



Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

Influencia del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el trapecio y ECOM sobre la variación del rango articular y del dolor en flautistas profesionales.

Alumno: Paula Sastre Llorente

Tutor: Adela García González

Madrid, 3 de mayo de 2018

TABLA DE CONTENIDO:

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.	6
2. EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA	21
Estrategia de búsqueda:	21
Pubmed:	21
EBSCO:	23
PEDro:	25
Diagrama de flujo:	26
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.	27
4. HIPÓTESIS.	28
5. METODOLOGIA.	29
Diseño:	29
Sujetos de estudio:	29
Muestreo:	30
Variables:	31
Hipótesis operativa:	32
Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis:	34
Limitaciones del estudio:	35
Equipo investigador:	35
6. PLAN DE TRABAJO.	36
Diseño de la intervención:	36
Etapas de desarrollo:	41
Distribución de tareas de todo el equipo investigador:	41
Lugar de realización del proyecto:	42
7. LISTADO DE REFERENCIAS.	42
8. ANEXOS	47
ANEXO 1: HOJA INFORMATIVA.	47
ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO.	53
ANEXO 3: SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACION CLÍNICA.	56
ANEXO 4: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS:	58
ANEXO 5: CRONOGRAMA:	59

RESUMEN:

Antecedentes: el dolor cervical es una afección muy común en los músicos. En concreto, en los que tocan un instrumento con una posición asimétrica como los flautistas.

Estos problemas musculoesqueléticos están causados principalmente por malas posturas, estrés, sobreesfuerzos y movimientos repetitivos.

El dolor cervical puede estar provocado por la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM). En la actualidad, hay diversas técnicas para el tratamiento de los mismos. Se propone el tratamiento con la Técnica inhibitoria neuromuscular integrada y con la Técnica de energía muscular.

Objetivos: comparar la influencia del tratamiento sobre puntos gatillos miofasciales de los músculos trapecio y ECOM, aplicando la TIN y TEM en la valoración del rango articular y del umbral de dolor, en flautistas profesionales.

Diseño: experimental, analítico, prospectivo, aleatorio.

Metodología: los sujetos serán divididos en 2 grupos de forma aleatoria. Uno de los grupos será tratado con TEM y el otro grupo con TIN, aplicando dichas técnicas en trapecio y esternocleidomastoideo.

Se realizarán dos mediciones en cada grupo, para valorar el rango articular con el CROM y el umbral de dolor a la presión con el algómetro. Una medición se hará pre-tratamiento y otra post-tratamiento para poder valorar si existen diferencias sobre las variables aplicando los diferentes tratamientos.

Palabras clave: puntos gatillo, Técnica de energía muscular, Técnica inhibitoria neuromuscular integrada, rango de movimiento, dolor.

ABSTRACT

Background: the cervical pain is a very common complaint in musicians. More concretely, in those musicians that play an instrument using an asymmetrical position, for instance the flautists.

These musculoskeletal problems are caused by bad postures, stress, overexertions and repetitive movements.

The cervical pain can be caused by the presence of myofascial trigger points. Nowadays, there are diverse techniques focused on their treatment. The techniques proposed are the integrated neuromuscular inhibition technique and the muscle energy technique.

Objectives: to compare the influence of the treatment over the myofascial trigger point in the trapezius muscle and sternocleidomastoid, applying the INIT and MET on the evaluation of the articulations and the pain threshold in professional flautists.

Desing: experimental, analytical, prospective, random.

Methodology: the subjects of study will be divided in two different groups randomly. One of the groups will be treated with MET and the other one with INIT in the trapezius and sternocleidomastoid muscles.

Two measurements will be carried out in order to determine the range of movement with the CROM and the pain threshold to the pressure with the algometer. One measuring will be pre-treatment and the other one post-treatment to see if there are differences among the variables when both treatments are applied.

Keywords: trigger point, integrated neuromuscular inhibition technique, muscle energy technique, range of movement, pain.

Tabla de abreviaturas:

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
PGM	Puntos gatillos miofasciales
ECOM	Esternocleidomastoideo
TINI	Técnica Inhibitoria Neuromuscular Integrada
TEM	Técnica de energía muscular
ROM	Rango de movimiento
SDM	Síndrome de dolor miofascial
CI	Compresión isquémica

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.

