



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Tesinas de Grado

Carlucci, Sergio David

Actividad física y dolor miofascial del trapecio en trabajadores/as de oficina

2024

Instituto de Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Carlucci SD. Actividad física y dolor miofascial del trapecio en trabajadores/as de oficina [Tesis de grado].

Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche; 2024. 58 p. Disponible en:

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3288>

TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

TITULO

*“Actividad física y dolor miofascial del trapecio en trabajadores/as
de oficina”*

Autor: Carlucci David

Legajo: 39563

Director/a: Lic. Hourcade, Laura Mercedes

Fecha de presentación:08/09/2024

Firma de autor:



Agradecimientos

Quiero agradecer principalmente, a la Universidad Nacional Arturo Jauretche por todos los años de formación, que a partir de ahora me van a permitir desempeñarme como profesional de la salud.

También agradezco a mis compañeros y amistades que formé todos estos años que me acompañaron e hicieron más sencilla la carrera universitaria.

A mi tutora Mercedes Hourcade por su ayuda y paciencia en este momento final de la carrera.

Por último, agradezco a mi mamá que me brindó su apoyo desde inicio a fin y siempre confió en mí.

Índice

I.	Introducción:	7
I.a.	Formulación del problema de investigación a abordar	9
II.	Objetivos	9
II.a.	Objetivo general:	9
II.b.	Objetivos específicos:	9
III.	Justificación:	10
IV.	Marco teórico	11
IV.1.	Dolor de punto gatillo miofascial:	11
IV.1.1.	Concepto	11
IV.1.2.	Clasificación	12
IV.1.3.	Situación epidemiológica:	13
IV.1.4.	Etiología del punto gatillo miofascial	13
IV.1.5.	Fisiopatología del punto gatillo miofascial:	14
IV.1.6.	Características químicas	16
IV.1.7.	Aspectos neurofisiológicos de los PG miofasciales:	17
IV.2.1.	Bandas tensas	17
IV.2.2.	Respuesta de espasmo local	18
IV.2.3.	Dolor muscular	18
IV.1.8.	La nocicepción asociada a los PG induce sensibilización central	20
IV.1.9.	Dolor referido muscular	20
IV.1.10.	Características clínicas del dolor referido:	21
IV.1.11.	Recuerdo anatómico y función del músculo del trapecio	22
IV.1.12.	El músculo trapecio: orígenes e inserciones	22
IV.12.1.	Porción superior:	22
IV.12.2.	Porción media:	23
IV.12.3.	Porción inferior	23
IV.1.13.	Patrones de activación muscular o demandas posturales del trabajo de oficina	25
IV.1.14.	Alteraciones musculares que produce un punto gatillo miofascial en el trapecio	27
IV.1.15.	Métodos de evaluación	28
IV.1.16.	Forma de diagnóstico:	29
IV.1.17.	Tratamiento	31
IV.1.18.	Actividad física	32

IV.1.19. La actividad física y el ejercicio como intervención terapéutica.....	33
V. Estrategia metodológica.....	36
V.1 Criterios de selección	37
VI. Resultados	37
VII. Análisis de los resultados	52
VIII. Conclusión.....	54
IX. Bibliografía	55

Índice de tablas

Tabla 1. Características de PG latentes y activos

Tabla 2. Términos para la búsqueda en las bases de datos

Tabla 3. Combinación de palabras clave

Tabla 4. Síntesis de artículos analizados

Índice de figuras

Imagen1. Esquema del complejo de un punto gatillo en sección longitudinal

Imagen2. Esquema de la crisis energética del círculo vicioso de sucesos que contribuyen significativamente a los puntos gatillos miofasciales

Imagen 3. Punto gatillo en trapecio superior provoca puntos gatillos o satélites en los músculos temporal y masetero.

Imagen 4. Las 3 porciones del músculo trapecio.

Imagen 5. Síndrome cruzado superior.

Imagen6. Ejemplos de la rotación ascendente de la escápula producida por el trapecio solo o en conjunción con el serrato anterior.

Imagen7. Dibujo esquemático que muestra la palpación de una banda tensa y su punto gatillo

Imagen8. Programa de ejercicios de fortalecimiento del trapecio

Imagen9. Progresión de ejercicios de fortalecimiento

Abreviaturas

ATP: Adenosín trifosfato

AVD: Actividades de la vida diaria

DASH: Discapacidad de Brazo, Hombro y Mano

EMG: Electromiografía

EVA: Escala Visual Analógica

NDI: Índice de incapacidad de cuello

OMS: Organización Mundial de la Salud

PG: Punto gatillo

PGM: Punto gatillo miofascial

PH: Potencial de hidrógeno

PS: Punción seca

ROM: Rango osteomuscular

SNC: Sistema nervioso central

I. Introducción:

El dolor de punto gatillo miofascial (PGM) es un trastorno conocido como hiperirritabilidad palpable que afecta a un número limitado de fibras musculares y que puede producir dolor local y referido, ya sea por compresión manual o espontáneamente. Hay una presencia de un nódulo palpable (banda tensa) con un número limitado de fibras con una mayor rigidez. Si el punto gatillo (PG) está clínicamente inactivo se le llama “Latente” y sólo provocará dolor a la palpación. Pero si es un dolor espontáneo, el dolor va a ser de tipo sordo, insidioso e irradiado a la zona del músculo afectado. (1)

En la actualidad, la mayoría de las personas, si no es que todas, presentan o han presentado algún dolor musculoesquelético durante la realización de un ejercicio, actividad laboral o simplemente por el hecho de mantener una postura sostenida durante mucho tiempo, o por cualquier otro motivo. Cualquier uso excesivo de los músculos puede conducir al desarrollo de un PG. El dolor de PGM es una afectación musculoesquelética que no sólo produce dolor e incomodidad en la persona que la manifiesta, sino que también puede producir en una etapa latente, una alteración potencial de los patrones de activación muscular o causar daño muscular y debilidad. (1)

En este trabajo, vamos a intentar enfocarnos en un grupo determinado de personas, los y las trabajadores/as de oficina, que realizan tareas repetitivas en sedestación y que sufren este tipo de dolores de manera frecuente. Los dolores musculoesqueléticos se asocian con una menor calidad de vida y productividad de los trabajadores y tienen un origen multidimensional, incluidos factores modificables, no modificables, que a la vez se pueden dividir en factores individuales y ocupacionales. Entre los factores individuales se incluyen, sexo, edad, antecedentes de lesiones, factores psicológicos, estrés, ansiedad, entre otros. Los factores ocupacionales incluyen el trabajo sedentario o de oficina prolongado, de alta exigencia y diseños inadecuados de estaciones de trabajo, entre otros (2)(3)

Para realizar las tareas habituales, un empleado/a de oficina que utiliza computadora, debe realizar una serie de movimientos repetidos y sostenidos en el tiempo. Para poder lograrlo, se ponen en funcionamiento varios músculos que son

sobrecargados como resultado del uso excesivo, de una mala ergonomía, postura anormal o actividad de uso excesivo y pueden llevar a la formación de PG. La formación del PG no es un evento espontáneo que surja sólo de un traumatismo sino que puede ser iniciado por una lesión local debido a microtraumatismos repetitivos, lo que conduce a una “crisis de energía” que provoca una contractura inicial de las fibras musculares, lo que conducirá a una contractura del sarcómero, aumento de las demandas metabólicas y capilares comprimidos que afectan a la circulación e impiden el flujo sanguíneo y finalmente, impiden que el músculo se relaje y se forme el PG.(4)

Se han utilizado diferentes estrategias de tratamiento para tratar con éxito a las personas que presentan afecciones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo. Diversos artículos han demostrado que las intervenciones de kinesiología, tales como el ejercicio, la movilización y la electroterapia, reducen los niveles de dolor y mejoran la función. Esto se logra mediante la reeducación, el fortalecimiento y la elongación de los músculos afectados, en conjunto con una mejora en la ergonomía del lugar de trabajo. Hay estudios que revelan que los trabajadores de oficina que recibieron un tratamiento con ejercicio físico no específico, experimentaron una reducción significativa en la intensidad y la duración del dolor, en comparación con aquellos que solo recibieron educación sobre la ergonomía en el lugar de trabajo.(5)

El ejercicio es un enfoque no invasivo y no farmacológico que ha sido ampliamente indicado para tratar el dolor y la discapacidad relacionados con las afecciones musculoesqueléticas. Los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento mejoran el flujo sanguíneo y el metabolismo energético en los músculos, así como reorganizan la citoarquitectura de las fibras musculares. Estos cambios fisiológicos explican cómo el ejercicio puede reducir los síntomas del dolor miofascial.(6)

I.a. Formulación del problema de investigación a abordar

Con todo lo expuesto hasta el momento, la pregunta de investigación que deja este trabajo es:

¿Cuáles son los beneficios de realizar actividad física sobre el dolor miofascial del trapecio en trabajadores de oficina?

II. Objetivos

II.a. Objetivo general:

Realizar una revisión de la literatura científica disponible para comprender el papel de la actividad física en la reducción del dolor miofascial del trapecio en trabajadores de oficina que realizan actividad física.

II.b. Objetivos específicos:

1. Identificar y revisar estudios previos que aborden el tema del dolor miofascial del trapecio en relación con el trabajo de oficina y la actividad física.
2. Analizar las diferentes metodologías utilizadas para evaluar el dolor miofascial del trapecio y los efectos de la actividad física en su reducción.
3. Sintetizar los hallazgos de los estudios revisados para determinar las tendencias y patrones observados en la relación entre actividad física y dolor miofascial del trapecio
4. Proporcionar recomendaciones prácticas basadas en la evidencia revisada para la prevención y el manejo del dolor miofascial del trapecio en trabajadores de oficina.

III. Justificación

El dolor de PGM es una afección musculoesquelética que afecta a millones de personas en el mundo, siendo los trabajadores de oficina los que suelen presentar mayores síntomas y se ven afectadas tanto su calidad de vida como su productividad. En la actualidad se utilizan diversos métodos de tratamiento para abordar este tipo de afecciones, pero suelen utilizarse demasiados recursos económicos, se aplican métodos invasivos y todo tipo de terapias alternativas, pero hasta el momento no hay guías clínicas para tratar los PG.

Se aspira a que, mediante este trabajo, se logre un entendimiento más profundo de los factores que influyen en la salud musculoesquelética de los individuos, considerando aspectos posturales y biomecánicos de la persona, como así también su entorno, actividades diarias y la implementación de actividad física de forma regular. Este abordaje permitirá un entendimiento más completo de las alteraciones musculoesqueléticas, como así también la implementación de métodos terapéuticos seguros y de bajo costo en la prevención y el manejo de estas condiciones en el ámbito laboral, especialmente en trabajadores de oficina que realizan tareas administrativas y pasan largos períodos frente a la computadora.

Se espera que los resultados obtenidos proporcionen información valiosa para la elaboración de programas de intervención dirigidos a mejorar la ergonomía en los lugares de trabajo y, sobre todo, promover la incorporación de hábitos saludables, como la actividad física regular, en la vida diaria de los trabajadores. Estas iniciativas podrían tener un impacto positivo en la prevención de enfermedades musculoesqueléticas no específicas y, en última instancia, contribuir a la promoción de la salud y el bienestar en el entorno laboral.

