **A critical evaluation of the trigger point phenomenon**

El objetivo de Jhon et al. en esta revisión es examinar la evidencia que hay acerca de la existencia de los puntos gatillo (PG) como supuestas entidades patológicas y del círculo vicioso que los mantiene.

Realizaron una revisión de varios temas:

- Diagnóstico clínico

Según los autores identificaron al menos 19 diferentes criterios de diagnóstico usados para el síndrome del dolor miofascial y sus PG.

- Bioquímica del tejido

Shah et al. (2005) utilizaron la microdiálisis para recoger muestras de fluidos en el interior y en las cercanías de los PG en el músculo trapecio de pacientes con PG y pacientes sanos. Las muestras fueron recogidas en zonas sinPG, en zonas con PG latentes y por último en zonas con PG activos. Las muestras también fueron recogidas en el músculo gemelo asintomático. Al analizar las muestras de los pacientes sintomáticos se observaron niveles elevados de calcitonina, sustancia P, norepinefrina, TNFalfa, IL-1, IL-6 y un PH bajo. No obstante también se encontraron niveles elevados en las áreas de control. Esto demuestra que las alteraciones bioquímicas son coherentes con la inflamación, debida a un daño en el tejido o para alterar la función nerviosa periférica.

- Estudios electromiográficos

La actividad eléctrica espontánea es una de las características de los PG. Pero según los autores dicha actividad eléctrica espontánea podría no estar limitada exclusivamente a los PG, y por lo tanto no puede ser considerada como un método de diagnóstico.

- Estudios de imagen

A lo largo de los años se han utilizado varias técnicas de imagen para localizar los PG, como la resonancia magnética o los ultrasonidos, pero no hay bastantes estudios que demuestren su eficacia como método diagnóstico.

- Estudio con animales

Los animales pueden ofrecer una información en la fisiopatología que muchas veces no podemos conseguir con los humanos. Para ser considerado relevante los animales deben tener síntomas y/o patologías similares a las que se quiere estudiar. En la búsqueda para los PG, no se han encontrado ningún artículo relevante.

- “Integrated hypothesis”

Según Gerwin et al (2004) una liberación excesiva de acetilcolina proveniente de una disfunción en la placa motora podría ser la responsable de la formación de la banda tensa. La banda tensa podría provocar una isquemia, comprimiendo los capilares adyacentes. Este proceso fisiológico podría precipitar una crisis energética en el músculo afecto, esto desencadenaría una liberación de moléculas inflamatorias activando así las neuronas nociceptivas. Aunque no haya evidencia científica de esta teoría muchos autores han utilizado esta hipótesis para explicar la formación de PG. Una de las creencias acerca de los PG es que la actividad eléctrica espontánea se correlaciona con un aumento del dolor en los PG. Pero un estudio de Querama et al (2006) demostró que las inyecciones de toxina botulínica A en la región de los PG no tenía efecto en la intensidad del dolor o en el umbral del dolor pero sí disminuía considerablemente la actividad eléctrica espontánea. Hoy en día la hipótesis integrada sigue siendo una conjetura ante datos conflictivos.

- Tratamiento

Los tratamientos no invasivos empleados han sido: compresión isquémica, espray con estiramientos, la electroestimulación percutánea o US. Por otro lado los tratamientos invasivos han incluido la inyección de un anestésico local, de toxina botulínica, la acupuntura y la punción seca. Pero ninguna de estas técnicas ha demostrado ser completamente efectiva. (25)

**Short-term effects of traditional Thai massage on electromyogram muscle tension and pain among patients with upper back pain associated with myofascial trigger points.**

En 2016 Buttagat et al. realizaron un estudio para ver la efectividad que posee el masaje tailandés con los puntos gatillos. Se realizaron 2 grupos de forma aleatoria, cada uno con 25 personas. Un grupo recibe el masaje tradicional tailandés durante 30 min mientras el otro grupo piensa estar recibiendo un falso tratamiento con el microondas (este permanece apagado todo el tiempo del tratamiento). Los resultados no fueron concluyentes.