Existen diversos factores de riesgo que predisponen al músico a presentar problemas musculoesqueléticos: cambios en la rutina de la práctica o técnica, tocar el instrumento sin hacer descansos, malas posturas, condiciones ambientales desfavorables, mala nutrición, muchas repeticiones y estrés psicológico. (1)

En los músicos, el síndrome que predomina es el de sobreuso. Su síntoma principal es el dolor, que está causado por un uso excesivo y durante largo tiempo de una posición de la extremidad superior, sometiendo a los tejidos más allá de sus límites fisiológicos y anatómicos. (1)

El dolor crónico en esta población, generalmente es por malas posturas y estrés asociado. El hombro y el cuello son las estructuras que se lesionan con mayor frecuencia. Son la zona de soporte para mantener el instrumento en una colocación adecuada. (2)

En segundo lugar, están los dolores en el raquis dorsal, los brazos, codos, muñecas, y manos. Normalmente están asociados a síndromes de sobreuso por el elevado número de movimientos repetidos. (2,3)

Roach et al, encontraron que las mujeres eran más propensas que los hombres a reportar molestias en las articulaciones de la parte superior del cuerpo. Concluyeron que la masa superior del cuerpo es menor en las mujeres que en los hombres. Esto podría prevenirse mediante programas de entrenamiento físico adecuados para aumentar la fuerza y la resistencia en la parte superior del cuerpo. (3)

El dolor causado por un uso excesivo o por sobreesfuerzo y la perpetuación de este por estrés mecánico en posturas forzadas y movimientos repetitivos son comunes tanto en el síndrome de sobre uso como en el síndrome de dolor miofascial (SDM). Por lo que podríamos decir que la causa frecuente por la que los músicos presentan este problema puede ser la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) relacionados con la postura que tienen que adoptar y los gestos repetitivos que implica su trabajo. (4)

Muchos de los músicos no buscan una solución para su dolor. (5) En algunos estudios aparece que la forma de gestión más común es la técnica Alexander. Es un método de educación corporal para sentirse mejor, y moverse de manera más relajada y cómoda. (5)

Un estudio señala que los músicos con postura asimétrica, como los flautistas, tuvieron significativamente más probabilidades de presentar trastornos musculoesqueléticos de la espalda, el cuello y las regiones del hombro que otros músicos con dedicación a instrumentos como el oboe y el clarinete que están más cerca de la línea media del cuerpo. (6)

Nyman et al, encontraron que los músicos que trabajan con posición de flexión de hombro tenían mayor prevalencia de dolor de hombro que los que trabajaban en una posición más neutra. (6)

El flautista, requiere en su práctica de una actividad repetitiva diaria, además de estar sometido a estrés emocional. A esto, hay que añadirle que la postura de tocar la flauta es asimétrica,(1) y tiene la necesidad de apoyar el instrumento en contra de la gravedad. (4)

La postura necesaria para tocar la flauta requiere que la cabeza y el cuello estén alineados con el eje de la columna. Además, necesita un poco de rotación hacia la izquierda. El miembro superior izquierdo debe tener una posición de flexión de hombro, rotación interna, flexión de codo y pronación. El miembro superior derecho, abducción de hombro, flexión de codo y pronación. (1)

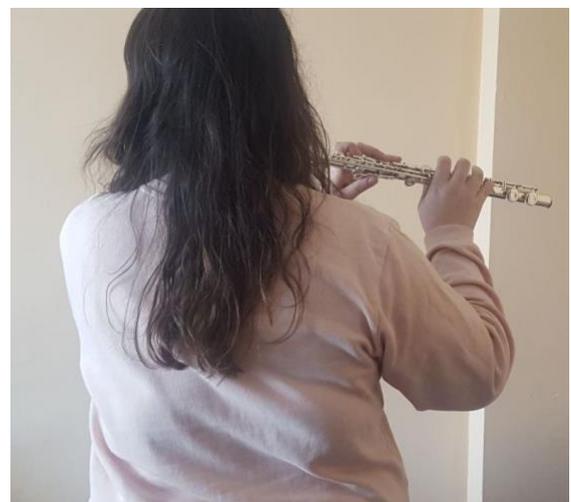


Figura 1 y 2. Postura correcta. Elaboración propia.