IV. Marco teórico

IV.1. Dolor de punto gatillo miofascial:

IV.1.1. Concepto

El dolor de PGM es un trastorno conocido como hiperirritabilidad palpable que afecta a un número limitado de fibras musculares y que puede producir dolor local y referido, ya sea por compresión manual o espontáneamente. Hay una presencia de un nódulo palpable (banda tensa) con un número limitado de fibras con una mayor rigidez. La banda tensa en el músculo genera dolor a la compresión, a la distensión, a la sobrecarga y a la contracción, que generalmente responde con un dolor referido que es percibido en una zona alejada de la original.(1)

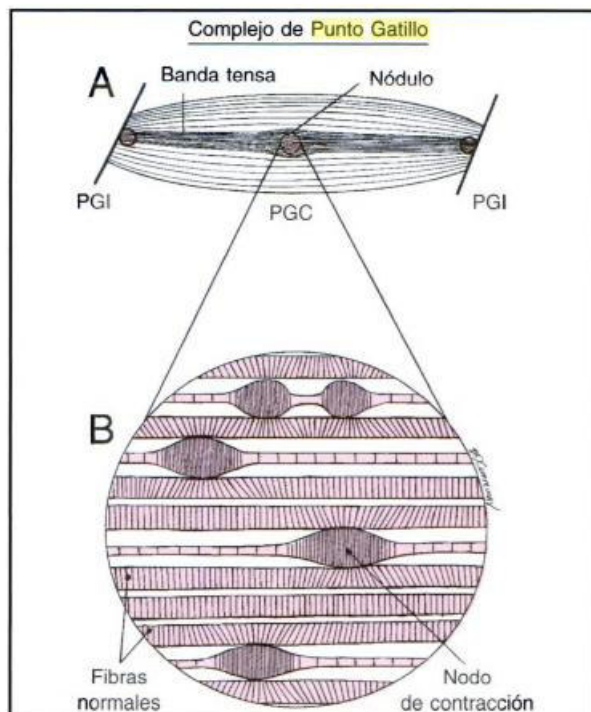


Imagen1. Esquema del complejo de un punto gatillo en sección longitudinal. **A.** El punto gatillo central. **B.** Visión ampliada de parte del punto gatillo. Travell-Simons. *Dolor y disfunción miofascial – 2b: Edición Tomo 1.* Editorial Medica Panamericana; 2002.

IV.1.2. Clasificación

Desde el punto de vista clínico, podemos diferenciar los PG latente y los PG activo; si el PG está clínicamente inactivo se le llama “Latente” y sólo provocará dolor a la palpación. Pero si es un dolor espontáneo, el dolor va a ser de tipo sordo, insidioso e irradiado a la zona del músculo afectado, se considera “Activo”.
(1)

Tanto los PGM activos como latentes pueden influir en procesos de sensibilización al dolor que involucran al sistema nervioso central, tales como la alodinia en el propio PG, o la hiperalgesia en una zona alejada del PG. La presencia de PGM activos en una persona, puede conducir al diagnóstico del síndrome de dolor miofascial, considerada una de las principales causas del dolor musculoesquelético.(1)

Características	Punto gatillo latentes	Punto gatillo activos
Conversión de latentes a activos	Pueden convertirse en activos	Ya están activos
Áreas de dolor referido	Menores y menos intensas	Mayores e intensas
Sensibilidad a la presión y estimulación eléctrica	Menor comparativamente	Mayor comparativamente
Efectos en tejidos cutáneo y subcutáneo	Sensibilidad menor	Sensibilidad mayor
Disfunciones motoras	Pueden provocar disfunciones motoras	Provocan disfunciones motoras
Ejemplos de disfunciones motoras	Debilidad muscular, inhibición, irritabilidad motora, espasmos, desequilibrio muscular, alteraciones en el reclutamiento motor	Igual que en PG latentes, pero con mayor intensidad y extensión

Tabla 1. Características de PG latentes y activos

Los factores que llevan a la formación de un PG tienen un origen multidimensional, incluidos factores modificables, no modificables, que a la vez se pueden dividir en factores individuales y ocupacionales. Entre los factores individuales se incluyen, sexo, edad, antecedentes de lesiones, factores psicológicos, estrés, ansiedad, entre otros. Los factores ocupacionales incluyen el trabajo sedentario o de oficina prolongado, de alta exigencia y diseños inadecuados de estaciones de trabajo, entre otros. (2)(3)

IV.1.3. Situación epidemiológica

Se estima que alrededor del 45-54% de la población adulta padece o padeció alguna vez algún dolor musculoesquelético en el cuello, aunque las tasas de prevalencia son mayores en aquellos que son trabajadores en relación a la población no trabajadora. Los dolores musculoesqueléticos representan la mayoría de las enfermedades profesionales, siendo más frecuentes entre los trabajadores informáticos. En Estados Unidos, por ejemplo, el 50% de la población presenta dolor musculoesquelético, especialmente los trabajadores que utilizan computadoras, lo que genera altos costos en la atención médica debido a las consultas que se realizan. (7)(8)

El dolor de cuello se encuentra en el cuarto lugar a nivel mundial entre los trastornos discapacitantes. Entre otros trastornos musculoesqueléticos, representa el 40/50% de la carga económica de los trastornos que padecen los trabajadores en la comunidad europea, afectando tanto la productividad como la calidad de vida y el estado psicosocial. (1)(9)

IV.1.4. Etiología del punto gatillo miofascial

Las causas que llevan a la formación de un PGM son múltiples, entre ellas se encuentran:

- Reclutamiento selectivo de fibras musculares de tipo 1 (fibras lentas), debido a posturas inadecuadas sostenidas en el tiempo

- Fatiga. Una activación muscular demasiado larga y tiempo de recuperación demasiado corto (llevan a la fatiga y a procesos degenerativos de fibras lentas tipo 1)
- Alteraciones morfológicas del tejido muscular (mayor rigidez, sensibilidad aumentada) (3)
- Sobrecarga mecánica o muscular
- Estrés emocional o mental (9)
- Mala ergonomía
- Músculos desacondicionados
- Traumatismos musculares (10)

IV.1.5. Fisiopatología del punto gatillo miofascial:

La formación de un PG requiere de un proceso autoalimentado y positivo, es decir, una serie de eventos que se dan en cadena. Cada eslabón de esta cadena está conectado y da lugar al siguiente. Comienza con el primer paso, la liberación anormal de acetilcolina, que lleva al siguiente paso que es el aumento de la tensión de las fibras musculares, que es lo que se identifica como la banda tensa, signo característico del PGM. La banda tensa restringe la circulación sanguínea, lo que da lugar al siguiente paso, la hipoxia local. La reducción de oxígeno modifica el metabolismo energético mitocondrial que disminuye el Adenosín trifosfato (ATP), lo que provoca sufrimiento tisular, dando lugar al paso siguiente, liberación de sustancias sensibilizadoras. Dichas sustancias son las responsables de la producción del dolor por activación de los receptores del dolor (nociceptores). En consecuencia, se produce el paso siguiente que es la modulación autonómica que potencia el primer paso de la cadena, liberación anormal de acetilcolina, dando lugar a un proceso cíclico. (10)

Este fenómeno descrito se relaciona con la fisiología del músculo esquelético y puede ocurrir en situaciones de estrés muscular intenso o repetitivo. Aquí hay una explicación paso a paso de los eventos:

1. **Traumatismo muscular:** Cualquier lesión o daño al tejido muscular puede desencadenar una respuesta inflamatoria y disruptiva en la estructura y función normal del músculo.
2. **Sobrecarga muscular repetitiva de intensidad baja:** Aunque la sobrecarga muscular intensa es más evidente como desencadenante, incluso la sobrecarga repetitiva de baja intensidad puede acumularse y contribuir al estrés muscular general.
3. **Contracciones musculares intensas:** Las contracciones musculares vigorosas, especialmente si son prolongadas o repetitivas, pueden causar fatiga y agotamiento de los recursos energéticos del músculo.
4. **Lesión del retículo sarcoplásmico o de la membrana celular:** El retículo sarcoplásmico es una estructura dentro de las células musculares que almacena y libera calcio, un ion esencial para la contracción muscular. Cuando hay daño en el retículo sarcoplásmico o en la membrana celular, puede haber una liberación anormal de calcio al citosol del músculo.
5. **Incremento de la concentración de calcio:** El exceso de calcio en el citoplasma del músculo puede activar procesos contráctiles de forma incontrolada, llevando a una contracción muscular sostenida o espasmódica.
6. **Acortamiento de los filamentos de actina y miosina:** Los filamentos de actina y miosina son los componentes principales del aparato contráctil del músculo. Un exceso de calcio puede llevar a una contracción aumentada de estos filamentos, acortando el músculo y comprometiendo su capacidad para relajarse.
7. **Escasez de ATP:** El ATP es la fuente de energía principal para la contracción muscular. En situaciones de estrés o daño muscular, la producción de ATP puede no ser suficiente para satisfacer las demandas energéticas del músculo contraído, lo que agrava la situación.
8. **Alteración de la bomba de calcio:** La bomba de calcio es un mecanismo de transporte que regula los niveles de calcio en el interior de la célula muscular. Cuando hay daño o disfunción en la membrana celular, esta

bomba puede no funcionar correctamente, lo que perpetúa el aumento de los niveles de calcio intracelular.

Este círculo vicioso de eventos puede resultar en una crisis de energía en el músculo, donde la capacidad de contraerse y relajarse adecuadamente se ve comprometida, lo que puede causar dolor, rigidez muscular y disfunción motora. (11)



Imagen2. Esquema de la crisis energética del círculo vicioso de sucesos que contribuyen significativamente a los puntos gatillo miofasciales. *Travell-Simons. Dolor y disfunción miofascial – 2b: Edición Tomo 1. Editorial Medica Panamericana; 2002.*

En relación al componente motor de los PG, la actividad electromiográfica (EMG) intramuscular y de superficie observada desde un PG, demostró que la actividad eléctrica espontánea se asemeja a un potencial de espasmo muscular y, también, que el aumento de la intensidad del dolor muscular local se relaciona positivamente con la extensión y la magnitud de los espasmos musculares. Los espasmos musculares localizados pueden provocar hipoxia intramuscular, incremento de las concentraciones de los mediadores del dolor, estimulación mecánica directa de los nociceptores y dolor. Por lo tanto, el dolor y la sensibilidad dolorosa a la palpación asociados a los PG están estrechamente conectados con la falta de oxígeno localizada sostenida y con los espasmos musculares dentro de las bandas tensas musculares. (11)

IV.1.6. Características químicas

Los PGM pueden presentar un incremento en los niveles de bradicinina (un potente vasodilatador asociado con el proceso doloroso que causa la contracción del músculo liso), serotonina, sustancia P (un neuromodulador del dolor), péptido relacionado con el gen de la calcitonina, así como un descenso en el PH. Se ha observado que, en el área de un PGM, la saturación de oxígeno local es inferior al 5% del nivel normal. La sensibilidad local y el dolor referido surgen cuando se activan los nociceptores musculares en respuesta a la disminución de los niveles de oxígeno y al aumento de los mediadores inflamatorios.(8)

IV.1.7. Aspectos neurofisiológicos de los PG miofasciales

IV.2.1. Bandas tensas

Los PG se encuentran dentro de áreas claramente definidas de fibras musculares contraídas, conocidas como bandas tensas. Estas bandas se sienten como cordones tensos dentro del músculo. Una banda tensa es una contractura que se origina internamente e involucra a un número específico de fibras musculares, independientemente de la actividad eléctrica, por lo que no afecta a todo el músculo.(11)

Se cree que la formación de la banda tensa y el dolor posterior están relacionados con una carga local excesiva o un uso excesivo del músculo en situaciones donde el músculo no puede responder adecuadamente, especialmente después de una carga excepcional o un esfuerzo muscular excesivo, ya sea concéntrico o excéntrico. El fallo muscular y la aparición del PG son eventos comunes durante las contracciones musculares submáximas, como se observa en el músculo trapecio de personas que trabajan con computadoras. La falta de respuesta del músculo ante una carga aguda o recurrente específica puede ser el resultado de una crisis energética local. La activación muscular en respuesta a una demanda siempre afecta a las fibras musculares que son las primeras en contraerse y las últimas en relajarse, las cuales son las más susceptibles a la sobrecarga muscular.(11)

En condiciones normales, la liberación de acetilcolina ocurre de manera cuántica en un proceso que depende del calcio. La acetilcolina activa moléculas proteicas de membrana específicas, como los receptores nicotínicos, lo que resulta en la generación de potenciales de placa motora en miniatura. La acumulación de estos

potenciales provoca la despolarización de la membrana muscular, lo que genera un potencial de acción que activa los receptores rianodina y dihidropiridina en los túbulos T. Esto a su vez desencadena la activación del retículo sarcoplásmico y la liberación de calcio, que resulta en la contracción muscular. Los receptores nicotínicos experimentan una inhibición temporal durante este proceso. (11)