Al principio del artículo hay una pequeña parte que es la que nos interesa para el estudio que trata de la fisiopatología de los puntos gatillos. Al igual que el artículo anterior para explicar la fisiopatología también se basa en la teoría del fallo en la placa motora, pero no da más detalles al respecto. (26)

**Effect of deep intramuscular stimulation and transcranial magnetic stimulation on neurophysiological biomarkers in chronic myofascial pain syndrome.**

Medeiros et al. tenían como propósito evaluar los efectos de las diferentes técnicas neuromoduladoras (estimulación magnética transcranial repetitiva (EMTr) y la terapia de estimulación intramuscular profunda (TEIP)) en la intensidad del dolor y parámetros neurofisiológicos en pacientes con síndrome de dolor miofascial. Realizaron un ensayo clínico aleatorizado de doble ciego con un grupo control. Participaron 44

mujeres de entre 19 y 75 años diagnosticadas con síndrome de dolor miofascial. Los pacientes fueron aleatorizados en 4 grupos: EMTr+TEIP, EMTr+ una falsa TEIP, falsa EMTr+TEIP y falsa EMTr+ falsa TEIP. Recibieron 10 sesiones de 20 minutos cada una (EMTr y TEIP). Se midió el dolor gracias a la escala visual análoga, los parámetros neurofisiológicos fueron evaluados con la estimulación magnética transcraneal. Observaron un alivio del dolor en los tres grupos activos, es decir en todos menos en el cual recibían una falsa EMTr y una falsa TEIP, pero no se observaron cambios significativos en los parámetros neurofisiológicos, solo se observó un incremento en la amplitud de los potenciales evocados motores (PEM).

Este estudio aborda la fisiopatología de los puntos gatillo en su introducción. La implicación de sustancias biológicas en la periferia podría contribuir a la inducción y al mantenimiento de dichos puntos gatillo. Resalta que se encontraron sustancias bioactivas en el interior de los puntos gatillo, como niveles elevados de mediadores inflamatorios, neuropéptidos, catecolaminas, citoquinas asociadas con una disminución del PH. Esos mediadores podrían ser liberados y actuar en el músculo, nervio y tejido conectivo. (27)

### **Treatment of myofascial pain syndrome with lidocaine injection and physical therapy, alone or in combination: a single blind, randomized, controlled clinical trial.**

El último artículo de esta revisión bibliográfica fue escrito en 2016 por Lugo et al. El objetivo de su estudio era determinar si las inyecciones de lidocaína en los puntos gatillos combinado con terapia física resulta más efectivo que ambos tratamientos por separado en la mejora del dolor, de la función y de la calidad de vida en un grupo de pacientes con síndrome de dolor miofascial en la cintura escapular o en la región cervical.

Es un ensayo aleatorizado con simple ciego, se realizaron 3 grupos paralelos. En el primer grupo los pacientes solo recibían terapia física (TF) como tratamiento, en el

segundo recibían inyecciones de lidocaína (IL) y el tercer grupo era una combinación de ambas (TF+IL). Se escogieron 127 pacientes que sufrían de dolor miofascial en la cintura miofascial y que habían obtenido más de un 40 en la escala visual análoga (EVA) y se les repartió aleatoriamente en uno de los 3 grupos. El primer resultado fue medido con la EVA al terminar el primer mes de tratamiento y el segundo resultado se midió a los 3 meses. Los resultados no mostraron una diferencia significativa entre los distintos tipos de tratamiento.

En la introducción este artículo hace referencia a la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial apoyándose en la hipótesis integrada de los puntos gatillo. Según el autor es la hipótesis es la más aceptada actualmente. Este modelo explica como una despolarización anormal en la placa motora causa una hipoxia local asociada con arcos reflejos sensoriales y autonómicos, que son sostenidos por un complejo mecanismo de sensibilización. Se han descrito anormalidades bioquímicas para intentar explicar esta disfunción neuromuscular, anormalidades sensoriales que implican al sistema nervioso central y periférico.