Además de todo lo anterior, la flauta se lleva a cabo en el lado derecho del cuerpo y los flautistas deben posicionarse para evitar que su flauta entre en contacto con otras personas u objetos, lo que va a limitar su capacidad de adoptar una postura cómoda durante su

trabajo. (4) También influye que sea necesaria mayor elevación que en otros instrumentos, por lo que van a estar expuestos a mayor carga.(3)



Figuras 3 y 4. Posición incorrecta. Elaboración propia.

La postura necesaria para tocar la flauta puede provocar lesiones por la extensión cervical para acercar la cabeza a la flauta y mirar hacia el atril, la compresión de los discos intervertebrales y estrechamiento de los puntos de salida de los nervios cervicales al hacer inclinación derecha. Aparecerán por lo tanto contracturas en la musculatura cervical y en los hombros, las cuales podrán tratarse de PGM. (1)



Figura 5. Posición de la flauta desde lateral. Elaboración propia.

La posición correcta para tocar el instrumento, sería una postura natural, relajada y sin mucha tensión, repartiendo de manera uniforme el peso. (3) Se considera adecuada la postura cuando las fuerzas que sustentan el cuerpo no generan sobrecargas, permiten una eficiencia máxima y un esfuerzo mínimo. (7)

Durante la reproducción de la flauta, se desarrollan ciertos desajustes en su postura y no se compensan. Esto provoca rigideces musculares que acaban en contracturas que limitan el rango articular y disminución de la resistencia muscular. (7)

Además, muchos flautistas informan que agarran la flauta con mucha fuerza, tocando con una tensión excesiva. (3)

Según un estudio realizado a flautistas de un conservatorio, los PGM prevalecen en la musculatura accesoria de la respiración (ECOM, trapecio superior y escalenos.) (1)

La respiración en los flautistas suele ser incorrecta. Hay que tener en cuenta que la flauta no es un instrumento con lengüeta, por lo que requiere menos presión del labio, pero más cantidad de aire para conseguir hacerla sonar. (6)

El sistema respiratorio proporciona una presión demasiado alta para conseguir las notas más agudas producidas por la flauta. Esto se logra por los músculos inspiratorios no diafragmáticos. El diafragma se va a activar en técnicas como vibrato, que consiste en realizar una ondulación del sonido, staccato que consiste en acortar la nota respecto a su valor original y en descensos bruscos de la presión. Por lo que los músculos que se activan más son los escalenos y el ECOM. Durante la espiración podrían ser utilizados como músculos antagonistas. (8)

Un estudio señaló que el 79% de los músicos de viento madera como la flauta, oboe, clarinete y saxofón al menos tuvieron algún problema médico y el 75% lo clasifica como grave. La mayoría de los problemas reportados fueron dolor cuello, zona dorsal y extremidades superiores. (9)

Hay varias causas que dan lugar a un incremento de las probabilidades de sufrir lesiones al tocar el instrumento. Una técnica deficiente, un aumento repentino de la intensidad del estudio, una excesiva tensión, una mala adaptación al instrumento o el estudio de obras excesivamente difíciles para las que aún no se está preparado, entre otras, dan lugar a un trabajo desproporcionado o inadecuado, que suele acabar en lesiones por sobrecarga

muscular. Esto se debe en gran parte a que una mala posición o tensión adquirida pasa a ser prácticamente indetectable por el músico. Además, una vez adquirida resultará muy compleja de eliminar. (10)

En el resto de la población, al menos 1 de cada 6 adultos sufren dolor de cuello, con una mayor prevalencia en mujeres. Tiende a hacerse crónico y recurrente, por lo que no es extraño que un individuo experimente periodos de remisión y exacerbación de los síntomas después del primer episodio. Esta tendencia a la cronicidad se puede asociar en parte a una mala recuperación de la función muscular cervical, teniendo en cuenta que la estabilidad de la columna cervical depende en gran medida de tener un control muscular adecuado. Esto provoca un gran impacto social y económico, por lo que debemos hacer una gestión correcta. (11) Ocasiona bajas laborales por posturas inadecuadas, por un posible problema relacionado con el estrés y la carga laboral. (12)