En situaciones de dolor miofascial, se produce una liberación excesiva de acetilcolina en la unión neuromuscular, que no sigue el patrón cuántico normal. Esto resulta en la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa y en la estimulación de los receptores nicotínicos. Se cree que estos cambios, junto con otros factores, provocan la aparición de contracturas localizadas en las fibras musculares cercanas a las placas motoras afectadas. Se considera que la liberación excesiva de acetilcolina, aunque no siga el proceso cuántico habitual, es suficiente para desencadenar la contractura sin necesidad de inhibir los receptores nicotínicos ni los receptores rianodina y dihidropiridina. Este mecanismo explica la presencia de contracturas sostenidas en el dolor miofascial. (11)

IV.2.2. Respuesta de espasmo local

La palpación perpendicular o la punción de un PG generalmente desencadenan lo que se conoce como respuesta de espasmo local, que es una contracción repentina de las fibras musculares dentro de una banda tensa. El número de respuestas de espasmo local puede estar vinculado a la irritabilidad del PG muscular, la cual, a su vez, está asociada con el grado de sensibilización de los nociceptores musculares debido a la presencia de compuestos como la bradicinina, la serotonina y la prostaglandina, entre otros, relacionados con el mecanismo del dolor. (11)

IV.2.3. Dolor muscular

El dolor muscular resulta de estímulos lesivos que activan nociceptores específicos en la periferia. Estos impulsos nocivos son transmitidos a través de neuronas de segundo orden situadas en el asta dorsal de la médula espinal y se

propagan hasta áreas somatosensoriales primarias y secundarias del cerebro, como la amígdala, la circunvolución cingulada central y la corteza sensitiva primaria. La activación de los receptores a nivel local provoca la liberación de neuropéptidos, lo que resulta en la vasodilatación y aumento de la permeabilidad de la microcirculación. Cuando estos neuropéptidos se liberan en cantidades suficientes, inducen la liberación de histamina, bradicinina, serotonina y prostaglandinas. Estos compuestos desencadenan un ciclo continuo, ya que también activan los receptores nociceptivos periféricos y aumentan la sensibilización de las neuronas en el asta dorsal de la médula espinal. En consecuencia, los nociceptores musculares tienen un papel activo en el dolor muscular y en el mantenimiento de la homeostasis tisular normal al responder a los cambios bioquímicos periféricos y al regular la vascularización del tejido periférico.(11)

Las múltiples contracturas observadas en los músculos de pacientes con dolor miofascial resultan en la compresión de los capilares locales, lo que provoca isquemia e hipoxia. En los PG activos, se observa una mayor restricción vascular, así como un aumento del lecho vascular en áreas distantes del entorno inmediato de los PG. Este fenómeno es consistente con la disminución de la saturación de oxígeno dentro de los PG y el aumento de esta saturación en áreas alejadas del centro de los PG. La hipoxia puede provocar un aumento inmediato en la liberación de acetilcolina en la placa motora. Además, puede inducir una reducción del PH local, lo que activa los canales iónicos sensibles al ácido. Estos canales, al ser nociceptivos, desencadenan respuestas de dolor, hiperalgesia y sensibilización central sin la presencia de inflamación u otros signos de lesión o traumatismo en el músculo. Se ha confirmado que el PH en la proximidad inmediata de los puntos gatillo activos es significativamente inferior a 5, lo que es suficiente para activar los nociceptores musculares.(11)

El bajo PH reduce la cantidad de acetilcolinesterasa en la unión neuromuscular, lo que puede desencadenar la liberación de diversos neurotransmisores y mediadores inflamatorios, como el péptido relacionado con la calcitonina, la sustancia P, las interleucinas, el ATP, las prostaglandinas, el potasio y los protones. Esto conduce a una disminución en el umbral mecánico y a la activación de los receptores nociceptivos periféricos. Un nociceptor muscular sensibilizado tiene un umbral de

estimulación reducido hasta el punto de responder a estímulos no lesivos, como la presión ligera y el movimiento muscular. Cuando la entrada nociceptiva a la médula espinal es intensa o repetitiva, se activan los mecanismos de sensibilización periférica y central, lo que resulta en la propagación de la nocicepción en la médula espinal y la aparición del dolor referido.(11)

IV.1.8. La nocicepción asociada a los PG induce sensibilización central

La sensibilización central se refiere a un aumento en la excitabilidad de las neuronas en el sistema nervioso central, lo que se caracteriza por la aparición de alodinia e hiperalgesia. La hiperalgesia se define como una respuesta amplificada a un estímulo que normalmente sería doloroso, mientras que la alodinia implica la percepción de dolor en respuesta a un estímulo que normalmente no debería provocarlo. Ambos fenómenos, alodinia e hiperalgesia, son comunes en pacientes que sufren de PG. (11)

La estimulación mecánica de los PG latentes puede inducir sensibilización central incluso en personas sanas. Esto sugiere que la estimulación de los PG latentes puede aumentar la hipersensibilidad a la presión en los tejidos afectados.(11)

IV.1.9. Dolor referido muscular

El dolor referido muscular es un fenómeno de sensibilización central, influenciado por la actividad periférica y la sensibilización, y puede ser potenciado por la actividad simpática y la disfunción del sistema de inhibición descendente.(11)

El dolor que se siente en la zona donde se origina se llama dolor local o primario, mientras que el dolor percibido en una región diferente y distante de la zona de origen se conoce como dolor referido. Este dolor referido puede manifestarse en cualquier parte del cuerpo, pero el tamaño de la zona donde se siente puede variar y estar influenciado por cambios en los mapas somatosensoriales centrales asociados con el dolor.(11)

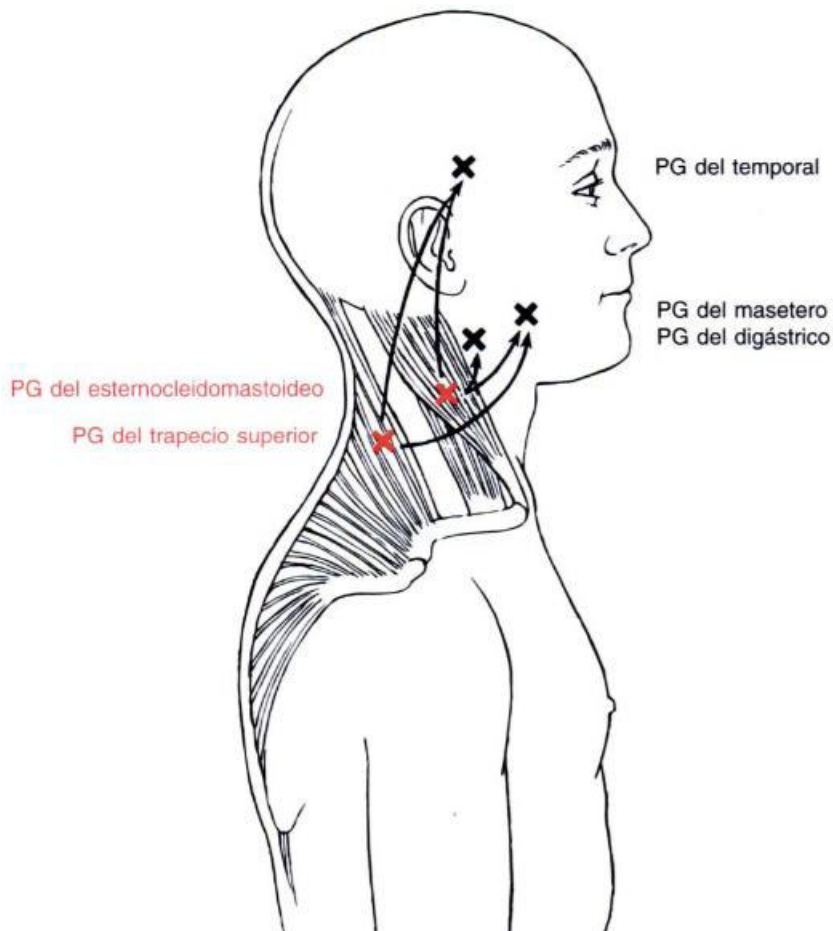


Imagen 3. Punto gatillo en trapecio superior provoca puntos gatillos o satélites en los músculos temporal y masetero. *Travell-Simons. Dolor y disfunción miofascial – 2b: Edición Tomo 1. Editorial Medica Panamericana; 2002.*

IV.1.10. Características clínicas del dolor referido:

- Puede durar tan sólo unos pocos segundos o, puede llegar a ser de varias horas, días o semanas; en algunos casos incluso puede ser indefinido.
- Se describe como un dolor profundo, difuso, quemante u opresivo que es completamente diferente del dolor neuropático y del dolor cutáneo.
- Es procedente de los tejidos musculares puede mostrar una distribución topográfica similar a la del dolor referido originado en las articulaciones.
- Puede tomar una dirección craneal/ caudal o ventral/ dorsal.
- La intensidad del dolor referido muscular y el tamaño de la zona del dolor referido se correlacionan positivamente con el grado de irritabilidad del SNC, es decir, con el grado de sensibilización.

- Frecuentemente, el dolor referido sigue la distribución de los esclerotomas, pero no de los dermatomas.
- Puede estar acompañado de otros síntomas, como disminución de la sensibilidad, sensación de frío, rigidez, debilidad, fatiga o disfunción motora musculoesquelética. (11)

Es posible que el término “dolor referido” no sea completamente adecuado, y un término como “sensibilidad referida” sea más apropiado, ya que diversas sensaciones no dolorosas, como quemazón u hormigueos se consideran fenómenos referidos asociados a los PG. (11)

IV.1.11. Recuerdo anatómico y función del músculo del trapecio

El trapecio es un músculo prominente que se divide en partes superior, media e inferior. Este músculo es un estabilizador dominante de la escápula, que también opera en sinergia con otros músculos, principalmente el serrato anterior. La activación alterada, el control deficiente o la fuerza disminuida de las diferentes partes del trapecio se relacionan con movimientos escapulares anormales que a menudo se asocian con dolor.

El serrato anterior y el trapecio constituyen el principal par de fuerzas que actúan en la escápula. La debilidad o la activación deficiente de los estabilizadores escapulares pueden alterar el posicionamiento y la mecánica del escapulario. (12)

IV.1.12. El músculo trapecio: orígenes e inserciones

IV.12.1. Porción superior:

Anatomía: Surge del occipucio, del ligamento nuchal superior y las apófisis espinosas de las vértebras C6, con la mayoría de las fibras descendiendo casi verticalmente para unirse al borde posterior del tercio distal de la clavícula.(12)

Función: el trapecio superior eleva y retrae la clavícula; Con una clavícula relativamente fija, el trapecio superior contribuye a la extensión craneocervical y a la flexión lateral.(12)

Inervación: El trapecio recibe su inervación motora primaria del nervio accesorio espinal (nervio craneal XI).² La inervación interna sensorial se recibe de las ramas de las raíces nerviosas C2, C3 y C4.(12)

Dolor referido: los PG pueden referir dolor hacia el músculo temporal y hacia el masetero. (11)

IV.12.2. Porción media:

Anatomía: Se inserta medialmente respecto de las apófisis espinosas y a los ligamentos supraespinosos de las vértebras C7 a T3. Sus fibras discurren con una dirección casi horizontal hasta insertarse lateralmente al borde superior de la espina de la escápula y el acromion.(11)

Función: las fibras superiores participan en la aducción de la escápula y en el par de fuerzas necesario para la rotación de la escápula en dirección superior. Las fibras inferiores llevan a cabo la aducción de la escápula. Todo el músculo participa en la estabilización escapular durante la flexión y la abducción del brazo.(11)

Inervación: la porción espinal del nervio accesorio (Par craneal XI) inerva las fibras motoras. Los nervios cervicales tercero y cuarto inervan las fibras sensitivas.