Existe una hipótesis más reciente descrita por Hocking (2013) y Dommerholt (2011) que sugiere que los puntos gatillo son causados por una nocicepción inducida por un fallo en el sistema central, que sería mantenido por la motoneurona alfa, pero desafortunadamente aún no hay ninguna evidencia científica para esta hipótesis. (28)

ARTÍCULO	AUTORES	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADOS	HIPOTESIS
Short and médium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial	Natalia M Oliveira-Campelo, Cristina A de Melo, Francisco Albuquerque-Sendín y Jorge P Machado	2013	Ensayo clínico aleatorizado	En los puntos gatillos activos podemos encontrar una mayor cantidad de sustancias nociceptivas y mediadores químicos como bradiquinina, sustancia P y serotonina que en puntos gatillo latentes o en regiones donde no hay puntos gatillo	Hipótesis integrada
The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle	Maryam Ziaeifar, Amir Massoud Arab, Nouredin Karimisi, Mohamed Reza Nourbakhsh	2014	Ensayo clínico aleatorizado	La saturación de oxígeno en los puntos gatillos era un 5% más baja de lo normal. Esta hipoxia conduce a una disminución del PH y de la liberación de sustancias químicas nociceptivas como la sustancia P, la bradiquinina y CGRP	Hipótesis integrada
The therapeutic effect of collateral meridian therapy is comparable to acupoint pressure therapy in treating myofascial pain syndrome	Si-Huei Lee, Wan-An Lu, Chang-Shun Lee, Jia-Chi Wang, Tsung-Ching Lin, Jen-Lin Yang, Rai-Chi Chan, Shan-Chi Ko, Cheng-Deng Kuo	2014	Ensayo clínico aleatorizado	Teoría de Gerwin (2004)	Hipótesis integrada
Myofascial trigger points: peripheral or central phenomenon	Fernández-de-las-Peñas C, Dommerholt J	2014	Revisión bibliográfica	Hipótesis integrada como la teoría más aceptada actualmente la sensibilización central tiene la capacidad de favorecer la actividad de los PG	Hipótesis integrada Sensibilización central

Prevalence incidence and localization of myofascial trigger points in patientns with spinal pain: a sistematic literature review	Enrique Lunch, Jo Nish, Margot De Kooning, Dries Van Dyck, Rob Vanderstraeten, Filip Struyf, Natalie Anne Roussel	2015	Revisión bibliográfica	Los puntos gatillo se sitúan en un entorno más ácido, con una mayor concentración de sustancias inflamatorias (calcitonina y sustancia P)	Hipótesis integrada
Deconstructing low back pain in the older adult step by step evidence and expert-based recommendations for evaluation and treatment.	Anthony J. Lisi, Paula Breuer, Rolling M. Gallagher, Eric Rodriguez, Michelle I. Rossi, Kenneth Schmader, Joel D. Scholten, y Debra K. Weiner	2015	Caso clínico	Existe una relación bidireccional entre los puntos gatillo y la sensibilización central, siendo ambos causa y efecto.	Sensibilización central
Syndromes myo-fasciaux du throrax	Jean-Marie Berthelot	2015		Hay un acortamiento de los sarcómeros debidos a un déficit en la placa motora. Esto provoca modifcaiones bioquímicas locales, como una acidosis.	Hipótesis integrada
Effect of the lidocaine patches on upper trapezius EMG activity and pain intensity in patients with miofascial trigger points: A randomized clinical study	Monica Firmani, Rodolfo Miralles y Rodrigo Casassus	2015	Ensayo clínico aleatorizado	Existe una hiperactividad de la placa motora por la llegada espontánea de acetil-colina	Hipótesis integrada

MTPs are a peripheral source of nociception	Arendt-Nielsen L, Castaldo M	2015	Revisión bibliográfica	Debido a la sensibilización central hay un continuo input de aferencias nociceptivas que pueden llegar a los circuitos neuronales, llevando a una reorganización neuronal y a una sensibilización, para así mantener un estado de dolor continuo.	Sensibilización central
A critical evaluation of the trigger point phenomenon	Quintner JL, Bove GM, Cohen ML	2015	Revisión bibliográfica	Teoría de Gerwin (2004)	Hipótesis integrada
Short-term effects of traditional Thai massage on electromyogram muscle tension and pain among patients with upper back pain associated with myofascial trigger points	Vitsarut Buttagat, Thitipong Narktro, Kamonporn Onsrira y Chaithawat Pobsamai	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Fallo en la placa motora.	Hipótesis integrada
Effect of deep intramuscular stimulation and transcranial magnetic stimulation on neurophysiological biomarkers in chronic myofascial pain syndrome	Luciane F. Medeiros, Wolnei Caumos, Jairo Dussan-Sarrita, Alicia Deitos, Aline Brietzke, Gabriela Laste Cristina Campos, Andressa de Souza	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Se encontraron sustancias bioactivas en el interior de los puntos gatillo, como niveles elevados de mediadores inflamatorios, neuropéptidos, catecolaminas, citoquinas asociadas con una disminución del PH	Hipótesis integrada
Treatment of myofascial pain syndrome with lidocaine injection and physical therapy, alone or in combination: a single blind,	Luz Helena Lugo, Hector Ivan Garcia, Heather L. Rogers y	2016	Ensayo clínico aleatorizado	Para explicar la fisiopatología se basa en la hipótesis integrada	Hipótesis integrada