El dolor cervical con frecuencia se presenta como SDM, que es una de las causas más frecuentes de dolor musculoesquelético. (12) Es una forma de disfunción neuromuscular que consta de anomalías motoras y sensoriales. Incluye debilidad muscular, restricción de movilidad, descoordinación, espasmo muscular observado electromiográficamente en la zona de dolor, fatiga muscular, retardo en la relajación y en la recuperación de los músculos después de su actividad, alteraciones de los patrones de activación motora, etc. (13)

Se cree que hay una interdependencia entre las estructuras temporomandibulares y el cuello, ya que hay datos que apoyan el concepto de que la enfermedad o lesión en un área puede inducir y/o disfunción en la otra. (14)

El SDM se asocia con numerosas afecciones de dolor, como radiculopatías, disfunciones articulares, anormalidades de disco, tendinitis y muchos otros. Se caracteriza por la presencia de PGM. (15)

Los PGM son nódulos discretos e hiperirritables que se encuentran dentro de una banda tensa en un músculo esquelético y es doloroso a la compresión y a la contracción(16) . Estos puntos pueden generar dolor referido, parestesias y una disfunción motora (11,17) . También pueden estar involucrados en procesos de sensibilización del sistema nervioso central. Está demostrado una asociación entre los PGM y los mecanismos de sensibilización centrales en diferentes síndromes de dolor. Los PGM podrían ser la principal causa de dolores de cuello musculares. (18)

Los PGM pueden ser clasificados de diversas formas, siendo la más relevante la que hace referencia a la clínica. En este sentido se distinguen 2 entidades: PGM activo y latente.

PGM activo: cuando el dolor es espontáneo o cuando los pacientes nos informan de que el dolor es familiar tras hacer la compresión. (17) Puede ser local o referido.(20) Es siempre doloroso a la presión, impide la elongación completa del músculo, lo debilita, refiere un dolor referido conocido por el paciente y ocasionalmente genera una respuesta de espasmo local. (1)

PGM latente: es el responsable de un dolor que el paciente no identifica como familiar. Se encuentran normalmente en personas sanas y rápidamente pueden transformarse en PGM activos bajo la influencia de los factores de perpetuación. (20) La presencia de estos puntos pueden causar una posible disfunción en el patrón de activación muscular y podría ser un factor determinante en la aparición de lesiones en el futuro. (18)

Los PGM tanto activos como latentes pueden provocar un desequilibrio muscular, un reclutamiento motor anormal y debilidad. Su existencia puede predisponer al músculo a un mayor daño, a un aceleramiento de la fatiga (20) y a un retraso de la relajación después de la activación. (11)

En los puntos activos se han encontrado niveles más altos de algunas sustancias algogénicas y mediadores químicos como la bradiquinina, serotonina o la sustancia P en comparación con los PGM latentes.(21) La presencia de estas sustancias dentro de los PGM activo puede estar implicado en procesos de sensibilización que se encuentren en los pacientes con dolor de cuello. (16)

Varios estudios han demostrado que los PGM activos están contribuyendo a la aparición de diferentes síndromes de dolor como la cefalea tensional de tipo crónica, epicondilitis , dolor de hombro, migrañas y fibromialgia.(20) Son extraordinariamente comunes y llegan a representar un capítulo doloroso de la vida de casi todo el mundo en uno o en otro momento. (19)

Los PGM se pueden formar como resultado de la sobrecarga muscular. Los pacientes informan de un inicio de dolor asociado al PGM después de una sobrecarga muscular aguda, repetitiva, prolongada o crónica. Otra causa por la que pueden aparecer es por contracciones musculares de bajo nivel que acompañan a los patrones de movimiento estereotipados que pueden contribuir a su desarrollo. (23)

En el caso de los flautistas, los factores que contribuyen al desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos son el cansancio, sobrecarga, fatiga, no tomar descansos suficientes, estrés/preocupación, no hacer estiramientos, falta de ejercicio, mala postura y tener el cuello con inclinación hacia un lado. (6)