Dolor referido: los PG pueden referir dolor hacia el acromion. El paciente puede percibir un dolor superficial con características de quemazón en la región interescapular.(11)

IV.12.3. Porción inferior

Anatomía: se inserta medialmente en las apófisis espinosas y los ligamentos supraespinosos de las vértebras T6 a T12. Sus fibras discurren en direcciones superior y lateral, y se insertan en una aponeurosis localizada en el extremo medial de la espina de la escápula.(11)

Función: actúa sinérgicamente con la porción inferior de los músculos serrato anterior y trapecio (porción superior) para la rotación ascendente de la fosa

glenoidea. Lleva a cabo la aducción y el descenso de la escápula y participa en la estabilización escapular durante la flexión y la abducción del brazo.(11)

Inervación: la porción espinal del nervio accesorio (par craneal XI) aporta las fibras motoras, mientras que las fibras sensitivas son aportadas por los nervios cervicales tercero y cuarto.

Dolor referido: el dolor originado en los PG se puede referir hacia la parte posterior del cuello y la región mastoidea adyacente, hasta el acromion y las regiones supraescapular e interescapular.(11)

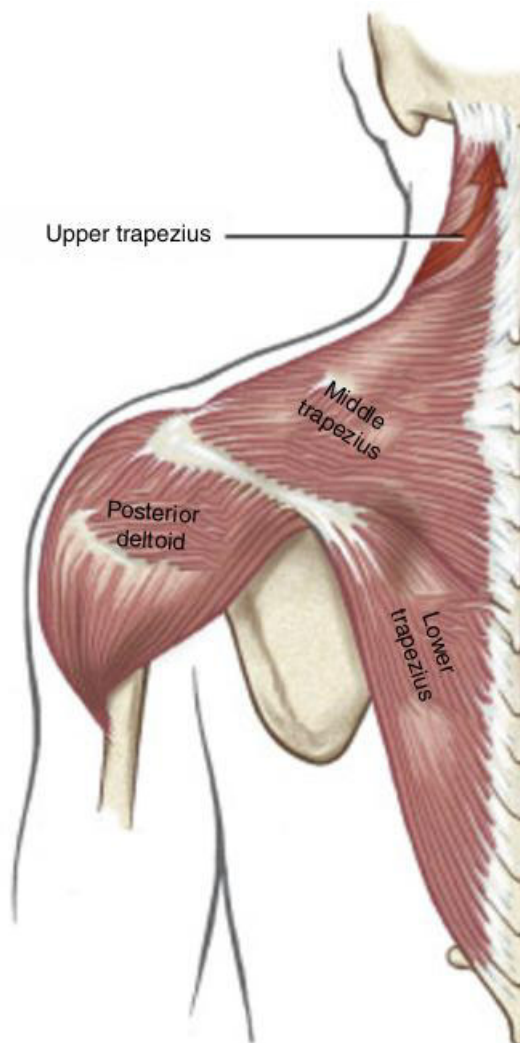


Imagen 4. Las 3 porciones del músculo trapecio. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles – part 2: trapezius. Braz J PhysTher [Internet]. 2019;23(6):467–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.011>

IV.1.13. Patrones de activación muscular o demandas posturales del trabajo de oficina

Durante la ejecución de una tarea que requiera el uso de computadora, se adoptan posiciones en las que el cuello y los hombros se mantienen estáticos para mirar la pantalla, lo que provoca una variedad de afecciones que afectan al sistema musculoesquelético. Esto se debe a que se generan grandes tensiones en el cuello y en los hombros, que provocan la disminución de las funciones biomecánicas de la zona, induciendo a rigidez muscular e hipocinesia. (13)

Cuando la cabeza y el cuello están en su posición habitual, el centro de las articulaciones del hombro debe estar en forma vertical con ambas apófisis mastoideas, los músculos de la parte posterior de la cabeza y cuello deben mantener el equilibrio de la contracción constante. En cambio, con el uso prolongado de la computadora en el que se adoptan posturas anormales, se produce la antepulsión de la cabeza y de los hombros, generando lo que se conoce como síndrome cruzado superior. En este síndrome, los músculos romboides, el serrato anterior y el trapecio inferior se debilitan, mientras que los músculos pectorales mayor, pectoral menor, trapecio superior y elevador de la escápula se acortan y provocan dolor por causa de desequilibrios musculares. (13)



Imagen 5. Síndrome cruzado superior. Park S-H, Lee M-M. *Effects of lower trapezius strengthening exercises on pain, dysfunction, posture alignment, muscle thickness and contraction rate in patients with neck pain; Randomized controlled trial. MedSciMonit [Internet]. 2020;26: e920208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.920208>*

Los músculos trapecios tienen un rol muy importante en la movilidad de la escápula, particularmente el trapecio inferior juega un papel importante en su estabilización. Cuando este se activa durante un tiempo prolongado, sumado al acortamiento del trapecio superior debilitan al trapecio inferior y así, es como se genera el desequilibrio muscular.(13)

Se ha descubierto que las personas que tienen patrones de movimiento sostenidos durante mucho tiempo y que tienen menor descanso, son propensos a desarrollar dolor muscular en el trapecio, particularmente en los trabajadores de oficina en los que se ha detectado una actividad excesiva de este músculo durante las tareas de mecanografía.(14)

Las tareas repetitivas son un factor de riesgo relacionado con el trabajo, tanto para la iniciación del dolor, como para su recurrencia en cuello y hombros. Esto se debe a una incapacidad de los trabajadores para relajar el trapecio superior después de una activación voluntaria. Para proteger la zona dolorosa, uno de los mecanismos que se produce es el cambio en el control neuromuscular durante los movimientos repetitivos, factor que podría perpetuar la condición dolorosa. (15)

El dolor en el músculo trapecio limita la contracción voluntaria, disminuye la resistencia y se producen cambios adaptativos en la coordinación muscular durante la ejecución de tareas complejas. El dolor limita la distribución de la actividad muscular a distintas zonas del trapecio superior durante la ejecución de tareas isométricas, como la abducción del hombro al manipular el mouse, por ejemplo, lo que provoca una producción subóptima de fuerza y a una sobrecarga en algunas áreas del músculo. (15)

IV.1.14. Alteraciones musculares que produce un punto gatillo miofascial en el trapecio

Los PGM pueden tener efectos perjudiciales en las actividades sociales y laborales de las personas, y tienen un impacto significativo en la calidad de vida, el dolor y la discapacidad funcional en el área del cuello y los hombros. Se ha descubierto que el músculo trapecio superior se ve afectado con frecuencia por los PGM, dando síntomas como dolor intenso, rigidez muscular que limita el ROM de cabeza y cuello, provocando dolor tensional, mareos, vértigo, entre otros.(15)

Es muy importante tener en cuenta el ritmo escapulohumeral y la función sinérgica que en él desempeña el trapecio durante el movimiento del hombro, ya que los PGM pueden provocar disfunciones e incapacidad del hombro. El ritmo escapulohumeral requiere de una rotación ascendente de la escápula que se da por el par de fuerza del trapecio y el serrato anterior, para evitar que los tendones del manguito rotador sean friccionados contra el acromion que se encuentra en posición anterolateral. (15)(8)

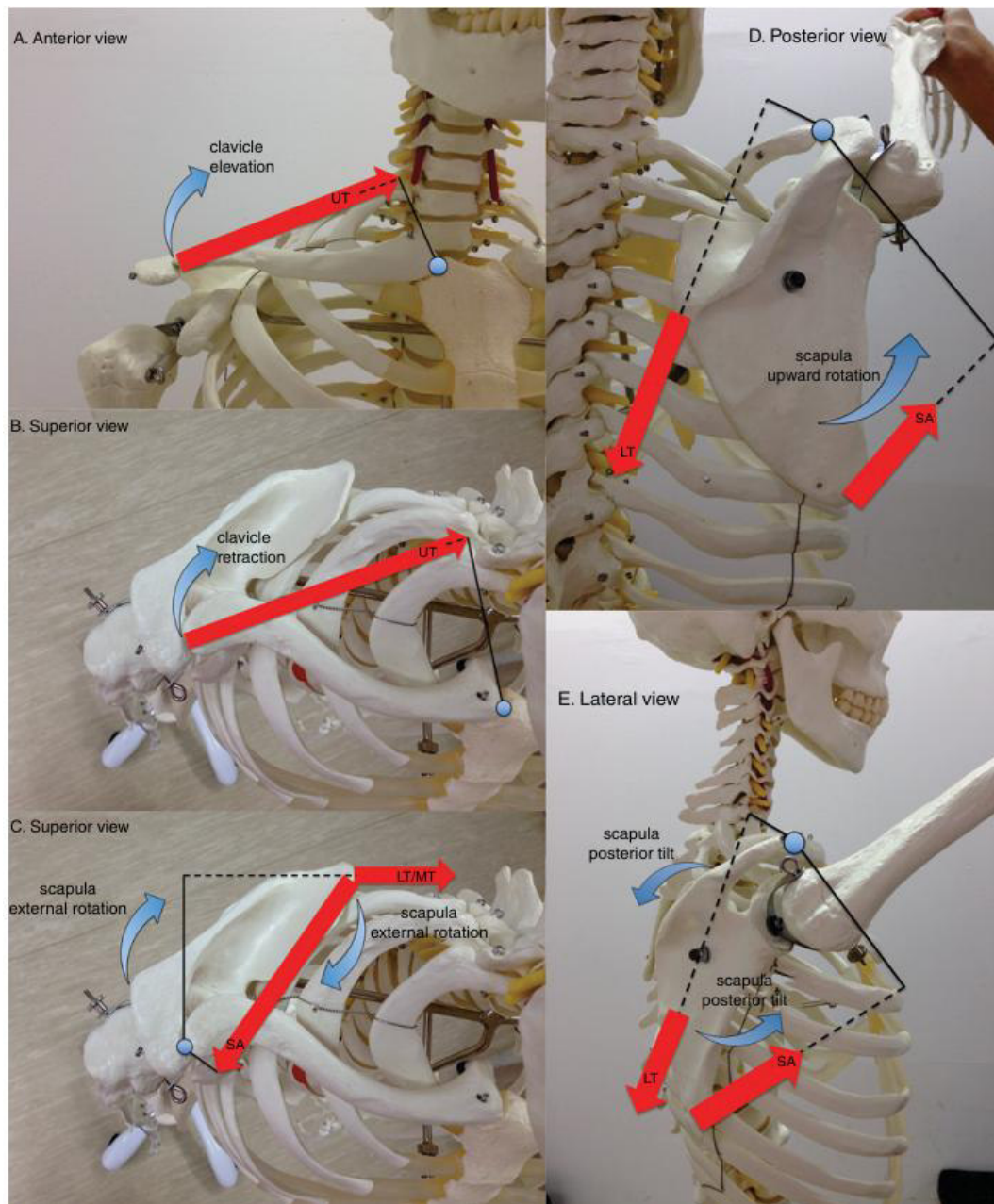


Imagen6. Ejemplos de la rotación ascendente de la escápula producida por el trapecio solo o en conjunción con el serrato anterior. Camargo PR, Neumann DA. *Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles – part 2: trapezius*. *Braz J PhysTher [Internet]*. 2019;23(6):467–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.011>

IV.1.15. Métodos de evaluación

Actualmente, no hay un estándar de oro para el diagnóstico de PGM. Una historia médica detallada y un examen físico exhaustivo son fundamentales para un diagnóstico preciso, que comienza con una entrevista que se centra en la sintomatología del dolor. Se deben considerar la calidad, intensidad, momento,

ubicación y extensión del dolor. Los pacientes con PGM suelen describir su dolor como sordo, profundo, expansivo o doloroso. Se debe proporcionar una escala analógica visual (EVA) para medir la intensidad del dolor, con una frecuencia diaria o semanal, y registrar cualquier correlación con las actividades de la vida diaria (AVD). Además, los pacientes pueden usar gráficos corporales para dibujar la ubicación y el alcance del dolor, comparándolos con los mapas del PGM.(9)