randomized, clinical trial.	controlled	Jesús Alberto Plata				
--------------------------------	------------	------------------------	--	--	--	--

Tabla 4.1

## 4. Discusión

Basándonos en los resultados encontrados queda claro que la información reciente acerca de la fisiopatología de los puntos gatillos es escasa. De los 13 artículos elegidos solamente 3 de ellos (19,24,25) se centraba exclusivamente en la fisiopatología, mientras que los 10 artículos restantes eran estudios que abordaban una muy pequeña parte de la fisiopatología en su introducción pero no ofrecían mucha información al respecto. Ninguno de los artículos encontrados realiza investigaciones novedosas acerca de la fisiopatología.

Como podemos observar en la tabla de resultados la mayoría de los artículos (16,17,18,19,20,22,23,25,26,27,28) se basan en la hipótesis integrada para explicar la fisiopatología del síndrome del dolor miofascial. Solamente 4 de ellos hacen explícitamente referencia a la hipótesis integrada en su texto (18,19,25,28), los artículos restantes utilizan información proveniente de dicha teoría pero sin nombrarla.

*La hipótesis integrada fue descrita por primera vez en 1999 por Simmons. La hipótesis posee 6 etapas que comienzan con la liberación anormal de acetilcolina. Esto provoca un aumento en la tensión muscular (formación de la banda tensa). La banda tensa produce una constricción en el flujo sanguíneo que lleva a una hipoxia. La disminución del oxígeno interrumpe el metabolismo energético mitocondrial reduciendo el ATP y conlleva a la liberación de sustancias sensibilizantes y a producir dolor en el tejido. Estas sustancias producen dolor por la activación de nociceptores y llevan a una modulación autonómica que luego potencia el primer paso: la liberación anormal de acetilcolina. (8)*

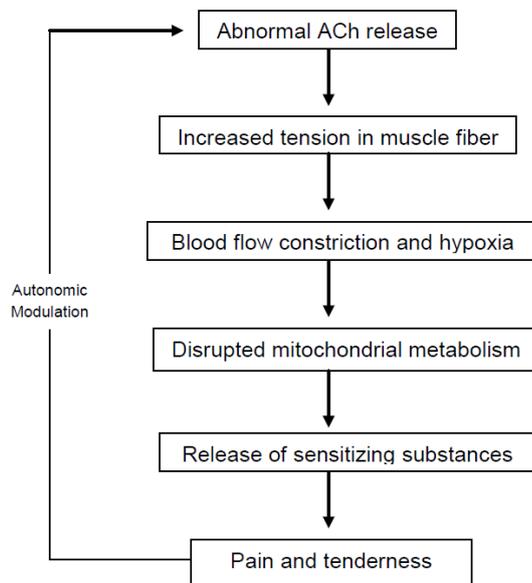


Figura 5.1 (8)

*Años más tarde en 2004 Gerwin añadió algunos detalles a la teoría de Simmons. Afirmó que la actividad del sistema nervioso simpático aumenta la liberación de acetilcolina y que el resultado de la isquemia muscular es una acidificación del PH. La isquemia prolongada también lleva a lesiones musculares por la liberación de potasio, bradiquinina, citosina, ATP y sustancia P lo que podría estimular los nociceptores musculares. El resultado final es el dolor y la sensibilidad característica de los puntos gatillo.*

*La despolarización de neuronas nociceptivas provoca la liberación del péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP). El CGRP inhibe el aumento de la acetilcolinesterasa, incrementa la sensibilidad de los receptores de acetilcolina. (29)*

A pesar de que hoy en día esta hipótesis sea la más utilizada a la hora de abordar la fisiopatología del síndrome del dolor miofascial y que se formuló en 1999, todavía no ha sido validada por la comunidad científica.