También se ha demostrado, que los PGM conducen a la degeneración de la fibra muscular, un aumento de Ca, liberación y agotamiento de energía. Todo esto influye sobre la circulación local, que puede causar hipoxia y posteriormente desencadenar la formación del PGM. (23)

El diagnóstico de los puntos gatillo lo hacemos de acuerdo con los criterios descritos por Travell y Simon:

1. La presencia de una banda tensa palpable en un músculo esquelético.
2. La presencia de un punto hipersensible dentro de la banda tensa.
3. La respuesta de espasmo local provocada tras la palpación de la banda tensa.
4. Reproducción del típico patrón de dolor referido del punto gatillo tras la respuesta a la compresión. (11,19,20,23,24)

Para demostrar la presencia del PGM también se puede utilizar técnicas más específicas como son la electromiografía de aguja, la ecografía, la electromiografía de superficie, la algometría y la termografía. (19)

La ecografía es una técnica de imagen portátil y de bajo costo, adecuado para complementar el examen físico y evaluar los resultados del tratamiento. Mediante las ecografías demuestran un engrosamiento de la fascia en el SDM. (25)

La aparición de PGM puede tener como consecuencia disfunciones en la articulación y viceversa. Dos estudios muestran esa relación; en el primero se encontró una relación significativa entre los PGM en las fibras superiores del trapecio y la presencia de hipomovilidad conjunta en el segmento C3-C4. (26) En un segundo estudio, todos los participantes exhibieron hipomovilidad conjunta en C3-C4 y PGM en la porción superior del trapecio, ECOM y elevador de la escápula. (27,28)

Persistencia de PGM en los músculos del cuello y de los hombros durante largos periodos de tiempo, dará lugar a dolor de cabeza, de cuello, hombro, mareos o vértigos, rango de movimiento limitado, sensación normal, disfunción y discapacidad. (29)

El trapecio es probablemente el músculo más a menudo acosado por PGM. Constituye una causa frecuente ignorada de cefalea temporal y cervicogénica. (19)

La pareja formada por los dos trapecios posee forma de un diamante que se extiende en la línea media y va desde el occipital por arriba hasta T12 por debajo. Por delante, llega a incluir el tercio lateral de la clavícula, lateralmente abarca al acromion y posteriormente a toda la espina de la escápula. La inervación la suministra parte espinal del nervio accesorio. (19)

La función del trapecio superior es tirar de la clavícula, e indirectamente de la escápula, hacia atrás, y elevarlas por medio de una rotación de la clavícula en la articulación esternoclavicular. (19)

La activación y la perpetuación de los PGM del trapecio superior depende de alteraciones esqueléticas, como una disimetría de miembros inferiores, una hemipelvis pequeña, o unos brazos cortos. Es muy frecuente una activación producida por el estrés de mantener los hombros elevados. También se pueden activar por un traumatismo agudo como podría ser un latigazo cervical o crónico. (19)

El trapecio puede verse afectado por una carga mantenida de elevación de hombros, tocar el violín o por mantener una rotación fija para un lado. (19) Por lo que en el caso de los flautistas también va a haber una postura asimétrica con una posición mantenida del raquis cervical.

Existen 6 PGM en el trapecio. Se numeran en su orden de prevalencia aproximado y se distinguen entre centrales (PGC) e insercionales (PGI).(19)

PG1: es la localización de PGM más frecuentemente identificada del cuerpo. Se puede encontrar en la zona media del borde anterior del trapecio superior, afectando a las fibras más verticales que se insertan en la clavícula. Refiere dolor unilateral que sube a lo largo de la cara posterolateral del cuello hasta la apófisis mastoides. (19)

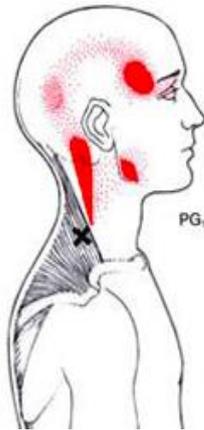


Figura 4 PGM 1 del trapecio. (19)