IV.1.16. Forma de diagnóstico

En 2018, un panel internacional revisó el enfoque de diagnóstico del PGM presentado por Simons y Travell, en el que se propuso la presencia de al menos dos de los siguientes criterios: banda tensa, punto hipersensible y dolor referido. La reproducción de los síntomas dolorosos del paciente se ha confirmado como el criterio diagnóstico que diferencia entre PGM latente y activo. Los criterios de diagnóstico deben verificarse con precisión, mediante palpación realizada con las yemas de los dedos de la mano examinadora hacia adelante y hacia atrás, perpendicular a las fibras musculares. Una alternativa que se puede utilizar, es palpar entre los dedos y el pulgar utilizando un agarre de pinza. Una vez identificada la banda tensa dentro del músculo, el punto hipersensible debe localizarse mediante una suave compresión de puntos contiguos a lo largo de la banda tensa. Las bandas tensas asociadas a un punto gatillo son detectables y cuantificables, lo que las convierte en una herramienta potencialmente útil para el diagnóstico del punto gatillo.(9)

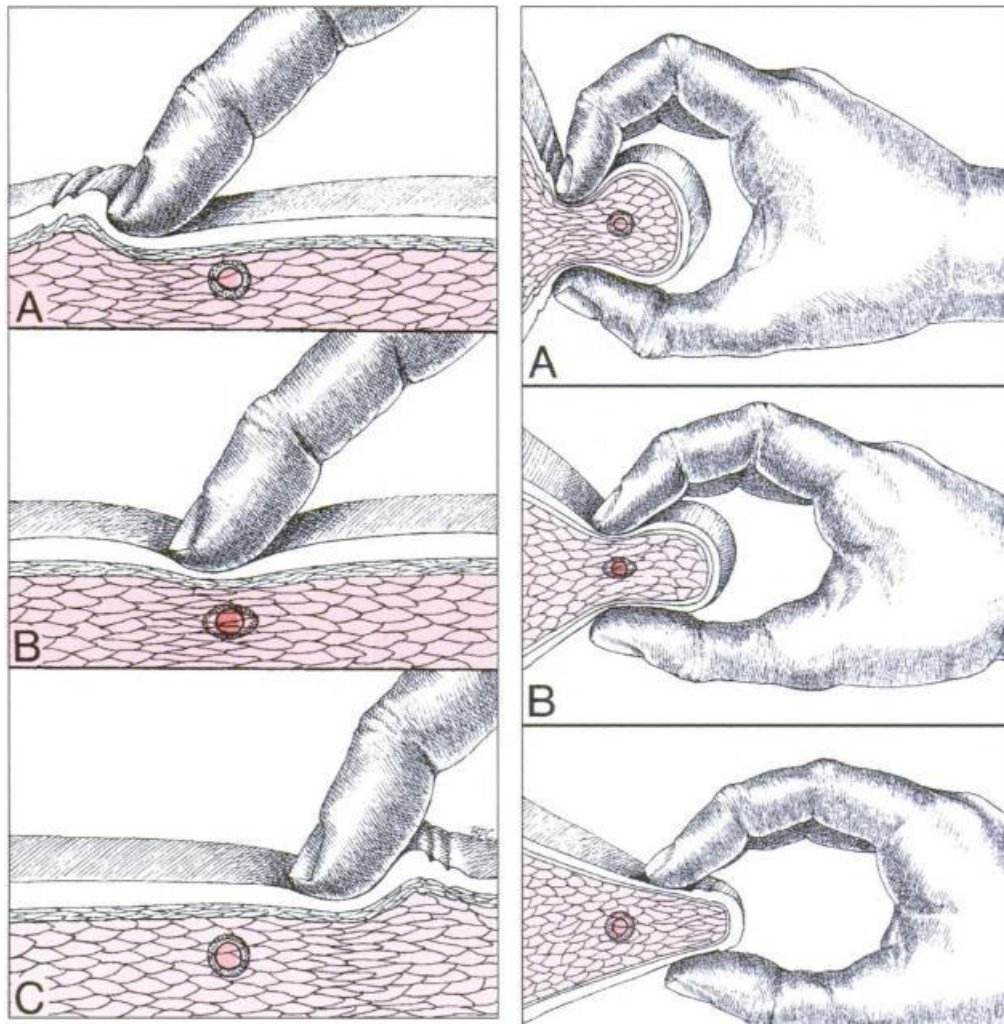


Imagen7. Dibujo esquemático que muestra la palpación de una banda tensa y su punto gatillo. *Travell-Simons. Dolor y disfunción miofascial – 2b: Edición Tomo 1. Editorial Medica Panamericana; 2002.*

Además de la palpación, los médicos deben hacerse las siguientes preguntas: "¿Cuál de los siguientes puntos son los más dolorosos?", "¿Es este dolor parte de sus quejas habituales?" y "¿El dolor se refiere en algún lugar del lugar que estoy comprimiendo?". Una respuesta afirmativa a la primera pregunta confirma los criterios del punto hipersensible. Una respuesta afirmativa a la segunda pregunta confirma los criterios de reconocimiento del dolor; y finalmente, la tercera pregunta confirma la presencia de dolor referido.(9)

La fiabilidad del diagnóstico depende de los procedimientos clínicos subjetivos ejecutados durante la palpación manual, y es claro que la confiabilidad de cada criterio del PGM depende del músculo que se esté examinando. En músculos profundos, cualquier examen manual dirigido para identificar una alteración

localizada del tono muscular (es decir, banda tensa) y posteriormente localizar el punto hipersensible es un desafío, por lo tanto, los resultados son discutibles. La contribución de los puntos gatillo miofasciales al dolor y la incapacidad del paciente debe establecerse sobre una base caso por caso, y un plan de tratamiento propuesto a la luz de los datos clínicos.(9)

IV.1.17. Tratamiento

Se encuentran disponibles varios métodos de tratamiento para los PGM, pero no existen guías clínicas para tratarlos, por lo que va a depender mucho de la experiencia del examinador y las preferencias del paciente, teniendo en cuenta que algunos de los métodos que se utilizan son invasivos y pueden resultar desagradables para ellos. En el caso de los enfoques de tratamientos invasivos, encontramos la punción seca en la que se utiliza una aguja filiforme para penetrar la piel y estimular el PGM con la intención de liberar la banda tensa y reducir la irritabilidad del punto sensible. Las inyecciones de anestésicos locales como lidocaína, esteroides y la toxina botulínica, entre otros, se encuentran entre los tratamientos invasivos.(9)

Los tratamientos no invasivos son una buena alternativa para aquellos pacientes que presenten fobia a las agujas o presenten efectos adversos para su utilización/aplicación. Entre ellos, se encuentran técnicas de terapia manual como compresión isquémica, liberación de presión PGM, técnica de inducción miofascial, estiramiento pasivo, técnica de energía muscular, empuje de baja amplitud y alta velocidad, entre muchos otros.(9)

En la práctica clínica, el dolor miofascial suele tratarse con enfoques como el masaje, la acupuntura y la electrotermoterapia, entre otros. Sin embargo, la eficacia de muchos de estos enfoques no está clara y no hay evidencia significativa de que el ultrasonido, por ejemplo, o la punción seca superficial sean más efectivos que el placebo. (6)

El ejercicio resulta una buena opción para disminuir la intensidad del dolor y la discapacidad que están relacionados con el dolor miofascial, ya que incluye varios tipos de estiramiento, fortalecimiento y entrenamiento de resistencia, no es

invasivo, no farmacológico y tiene un bajo costo. Se puede utilizar como la primera opción de tratamiento para el alivio del dolor, la reducción del espasmo muscular protector y la mejora en el rango de movimiento y la función en muchas afecciones musculoesqueléticas. El ejercicio tiene pocos o ningún efecto secundario en personas con dolor miofascial. (6)

IV.1.18. Actividad física

La actividad física ha sido definida por la Organización mundial de la salud (OMS) como "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere gasto de energía, incluidas las actividades realizadas mientras se trabaja, se juega, se realizan tareas domésticas, se viaja y se realizan actividades recreativas". La OMS también afirma que "el ejercicio es una subcategoría de la actividad física planificada, estructurada, repetitiva y cuyo objetivo es mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física".(16)

La actividad física destinada a promover la salud puede adoptar diversas formas, que van desde ejercicios estructurados en entornos como clases de gimnasio o programas realizados en casa, hasta actividades no estructuradas que incorporan pequeñas acciones diarias como las actividades de la vida diaria (AVD). Esta variedad se extiende también a la intensidad, duración y tipo de ejercicio, que puede ser aeróbico (como caminar) o enfocado en aumentar la flexibilidad, la fuerza o el equilibrio.(16)

La participación en actividad física y ejercicio puede ser guiada por profesionales como entrenadores de ejercicio, o bien iniciada y mantenida de forma autónoma por la motivación personal. Además, puede llevarse a cabo tanto en tierra firme como en agua, abarcando desde rutinas de entrenamiento de cuerpo completo hasta sesiones de ejercicios localizados o específicos. La mayoría de las formas de ejercicio son adaptables para realizarse en entornos con limitaciones de movimiento, como en una silla, una cama u otro dispositivo de asistencia.(16)

Tanto la actividad física como el ejercicio pueden adaptarse a las necesidades individuales, lo cual constituye una herramienta poderosa que las personas pueden emplear para beneficiarse a sí mismas. Además, estas prácticas están asociadas

con efectos adversos mínimos en comparación con las interacciones y el potencial de abuso de los medicamentos. Por lo tanto, representan una opción atractiva para aliviar el dolor de las personas.(16)

IV.1.19. La actividad física y el ejercicio como intervención terapéutica

Desde la década de 1980, los consejos médicos de atención primaria para el tratamiento del dolor han evolucionado significativamente. Anteriormente se recomendaba el reposo como medida principal, pero esta práctica ha sido reemplazada por la promoción de la actividad física y el movimiento continuo. Se ha observado que el ejercicio no solo puede reducir la intensidad del dolor crónico, sino que también conlleva beneficios más amplios para la salud física y mental en general.

Las personas con dolor crónico frecuentemente experimentan problemas asociados como depresión, desacondicionamiento físico y obesidad. El ejercicio regular puede contribuir a mitigar estos problemas al mejorar el funcionamiento físico, la resistencia cardiovascular, y la flexibilidad, entre otros aspectos. Esta estrategia contrasta con los potenciales efectos adversos y de dependencia asociados con el uso de medicamentos para el dolor. El cambio de enfoque hacia la actividad física como parte integral del tratamiento del dolor refleja un reconocimiento creciente de sus beneficios terapéuticos no solo en la gestión del dolor en sí, sino también en la mejora de la calidad de vida de quienes lo padecen.(16)

Los profesionales de la salud tradicionalmente han adoptado un enfoque biomédico para el tratamiento del dolor, priorizando el uso de medicamentos y a veces descuidando enfoques no farmacológicos que podrían ser igualmente efectivos. El tratamiento del dolor ha tendido a centrarse en la farmacología, utilizando analgésicos y otros medicamentos para aliviar los síntomas. Sin embargo, cada vez hay más evidencia que respalda la eficacia de intervenciones no farmacológicas, como el ejercicio regular, la fisioterapia, y cambios en el estilo de vida, como la modificación de la dieta y el manejo del estrés.(16)

Varios estudios han demostrado que la práctica regular del ejercicio aumenta la producción de opioides endógenos, lo cual resulta en una reducción de la

sensación de dolor tanto en animales como en seres humanos. Además, el ejercicio aeróbico está estrechamente relacionado con la pérdida de peso, lo que puede tener repercusiones significativas en el tratamiento del dolor crónico al reducir la presión sobre las articulaciones.

Por otro lado, el ejercicio de resistencia y otras formas de entrenamiento de fuerza pueden mejorar la capacidad de una persona para soportar el peso corporal mediante el desarrollo de músculos que apoyan el movimiento alrededor de las articulaciones. Esto puede ayudar a aliviar la rigidez y reducir el dolor. Por ejemplo, el entrenamiento de resistencia que incluye ejercicios repetitivos de rango completo alrededor de la columna lumbar puede influir en el metabolismo de los discos intervertebrales, mejorando potencialmente el intercambio metabólico en los discos lumbares y favoreciendo la reparación en casos de discopatía.