Los artículos restantes (21,24) no hacen referencia a la hipótesis integrada en sus artículos, se basan en la sensibilización central para explicar la perpetuación de los puntos gatillo. Solamente hemos encontrado un artículo (19) que aborde la hipótesis integrada y la sensibilización central.

*Jatsu Azkue et al. describieron en su estudio la sensibilización central (SC) como un incremento en la excitabilidad de las neuronas del SNC, especialmente en las neuronas medulares de segundo orden, encargadas de transmitir hacia el encéfalo información aferente que, procedente de los nociceptores periféricos. En un estado de SC, las neuronas hiperexcitables se activan con mayor facilidad ante la entrada de señal nociceptiva periférica, tienden a amplificar la transmisión de información nociceptiva hacia centros superiores, y pueden de esta manera contribuir a la generación de estados clínicos de dolor patológico. (30)*

Según dichos artículos (19,21,24) los puntos gatillo forman una continua barrera nociceptiva aferente en el sistema nervioso central. Varios puntos gatillo situados en el mismo músculo o no, o la presencia de los puntos gatillo durante periodos prolongados de tiempo pueden sensibilizar las neuronas de la médula espinal y estructuras supra-espinales.

Al igual que en la hipótesis integrada no hay bastantes estudios que demuestren la validez de la información que existe acerca de la sensibilización central, por lo tanto hoy en día son solamente especulaciones.

En el último artículo (28) Hocking (2013) y Dommerholt (2011) proponen una nueva hipótesis, más reciente, que sugiere que los puntos gatillos son causados por una nocicepción inducida por un fallo del sistema central que sería mantenido por la motoneurona alfa. Sin embargo, al igual que las teorías anteriores no posee ninguna evidencia científica.

Como podemos observar existen diferentes teorías acerca de la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial, pero ninguna ha sido aceptada. La teoría principal, a saber, la de la hipótesis integrada y la de la sensibilización central no son teorías excluyentes. La primera se centra en lo que causa la aparición del punto gatillo y de la razón por la cual aparece el dolor, mientras que la segunda se centra en dar una explicación acerca de la perpetuación del dolor de dicho punto gatillo.

Como mencionamos con anterioridad tras la búsqueda de artículos solamente encontramos 3 estudios (19,24,25) que se centraron exclusivamente en la fisiopatología de los puntos gatillo. Pero el mayor problema no fue la escasez de artículos sino que dichos estudios resultaron tener una calidad metodológica muy pobre. A pesar de ser revisiones bibliográficas ninguna de ellas poseía un apartado de material y métodos. No proporcionaron una explicación acerca de los criterios que iban a emplear en la búsqueda y selección de los artículos que utilizaron, lo cual le resta validez científica a sus investigaciones.

Cabe destacar un punto importante en esta revisión, el hecho de que no se han encontrado trabajos originales que pretendan averiguar la fisiopatología del síndrome del dolor miofascial. La inmensa mayoría de los estudios leídos a la hora de realizar este trabajo estaban dirigidos a encontrar una técnica útil para tratar los PG, pero no hay estudios para investigar su exacta fisiopatología o para averiguar si la teoría más aceptada actualmente es correcta o no. Por lo tanto, según los hallazgos de esta revisión, las investigaciones actuales están dirigidas a encontrar una solución al problema pero no hay ninguna que pretenda comprender su origen.

## **Limitaciones**

A pesar de haber procurado realizar esta revisión bibliográfica de la manera más correcta posible, se han encontrado un par de limitaciones:

1. El número de palabras claves que han sido empleadas. Al haber utilizado solo dos en cada base de datos es posible que se hayan pasado por alto varios artículos que podrían haber sido interesantes para esta revisión.
2. El número de bases de datos utilizadas. Solamente se escogieron dos (SCOPUS y PEDro).
3. No se incluyeron métodos de selección estrictos, por lo tanto se han incluido artículos con una calidad metodológica pobre.
4. El número de artículos utilizados. Solamente fueron seleccionados 13 artículos para esta revisión.