Además, el entrenamiento para mejorar el equilibrio y la flexibilidad también conlleva beneficios significativos, como la reducción del riesgo de caídas y la prevención de lesiones adicionales que podrían resultar en más dolor. Estos beneficios subrayan la importancia de un enfoque integral en el tratamiento del dolor, donde el ejercicio no solo actúa como un analgésico natural, sino que también contribuye a mejorar la función física y reducir las limitaciones derivadas del dolor.(16)

Las intervenciones de actividad física y ejercicio han demostrado ser eficaces y seguras para reducir la intensidad y frecuencia del dolor, convirtiéndolas en una alternativa preferible o complementaria a los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos. Estas intervenciones no solo pueden aliviar el dolor, sino que también promueven la implicación personal de los individuos en la gestión de su dolor, aumentando la autoeficacia y la capacidad de autogestión.

Al fomentar la participación activa en el manejo del dolor, las intervenciones de actividad física y ejercicio pueden llevar a una mejora significativa en la calidad de vida general de las personas afectadas. Este enfoque integral no solo trata los síntomas físicos del dolor, sino que también aborda los aspectos psicológicos y emocionales relacionados con la percepción del dolor y la capacidad para enfrentarlo.

Además, al mejorar la calidad de vida y reducir la dependencia de tratamientos médicos intensivos, las intervenciones de actividad física y ejercicio pueden contribuir a una disminución en el uso de servicios de atención médica y a una reducción de los costos asociados.

En resumen, la promoción de la actividad física y el ejercicio como parte del tratamiento del dolor no solo ofrece beneficios directos en la gestión del dolor, sino que también fortalece la capacidad de los individuos para manejar su condición de manera activa y efectiva, mejorando así su bienestar general.(16)

V. Estrategia metodológica

El trabajo realizado se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica en las siguientes bases de datos de ciencias de la salud: Pubmed, Bireme y Google académico. Se seleccionaron artículos publicados entre el año 2013 y la actualidad. Para realizar una búsqueda general, fueron utilizados los términos Decs y Mesh. Las combinaciones que se utilizaron para la búsqueda de artículos se detallan en la siguiente tabla:

Palabra	Término libre	DeCS	MeSH
#1	Puntos gatillo	Puntos gatillo	"Trigger Points"[Mesh]
#2	Síndromes del dolor miofascial	Síndromes del dolor miofascial	"Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]
#3	Punto gatillo miofascial		
#4	Trabajadores de oficina	Trabajadores de oficina	
#5	Actividad física	Actividad física	"Exercise"[Mesh]
#6	Fisioterapia	Fisioterapia	"Physical Therapy Modalities"[Mesh]
#7	Trapezio	Trapezio	Trapezius [Mesh]

Tabla 2: Términos para la búsqueda en las bases de datos

	Término	Conector	Término	Conector	Término
#8	#1	OR	#2		

#9	#1	OR	#2	AND	#4
#10	#1	OR	#2	AND	#7
#11	#2	AND	#4		
#12	#1	AND	#7		
#13	#4	AND	#5		
#14	#4	AND	#5	AND	#2

Tabla 3: Combinación de palabras clave

En primera instancia, se realizó la búsqueda según las palabras clave y sus posibles combinaciones. En segunda instancia, se filtraron los artículos encontrados, según los criterios de selección, para ellos se analizaron el resumen, las palabras claves y la conclusión.

V.1 Criterios de selección

Los estudios seleccionados fueron aquellos publicados en los años 2013-2023, en inglés o español y disponibles en su totalidad. Artículos de tipo ensayos clínicos, como revisiones sistemáticas, estudios de cohorte, reporte de casos, capítulo de libros, cuya población estudiada son trabajadores de oficina con dolor muscular o miofascial que realizan actividad física.

VI. Resultados

La siguiente tabla detallará los artículos que corresponden al trabajo de investigación que cumplen con los criterios de selección. Estos, se enunciarán según el año de publicación:

Número	Autor principal	Año	Título en español
1	Bibi Gram	2014	Efecto de la supervisión del entrenamiento sobre la efectividad del entrenamiento de fuerza para reducir el dolor de cuello/hombro y el dolor de cabeza en trabajadores de oficina: ensayo controlado aleatorizado por conglomerados
2	Juliano Bergamaschine	2016	Efectividad del ejercicio sobre el dolor y la discapacidad relacionados con el dolor miofascial: una revisión sistemática
3	Punjama Tunwattanapong	2016	La efectividad de un programa de ejercicios de estiramiento de cuello y hombros

			entre trabajadores de oficina con dolor de cuello: un ensayo controlado aleatorio
4	Shereen Louw	2017	Efectividad del ejercicio en oficinistas con dolor de cuello: una revisión sistemática y metaanálisis
5	Ardalan Shariat	2017	Efectos del entrenamiento con ejercicios de estiramiento y modificaciones ergonómicas sobre las molestias musculoesqueléticas de los trabajadores de oficina: un ensayo controlado aleatorizado
6	Alberto M. Heredia	2019	Los resultados clínicos y los mecanismos centrales del dolor mejoran después del entrenamiento excéntrico del trapecio superior en mujeres usuarias de computadoras con dolor crónico de

			cuello / hombro
7	Sam- Ho Park	2020	Efectos de los ejercicios de fortalecimiento del trapecio inferior sobre el dolor, la disfunción, la alineación de la postura, el grosor muscular y la tasa de contracción en pacientes con dolor de cuello; Ensayo controlado aleatorizado

Tabla 4. Síntesis de artículos analizados

Sobre la base de artículos analizados se realizó un análisis minucioso de los procedimientos y resultados obtenidos.

Los estudios seleccionados contemplan las siguientes variables en común para medir los beneficios de la actividad física como parte de un abordaje terapéutico sobre el dolor muscular y los PGM en el trapecio en trabajadores de oficina:

- Participantes que trabajaban activamente en oficinas
- Personas con dolor miofascial o dolor musculoesquelético de cualquier duración
- EVA (Escala visual analógica)
- Discapacidad del cuello
- Terapia de ejercicios
- Mejora de la postura
- Disminución del dolor de cuello y hombros
- Reducción del nivel de fatiga laboral
- Calidad de vida

En el ensayo controlado aleatorizado de Bibi Gram, **“Effect of Training Supervision on Effectiveness of Strength Training for Reducing Neck/Shoulder Pain and Headache in Office Workers: Cluster Randomized Controlled Trial”** (2014) (Efecto de la supervisión del entrenamiento sobre la efectividad del entrenamiento de fuerza para reducir el dolor de cuello/hombro y el dolor de cabeza en trabajadores de oficina: ensayo controlado aleatorizado por conglomerados)(17), se evaluaron 351 trabajadores de oficina con dolor de cuello, hombros y dolor de cabeza de tipo tensional, los cuales fueron divididos en grupos que recibieron una intervención de entrenamiento de fuerza específico durante 20 semanas, en sesiones de 20 minutos con 3 sesiones por semana (con y sin supervisión), y un grupo control que no recibió una intervención de entrenamiento.

A diferencia del resto de las investigaciones, este artículo utilizó un cuestionario nórdico estandarizado para medir los síntomas de dolor musculoesquelético y la intensidad del dolor, el cual se asemeja a la escala visual analógica, pero mide la intensidad en una escala del 0 al 9, donde 0 es ningún dolor y 9 es el peor dolor imaginable.

Los participantes que correspondían al grupo de entrenamiento realizaron 4 ejercicios diferentes con mancuernas para los músculos del cuello, los hombros y la muñeca, tales como elevación frontal, elevación lateral, moscas inversas y encogimiento de hombros para el trapecio. Esta investigación introduce el concepto de “entrenamiento inteligente de ejercicio físico” que consiste en equilibrar la capacidad fisiológica individual en relación con la exposición ocupacional, es decir, adaptar el ejercicio a las capacidades y trastornos individuales. Teniendo en cuenta esto, los ejercicios fueron acrecentando la intensidad de forma gradual aumentando las cargas de acuerdo al principio de periodización y sobrecarga progresiva (18).

Tras la evaluación de los resultados, se llegó a la conclusión de que los grupos que recibieron la intervención con el programa de ejercicios, tuvieron una reducción significativa del dolor de cuello, hombros y cefalea, en comparación con el grupo control. Así mismo, se concluyó que una hora de entrenamiento con ejercicio físico a la semana es suficiente para poder reducir los dolores

musculoesqueléticos que padecen los trabajadores de oficina, pero es necesario tener en cuenta las características de los individuos para poder adaptar un programa de ejercicios acorde a las necesidades de cada uno.

Por otro lado, en la investigación llevada a cabo por Juliano Bergamaschine Mata Diz, **“Effectiveness of exercise on pain and disability related to myofascial pain: a systematic review”** (Efectividad del ejercicio sobre el dolor y la discapacidad relacionados con el dolor miofascial: una revisión sistemática) ; se evaluaron 12 estudios con 255 participantes con dolor miofascial, los cuales se dividieron en un grupo que recibió una intervención con ejercicios y otro que tuvo una intervención mínima o nula sobre la intensidad del dolor en el seguimiento a corto plazo. En este estudio, al igual que en todos los estudios analizados, fueron excluidos aquellos que investigaron el dolor miofascial y musculoesquelético durante el embarazo y asociados con otras afecciones como traumatismos agudos, fibromialgia, osteoartritis y trastornos neurológicos, entre otros. Fueron utilizadas como medidas de resultado la intensidad del dolor medido por EVA y la incapacidad medida por el cuestionario de incapacidad de cuello (NDI). Además, fueron extraídos datos de resultados para los efectos a corto, mediano y largo plazo, considerando la siguiente clasificación:

Efectos a corto plazo: seguimiento 3 meses después del inicio del estudio.

Efectos a mediano plazo: seguimiento mayor a 3 meses y menor a 12 meses después del inicio del estudio.

Efectos a largo plazo: seguimiento 12 meses después del inicio del estudio.

En relación a la intervención, el grupo de participantes que recibió un programa que combinaba ejercicios de estiramiento y fortalecimiento experimentó una reducción más significativa del dolor en comparación con aquellos realizaron otro tipo de ejercicios. Esta combinación resultó ser particularmente efectiva, ya que contribuye a disminuir los espasmos musculares de protección, mejora el ROM y la funcionalidad en diversas afecciones musculoesqueléticas.

Por otro lado, en el artículo de Punjama Tunwattanapong, **The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial** (La efectividad de un programa de

ejercicios de estiramiento de cuello y hombros entre trabajadores de oficina con dolor de cuello: un ensayo controlado aleatorio(19), se evaluaron 96 trabajadores de oficina con dolor de cuello y hombros. Antes de iniciar el estudio, se les brindó a todos los participantes un folleto informativo con recomendaciones sobre la postura adecuada y prácticas ergonómicas a seguir durante el trabajo diario. Para llevar a cabo la intervención, los participantes fueron divididos en un grupo experimental en el que se aplicaron ejercicios de estiramiento de cuello y hombros, instruidos por un médico de rehabilitación. En cambio, el grupo control, solo recibió el folleto sobre ergonomía.

En consonancia con todos los estudios, se utilizó la EVA para medir el dolor, y para evaluar la función del cuello se utilizó un cuestionario de dolor de cuello que mide el dolor y las discapacidades consecuentes del cuello. Los resultados de este estudio demostraron que el ejercicio de estiramiento dirigido a las áreas del cuello y los hombros dos veces al día, cinco veces a la semana, durante cuatro semanas, redujeron significativamente el dolor de cuello y aumentaron las funciones del cuello y los hombros entre trabajadores de oficina con dolor de cuello u hombro. Así mismo, el estudio propone que la mejor combinación debe ser el ejercicio de estiramiento durante la fase aguda y subaguda del dolor musculoesquelético, seguido de un ejercicio de fortalecimiento cuando el dolor disminuye, para obtener los máximos beneficios de estos ejercicios. Es decir, que al igual que lo menciona el artículo de Shereen Louw, los ejercicios de fortalecimiento son complementarios a los ejercicios de estiramiento.

En el artículo de Shereen Louw, **Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis** (Efectividad del ejercicio en oficinistas con dolor de cuello: una revisión sistemática y metaanálisis)(20), se evaluaron trabajadores de oficina con dolor de cuello, los cuales fueron separados en grupos de intervención que realizaron ejercicios de fortalecimiento, otro grupo de resistencia, otro de estiramiento y finalmente, un grupo control que tenía mínima o nula intervención, ya sea con actividades de promoción de salud como la ergonomía o estrategias del manejo del estrés, o simplemente sin intervención. En estos grupos mencionados, las medidas de resultado de interés, como en la mayoría de los artículos seleccionados, fueron el

dolor y la calidad de vida, utilizando una escala de intensidad como el NDI (Cuestionario de incapacidad de cuello) y el EVA.