5. La cantidad de estudios que no tenían acceso libre redujo significativamente el número de artículos empleados en la revisión.

Basándonos en los hallazgos de esta revisión queda claro que la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial es un tema infraestudiado, por lo tanto sería recomendable realizar estudios más relevantes y profundos. Para ello sería interesante realizar un estudio compuesto por un equipo multidisciplinar para poder abordar el problema de la forma más efectiva posible. El equipo estaría formado por un fisioterapeuta, el cual se encargaría del diagnóstico de los puntos gatillo, un especialista en técnicas de imagen (US) para confirmar el diagnóstico emitido por el fisioterapeuta, un médico especialista en el dolor para poder cuantificarlo, un fisiólogo que tomaría muestras de las sustancias existentes en el punto gatillo y las analizaría mediante microdiálisis y por último sería interesante incorporar un psicólogo para valorar los aspectos psicosociales del dolor y cómo afrontarlo. Para realizar una investigación, con una buena validez científica, habría que emplear una metodología adecuada, con los siguientes requisitos:

- Prospección temporal larga. Se debe realizar un análisis después de que el paciente haya recibido un tratamiento, para averiguar si hay cambios en la sensación de dolor y en el entorno en el cual se encontraba el punto gatillo.
- Utilizar un grupo control, que no tenga síndrome de dolor miofascial para comparar los resultados obtenidos de la microdiálisis.
- Utilizar una muestra significativa.
- Emplear métodos para cuantificar el dolor lo menos subjetivos posibles. Podrían utilizarse algómetros de presión para medir cual es la presión mínima que el sujeto percibe como dolorosa. Esta técnica es menos subjetiva que las escalas de valoración del dolor como la escala visual análoga (EVA).

## **5. Conclusión**

1. Este estudio demuestra que hoy en día la hipótesis más empleada a la hora de abordar la fisiopatología del síndrome de dolor miofascial sigue siendo la hipótesis integrada descrita en 1999 por Simmons y actualizada en 2004 por Gerwin a pesar de no tener una base científica sólida.

2. Los únicos estudios encontrados que se centran únicamente en la fisiopatología poseen una deficiencia metodológica importante y por lo tanto una evidencia científica pobre.
3. No se han encontrado trabajos originales que investiguen la fisiopatología, por lo cual existe una necesidad de profundizar los estudios en este campo de investigación.

## 6. Bibliografía

- 1- Han SC, Harrison P. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 1997 January–February 1997;22(1):89-101.
- 2- Zuñil Escobar JC, García del Pozo M, González Propin M. Modificaciones del umbral de dolor en un punto gatillo miofascial tras técnica de energía muscular. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2010;17(7):313-319
- 3- Iturriaga V, Bornhardt T, Oporto G. Dolor miofascial en el territorio craneocervical: una revisión de la patología y su relación con polimorfismos genéticos del sistema GABAérgico. *Avances en Odontoestomatología* 2015;31(4):267-271.
- 4- Ruiz M, Nadador V, Fernández-Aleantud J, Hernández-Salván J, Riquelme I, Benito G. Dolor de origen muscular: dolor miofascial y fibromialgia. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2007;14(1):36-44.
- 5- Estévez Rivera E. A. Dolor miofascial. 2001 4(12).
- 6- Vázquez Delgado E, Cascos-Romero J, Gay Escoda C. Myofascial pain syndrome associated with trigger points: A literature review. (I): Epidemiology, clinical treatment and etiopathogeny. *Medicina Oral SL* 2009;14(10), 494-498
- 7- Borg-Stein J, Simons DG. Myofascial pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002 March 2002;83:S40-S47.
- 8- Travell JG, Simmons DG. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. 2nd ed. Vol 1. Baltimore, MD: Williams and Wilkins; 1999
- 9- DeLaune V. Puntos gatillo Tratamiento para aliviar el dolor. Paidotrivo 2013
- 10- Torres Cueco R. Dolor miofascial crónico: patofisiología y aproximación terapéutica 2005;27:87-95
- 11- Simons DG. New aspects of myofascial trigger points: Etiological and clinical. *J Musculoskelet Pain* 2004;12(3-4):15-21
- 12- Saldaña Ambulódegui E. *Manual Anatomía Humana* 2008;13:54-90
- 13- Murillo JPM, Rodríguez DEA. Síndrome Miofascial. *Medicina Legal de Costa Rica* 2016;33(1):219-227.
- 14- Gil E, Martínez GL, Aldaya C, Rodríguez MJ. Síndrome de dolor miofascial de la cintura pélvica. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2007;14(5):358-368

- 15- Villaseñor Moreno JC., Escobar Reyes VH, Lanza Andrade LP, Guizar Ramírez BI. Síndrome de dolor miofascial. Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Revista Española Médico Quirúrgica* 2003;18(2), 148-157.
- 16- Oliveira-Campelo NM, de Melo CA, Alburquerque-Sendin F, Machado JP. Short- and medium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2013 Jun;36(5):300-309.
- 17- Ziaiefar M, Arab AM, Karimi N, Nourbakhsh MR. The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *J Bodywork Mov Ther* 2014;18(2):298-305.
- 18- Lee SH, Lu WA, Lee CS, Wang JC, Lin TC, Yang JL, et al. The therapeutic effect of collateral meridian therapy is comparable to acupoint pressure therapy in treating myofascial pain syndrome. *Complement Ther Clin Pract* 2014 Nov;20(4):243-250.
- 19- Fernández-de-las-Peñas C, Dommerholt J. Myofascial trigger points: peripheral or central phenomenon? *Curr Rheumatol Rep* 2014;16(1):395.
- 20- Lluch E, Nijs J, De Koning M, Van Dyck D, Vanderstraeten R, Struyf F, et al. Prevalence, Incidence, Localization, and Pathophysiology of Myofascial Trigger Points in Patients With Spinal Pain: A Systematic Literature Review. *J Manip Physiol Ther* 2015;38(8):587-600.
- 21- Lisi AJ, Breuer P, Gallagher RM, Rodriguez E, Rossi MI, Schmader K, et al. Deconstructing Chronic Low Back Pain in the Older Adult-Step by Step Evidence and Expert-Based Recommendations for Evaluation and Treatment: Part II: Myofascial Pain. *Pain Med* 2015;16(7):1282-1289.
- 22- Berthelot J-. Myo-fascial syndromes chest. *Rev Rhum Monogr* 2015;82(2):122-127.
- 23- Firmani M, Miralles R, Casassus R. Effect of lidocaine patches on upper trapezius EMG activity and pain intensity in patients with myofascial trigger points: A randomized clinical study. *Acta Odontol Scand* 2015;73(3):210-218.
- 24- Arendt-Nielsen L, Castaldo M. MTPs are a Peripheral Source of Nociception. *Pain Med* 2015;16(4):625-627.
- 25- Quintner JL, Bove GM, Cohen ML. A critical evaluation of the trigger point phenomenon. *Rheumatology* 2015;54(3):392-399.
- 26- Buttagat V, Narktro T, Onsira K, Pobsamai C. Short-term effects of traditional Thai massage on electromyogram, muscle tension and pain among patients with

upper back pain associated with myofascial trigger points. *Complement Ther Med* 2016;28:8-12.

27- Medeiros LF, Caumo W, Dussan-Sarria J, Deitos A, Brietzke A, Laste G, et al. Effect of Deep Intramuscular Stimulation and Transcranial Magnetic Stimulation on Neurophysiological Biomarkers in Chronic Myofascial Pain Syndrome. *Pain Med* 2016 Jan;17(1):122-135.

28- Lugo LH, Garcia HI, Rogers HL, Plata JA. Treatment of myofascial pain syndrome with lidocaine injection and physical therapy, alone or in combination: a single blind, randomized, controlled clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2016 Feb 24;17:101-016-0949-3.

29- Gerwin, R. D., Shannon, S., Hong, C. Z., Hubbard, D., Gevirtz, R. (1997). Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain*, 69(1), 65-73.

30- Jatsu Azkue J, Ortiz V, Torre F, Aguilera L. La Sensibilización Central en la fisiopatología del dolor. *Gaceta Médica de Bilbao* 2007 2007;104(4):136-140.