A diferencia de otros artículos seleccionados, se analizó una variable adicional, la calidad de vida. Dicha variable indica la capacidad de realizar las AVD y mide la independencia de un individuo. Para analizar esta variable se utilizó el cuestionario de Discapacidad de Brazo, Hombro y Mano (DASH).

El aporte nuevo de esta revisión, es que los ejercicios de fortalecimiento regular mejoraron significativamente la intensidad del dolor y la calidad de vida, incluso hasta 12 meses después de la intervención en los grupos que realizaron ejercicios, en comparación con los grupos que solo realizaron estiramiento y resistencia, o solo actividades de promoción de la salud.

Es importante remarcar que los tres grupos de intervención entrenaron durante una hora por semana en total, generalmente con entrenamientos que duraron de 20 a 30 minutos por sesión durante 3 veces por semana, con ejercicios que incluían fortalecimiento específico centrado en las regiones del cuello, los hombros y las escápulas. Por lo tanto, podemos decir que una hora por semana es tiempo suficiente para poder ver resultados positivos en la disminución de dolor y una mejora en la calidad de vida.

Por otra parte, en el artículo de Ardalan Shariat, **“Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial”** (Efectos del entrenamiento con ejercicios de estiramiento y modificaciones ergonómicas sobre las molestias musculoesqueléticas de los trabajadores de oficina: un ensayo controlado aleatorizado) se seleccionaron 142 participantes de entre 20 a 50 años de edad que eran oficinistas con dolor de cuello, hombros y espalda baja, los cuales fueron asignados aleatoriamente a un grupo de modificación ergonómica, otro al grupo de ejercicio, otro al grupo combinado de ejercicio y modificación ergonómica y finalmente, a un grupo control el cual no tenía ninguna intervención. A diferencia de los artículos anteriores, las medidas de resultado se evaluaron mediante el Cuestionario de Trastornos Musculoesqueléticos de Cornell, que se utiliza para medir el discomfort, la severidad e intensidad del dolor, y se utilizó al inicio del estudio, después de 2, 4 y 6 meses de intervención.

En contraste con los artículos anteriores, este estudio evaluó la intervención a mediano plazo, en la cual se observó una mejoría significativa del mes 4 al 6 en las puntuaciones de dolor en cuello y hombros, únicamente en el grupo que recibió la intervención de ejercicios. Los ejercicios consistían en una rutina de ejercicios de estiramiento en la oficina de los músculos multífidos, así como en las articulaciones de los hombros y el cuello, los cuales debían realizarse de forma constante, controlada y lenta, y la tensión se aplicaba lentamente a un músculo o grupo de músculos hasta el fin del ROM de la articulación hasta que se tocaba el punto de incomodidad leve. El protocolo de ejercicios contenía 13 ejercicios adoptados de los ejercicios de McKenzie, los ejercicios de William, y las guías del Colegio Americano de Medicina Deportiva. El protocolo de ejercicios fue diseñado para ser realizado una vez al día durante 3 veces a la semana.

Se llegó a la conclusión de que los participantes que participaron del estudio, al participar en el entrenamiento con ejercicios, pudieron disfrutar de un sueño profundo y reducir el nivel de fatiga relacionada con sus dolores.

Se sabe que la ergonomía física se ocupa de la reducción del estrés físico del cuerpo, con lo cual es esencial considerarla como parte de la prevención y el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Sin embargo, este estudio postuló que aunque se realicen cambios en la ubicación del escritorio o se hagan ajustes en la estación de trabajo tales como la ubicación del teclado, la altura del monitor o la postura de los hombros, los trabajadores de oficina están expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos ya que con acciones repetitivas empiezan a experimentar agotamiento, y cuando la fatiga se apodera del sistema de recuperación de sus cuerpos, sufrirán tarde o temprano un desequilibrio musculoesquelético. En consecuencia, cuando el agotamiento continúa afectando la recuperación y el desequilibrio muscular continúa, esto resulta en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos de todo tipo.

Los resultados de este estudio demostraron que la ergonomía redujo su eficacia tan solo dos meses después de su aplicación. Esto nos indica que una adaptación básica en el lugar de trabajo es importante pero no es una solución efectiva a largo plazo como sí se demostró en los grupos que recibieron una intervención de

ejercicios, aunque es necesaria una progresión y seguimiento de dichos programas para adaptar los ejercicios a los trabajadores de oficina a medida que se van adaptando. En consonancia con el artículo de Bibi Gram, los ejercicios deben ir acrecentando su intensidad de forma gradual aumentando las cargas de acuerdo al principio de periodización y sobrecarga progresiva (18).

Con respecto al artículo de Alberto M. Heredia- Rizo, **“Clinical Outcomes and Central Pain Mechanisms are Improved After Upper Trapezius Eccentric Training in Female Computer Users With Chronic Neck/Shoulder Pain”** (Los resultados clínicos y los mecanismos centrales del dolor mejoran después del entrenamiento excéntrico del trapecio superior en mujeres usuarias de computadoras con dolor crónico de cuello / hombro)(21) se realizó un estudio en el que el grupo de intervención que reportó haber tenido dolores de cuello/ hombro, se sometió a un programa de entrenamiento excéntrico del trapecio superior durante 5 semanas, mientras que el grupo control correspondía a participantes que no reportaron dolor de cuello/ hombro . De manera semejante a los artículos anteriores, se tomaron como medidas de resultado la intensidad de dolor medido por EVA y el índice de discapacidad de del cuello (NDI) que es una herramienta para evaluar la funcionalidad en las intervenciones en el lugar de trabajo. Adicionalmente, se sumó un cuestionario de discapacidad de brazo, hombro y mano conocido como DASH por sus siglas en inglés “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” que es una escala para evaluar a las personas con trastornos del hombro, y también se utilizó el cuestionario estandarizado nórdico para medir el malestar en la región del cuello y los hombros.

El grupo de intervención realizó un entrenamiento que consistió en 10 sesiones de 25 a 30 minutos de un ejercicio excéntrico unilateral del trapecio superior. El entrenamiento se llevó a cabo 2 veces por semana durante 5 semanas consecutivas, dado que la activación neuronal aumenta después de 4 semanas de entrenamiento excéntrico. El entrenamiento consistía en ejercicios de encogimiento de hombro del lado afectado de forma isométrica, seguido de ejercicios excéntricos.

Sabemos que casi el 50% de los trabajadores de oficina experimentan dolor en el trapecio, el cual afecta tanto al cuello como a los hombros. Lo que nos aporta este

artículo, es que la excitabilidad del sistema central del dolor puede estar alterada en subgrupos de trabajadores de oficina definidos por una alta intensidad clínica del dolor y bajos umbrales de mecanosensibilidad (el mecanismo principal por el que el sistema nervioso se convierte en una fuente de dolor al movimiento y a las posturas) sobre el cuello y los hombros. Es decir, que el dolor musculoesquelético persistente y generalizado, puede desempeñar un papel fundamental en el desarrollo de una afección crónica dentro de esta población.

Con este artículo se demostró que un régimen de entrenamiento excéntrico unilateral de 5 semanas del trapecio superior mejoró los resultados clínicos de la intensidad del dolor y discapacidad del cuello/hombro de larga duración, inmediatamente después del entrenamiento en mujeres usuarias de computadoras. De igual modo que en los artículos anteriormente analizados, se demostró que una hora de ejercicio a la semana y la flexibilidad para realizar las sesiones de entrenamiento en la rutina de trabajo, son aspectos clave para lograr un impacto positivo. Además, se encontró evidencia prometedora que indica que los programas de ejercicios de fuerza pueden prevenir la hiperalgesia generalizada y la modulación disfuncional del dolor central, como resultado de la hipoalgesia inducida por el ejercicio.

La activación de los mecanismos inhibidores del dolor descendente contribuye a mejorar la modulación del dolor después del ejercicio. La actividad física que implica contracciones excéntricas repetidas puede conducir a daños iniciales en los músculos activos, pero también a una mayor protección contra daños posteriores. Las contracciones excéntricas ocurren cuando la fuerza externa aplicada al músculo supera la fuerza producida por el músculo mismo, lo que resulta en una contracción de alargamiento a nivel de las fibras musculares que se distienden. En comparación con el entrenamiento concéntrico o isométrico, las contracciones excéntricas dan como resultado una adaptación rápida que puede producir una mayor mejora en la fuerza dado que reclutan mayores unidades motoras, estimulan el crecimiento muscular, aumentan el impulso neuronal y disminuyen la sensibilidad al dolor. Los cambios en las propiedades viscoelásticas del músculo representan una adaptación mecánica, lo que nos dará como resultado, un músculo mejor preparado para las cargas que recibe.

Se sabe que el ejercicio excéntrico provoca dolor muscular de aparición tardía cuando no se está acostumbrado, por tal motivo, al igual que se mencionó en los artículos de Bibi Gram y Ardalan Shariat, el entrenamiento que no produce efectos adversos, es aquel que regula la intensidad y se incrementa de forma gradual.

Con respecto al artículo de Sam- Ho Park, “**Effects of Lower Trapezius Strengthening Exercises on Pain, Dysfunction, Posture Alignment, Muscle Thickness and Contraction Rate in Patients with Neck Pain; Randomized Controlled Trial**” (Efectos de los ejercicios de fortalecimiento del trapecio inferior sobre el dolor, la disfunción, la alineación de la postura, el grosor muscular y la tasa de contracción en pacientes con dolor de cuello; Ensayo controlado aleatorizado), en el que se estudió un total de 40 pacientes, los cuales fueron divididos en un grupo control y otro correspondiente al grupo experimental en el que se implementó un programa de ejercicios de fortalecimiento del trapecio inferior que consistía en 3 programas de ajuste de la escápula, estiramiento del trapecio superior y extensión de la columna torácica con el rodillo de espuma. Ambos grupos se sometieron a un programa de ejercicios de estabilización de la escápula y la columna torácica pero el programa de fortalecimiento del trapecio inferior solo se proporcionó al grupo experimental. Todas las intervenciones fueron aplicadas 3 veces por semana durante 4 semanas.



Imagen 9. Programa de ejercicios de fortalecimiento del trapecio. Park S-H, Lee M-M. Effects of lower trapezius strengthening exercises on pain, dysfunction, posture alignment, muscle thickness and contraction rate in patients with neck pain; Randomized controlled trial. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:e920208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.920208>

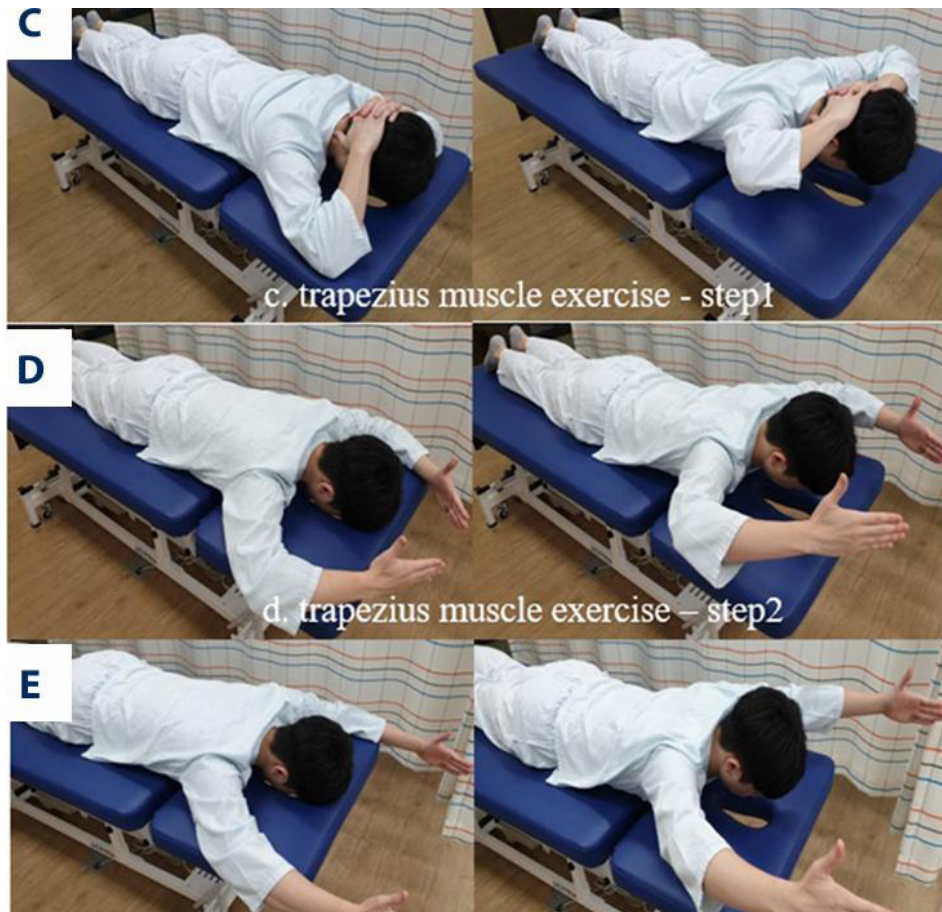


Imagen 10. Progresión de ejercicios de fortalecimiento del trapecio. Park S-H, Lee M-M. Effects of lower trapezius strengthening exercises on pain, dysfunction, posture alignment, muscle thickness and contraction rate in patients with neck pain; Randomized controlled trial. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:e920208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.920208>

El grupo experimental realizó el programa de ejercicios con 3 series durante 10 segundos con descanso de 20 segundos entre cada serie. Las intervenciones se aplicaron durante 4 semanas, 3 veces por semana y 30 minutos por sesión.

Se utilizaron medidas de resultado similares a los artículos anteriores, tales como como el EVA y el índice de discapacidad, aunque también se midió una variable adicional, la alineación postural. Para medir el índice de discapacidad o disfunción se utilizó el NDI (índice de discapacidad del cuello) que es un cuestionario de evaluación que puntúa una escala de 0 a 5 ítems que incluyen el nivel del dolor, el autocontrol, los ítems de levantamiento, la lectura, el dolor de cabeza, la concentración, el trabajo, la conducción, el sueño y las actividades de ocio. Se clasifica según puntuación; de 0 a 4 (sin discapacidad), de 5 a 14

(discapacidad leve), de 14 a 24 (discapacidad moderada), de 25 a 34 (discapacidad severa) y más de 35 puntos se considera discapacidad completa.

En este estudio, los resultados indicaron que todos los participantes incluidos en el programa de ejercicios mostraron una mejoría considerable en el nivel de dolor, la disfunción del cuello y la alineación postural. Además, destaca la importancia y efectividad clínica de los ejercicios de fortalecimiento del músculo trapecio inferior, ya que acondiciona los músculos débiles y disminuye los desequilibrios en los músculos escapulotorácicos, aumentando la estabilización en el cuello y la escápula para mejorar el dolor de cuello y los niveles de disfunción.

VII. Análisis de los resultados

En todos los grupos experimentales se pudo observar que con una hora de ejercicio semanal es suficiente para lograr una reducción significativa del dolor musculoesquelético. Numerosos estudios han concluido que los ejercicios de elongación son efectivos para disminuir el dolor, sin embargo, se recomienda combinarlos con ejercicios de fortalecimiento para maximizar su eficacia a largo plazo, dado que ambos tipos de ejercicio son complementarios. En las fases aguda y subaguda del dolor, se recomienda la elongación, no obstante, para lograr un reacondicionamiento óptimo de los músculos desadaptados, es esencial integrar ejercicios de fortalecimiento, proceso que requiere un mayor tiempo de intervención y debe adaptarse a las características individuales de cada persona.

Aunque los artículos revisados emplearon diversos métodos de ejercicio (concéntricos, excéntricos e isométricos), se concluyó que la actividad física planificada y estructurada proporciona mejores resultados en la reducción del dolor entre los trabajadores de oficina en comparación con las intervenciones que únicamente incluyen elongación o recomendaciones sobre ergonomía. No obstante, es fundamental considerar las capacidades individuales y aplicar una progresión de los ejercicios, aumentando las cargas de manera progresiva.

Diferentes artículos han demostrado que los ejercicios pueden reducir significativamente el dolor entre los trabajadores de oficina cuando se implementa una carga semanal de una hora, la cual puede ser dividida en sesiones de 20 minutos, realizadas tres veces por semana. La reducción de la intensidad del dolor resultó en una mejora significativa en la disfunción del cuello y los hombros entre los trabajadores de oficina, lo cual, a su vez, contribuyó a una mejor alineación postural. Estos cambios han tenido un impacto positivo en la calidad de vida, la cual se evalúa en función de la autonomía del individuo para llevar a cabo las AVD.

En la actualidad, la ergonomía se considera como un componente esencial en la prevención y tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos. Sin embargo, aunque su aplicación es válida, no resulta suficiente ni efectiva a largo plazo, dado que los trabajadores de oficina están frecuentemente expuestos a acciones repetitivas y posturas que conducen al agotamiento y la fatiga musculoesquelética.

Por ello, es necesario implementar intervenciones que incluyan ejercicios destinados al reacondicionamiento de los músculos afectados. Los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento contribuyen a la mejora del flujo sanguíneo y del metabolismo energético en los músculos, además de reorganizar la citoarquitectura de las fibras musculares. Estos cambios fisiológicos explican cómo el ejercicio puede mitigar los síntomas del dolor miofascial y musculoesquelético.

El ejercicio constituye una subcategoría de la actividad física, caracterizado por ser planificado, estructurado, repetitivo y orientado a mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física (16), por lo tanto, es posible implementar una intervención previamente diseñada en el entorno laboral sin la necesidad de supervisión continua por parte de personal especializado para el control técnico de los ejercicios. La ausencia de esta supervisión constante puede reducir significativamente la complejidad logística y los costos asociados para las empresas que adopten dichas intervenciones.

VIII. Conclusión

Los trastornos musculoesqueléticos tales como los PGM en los trabajadores de oficina son una de las causas principales de ausentismo laboral a nivel mundial. Un gran número de estudios han intentado determinar el mejor abordaje para tratarlos, pero las intervenciones no son del todo claras ni definitivas y la mayoría requiere de métodos farmacológicos, costosos e invasivos que no son definitivos ni efectivos.

A pesar de que hay varios estudios que apoyan a la actividad física como aplicación terapéutica para el tratamiento del dolor, aún no hay programas específicos ni guías clínicas que puedan establecerse como métodos definitivos para tratar a los trabajadores de oficina que sufren de este tipo de afecciones.

La actividad física como modalidad terapéutica, se considera un enfoque no invasivo, no farmacológico y de bajo costo para el tratamiento del dolor musculoesquelético. La terapia basada en ejercicios abarca una variedad de métodos de entrenamiento, que incluyen tanto ejercicios de elongación como de fortalecimiento de los músculos afectados. La evidencia indica que estos métodos son complementarios y deben ser aplicados en diferentes etapas del proceso doloroso para optimizar los resultados terapéuticos.

En conclusión, la actividad física debe ser considerada como uno de los principales enfoques terapéuticos para el tratamiento de los PGM y los trastornos musculoesqueléticos. Su implementación no solo representa una alternativa de bajo costo para las empresas que la adopten, sino que, lo que es aún más significativo, conlleva una mejora en la calidad de vida de los trabajadores de oficina. Esta mejora se manifiesta en la generación de hábitos saludables, una mejora en el estado de ánimo y un bienestar general, atribuible a los efectos beneficiosos adicionales que el ejercicio proporciona.

IX. Bibliografía

1. Chiarotto A, Clijisen R, Fernandez-de-las-Penas C, Barbero M. Prevalence of Myofascial Trigger Points in Spinal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* febrero de 2016;97(2):316-37.
2. Ye S, Jing Q, Wei C, Lu J. Risk factors of non-specific neck pain and low back pain in computer-using office workers in China: a cross-sectional study. *BMJ Open.* abril de 2017;7(4):e014914.
3. Kocur P, Wilski M, Lewandowski J, Łochyński D. Female Office Workers With Moderate Neck Pain Have Increased Anterior Positioning of the Cervical Spine and Stiffness of Upper Trapezius Myofascial Tissue in Sitting Posture. *PM&R.* mayo de 2019;11(5):476-82.
4. Urits I, Charipova K, Gress K, Schaaf AL, Gupta S, Kiernan HC, et al. Treatment and management of myofascial pain syndrome. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* septiembre de 2020;34(3):427-48.
5. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SBM. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* marzo de 2018;22(2):144-53.
6. Mata Diz JB, De Souza JRLM, Leopoldino AAO, Oliveira VC. Exercise, especially combined stretching and strengthening exercise, reduces myofascial pain: a systematic review. *J Physiother.* enero de 2017;63(1):17-22.
7. Fernández-de-las-Peñas C, Gröbli C, Ortega-Santiago R, Fischer CS, Boesch D, Froidevaux P, 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.* julio de 2012;28(6):511-8.
8. Ziaiefar M, Arab AM, Mosallanezhad Z, Nourbakhsh MR. Dry needling versus trigger point compression of the upper trapezius: a randomized clinical trial with two-week and three-month follow-up. *J Man Manip Ther.* 27 de mayo de 2019;27(3):152-61.
9. Barbero M, Schneebeli A, Koetsier E, Maino P. Myofascial pain syndrome and trigger points: evaluation and treatment in patients with musculoskeletal pain. *Curr Opin Support Palliat Care.* septiembre de 2019;13(3):270-6.
10. Jafri MS. Mechanisms of Myofascial Pain. *Int Sch Res Not.* 18 de agosto de 2014;2014:1-16.
11. Dommerholt J. Punción seca de los puntos gatillo: Una estrategia clínica basada en la evidencia. Elsevier; 2013.

12. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles – part 2: trapezius. *Braz J Phys Ther.* noviembre de 2019;23(6):467-75.
13. Park SH, Lee MM. Effects of Lower Trapezius Strengthening Exercises on Pain, Dysfunction, Posture Alignment, Muscle Thickness and Contraction Rate in Patients with Neck Pain; Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit [Internet].* 22 de enero de 2020 [citado 12 de mayo de 2024];26. Disponible en: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/920208>
14. Kelson DM, Mathiassen SE, Srinivasan D. Trapezius muscle activity variation during computer work performed by individuals with and without neck-shoulder pain. *Appl Ergon.* noviembre de 2019;81:102908.
15. Falla D, Cescon C, Lindstroem R, Barbero M. Muscle Pain Induces a Shift of the Spatial Distribution of Upper Trapezius Muscle Activity During a Repetitive Task: A Mechanism for Perpetuation of Pain With Repetitive Activity? *Clin J Pain.* noviembre de 2017;33(11):1006-13.
16. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. En: *The Cochrane Collaboration, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2017 [citado 30 de junio de 2024]. p. CD011279.pub2. Disponible en: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011279.pub2>
17. Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, et al. Effect of Training Supervision on Effectiveness of Strength Training for Reducing Neck/Shoulder Pain and Headache in Office Workers: Cluster Randomized Controlled Trial. *BioMed Res Int.* 2014;2014:1-9.
18. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc.* marzo de 2009;41(3):687-708.
19. Tunwattanapong P, Kongkasuwan R, Kuptniratsaikul V. The effectiveness of a neck and shoulder stretching exercise program among office workers with neck pain: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* enero de 2016;30(1):64-72.
20. Louw S, Makwela S, Manas L, Meyer L, Terblanche D, Brink Y. Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *South Afr J Physiother.* 3 de febrero de 2017;73(1):11 pages.
21. Heredia-Rizo AM, Petersen KK, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Clinical Outcomes and Central Pain Mechanisms are Improved After Upper Trapezius Eccentric Training in Female Computer Users With Chronic Neck/Shoulder Pain. *Clin J Pain.* enero de 2019;35(1):65-76.