En el caso del ECOM, pueden resultar más incapacitantes sus síntomas que el dolor referido que provoca. Algunos ejemplos son el mareo postural y el desequilibrio. (1)

La división esternal y clavicular se insertan en la cabeza a nivel de la apófisis mastoides y a lo largo de la línea nugal. (19)

La perpetuación y activación de sus puntos gatillo suele comenzar con episodios de sobrecarga mecánica. (19)

Para la palpación de los puntos gatillo del ECOM, es necesario hacerla en pinza para poder rodear cada división y examinar correctamente las bandas musculares. (19)

En el caso de la división esternal: el extremo inferior provoca un dolor referido hacia la zona del esternón. En la parte central, refieren homolateralmente un dolor que se arquea a través de la mejilla, extendiéndose por el maxilar superior y por dentro de la órbita del ojo. La parte superior refiere dolor en el reborde occipital, por detrás del oído y en el vértex. En la división clavicular, la parte media refiere dolor a la parte frontal, pudiendo llegar hasta el lado contrario. (19)

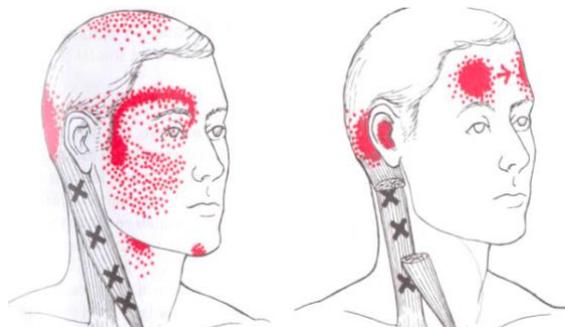


Figura 6. PGM del ECOM.

El dolor de cefalea de origen cervical ha sido en su mayoría de las veces relacionados con el disco y el dolor del ligamento de la columna cervical superior. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que la columna cervical superior recibe impulsos aferentes de los músculos. Se ha planteado que los PGM pueden desempeñar un papel relevante en el origen del dolor de cabeza.(23) Tras su tratamiento a corto plazo se puede conseguir reducción del dolor. (30) En pacientes con cefalea tensional el dolor de cabeza puede estar producido por PGM activos del ECOM. La terapia manual puede ser eficaz para reducir el dolor de cabeza tras reducir la intensidad de dolor y la sensibilidad de dolor a la presión del esternocleidomastoideo. (24)

Revisiones recientes han llegado a la conclusión de que las intervenciones de tejidos blandos pueden proporcionar mejoras inmediatas en los pacientes con dolor de cuello. (31)

En la actualidad existen una importante variedad de técnicas terapéuticas utilizadas para devolver las fibras afectadas por los PGM a sus longitudes normales y a las placas motoras a su función normal. (18)

La terapia de PGM se compone de diferentes enfoques manuales. Podemos dividir las técnicas en:

Técnicas no invasivas: compresión, TENS, ultrasonido, estiramiento, masaje, compresión isquémica, liberación por presión. (18,24). Las técnicas no invasivas son las que se han empleado tradicionalmente por los terapeutas físicos y manuales. (32)

Técnicas invasivas: inyección, punción seca, electrolisis percutánea intratisular. (18)

Dentro de las técnicas no invasivas tenemos:

Compresión isquémica (CI): es muy frecuente su aplicación. (33) El músculo relajado se estira hasta el punto de incomodidad. Se presiona directamente para crear una presión sostenida tolerablemente dolorosa. La incomodidad tiende a disminuir, entonces se aumenta gradualmente de nuevo. Este proceso dura 1 minuto o 90 segundos. El propósito de la CI es aumentar deliberadamente el bloqueo de sangre en un área, de manera que, tras la liberación se dará un resurgimiento de la sangre y ayudará al tejido afectado a sanar. (18) La técnica de CI muestra efectos inmediatos de la sensibilidad a la presión del PGM.(12) Según Travell, CI va a disminuir la sensibilidad de los nódulos dolorosos en el músculo. Mediante la aplicación de presión digital, los sarcómeros se hacen más largos, por lo que

tiende a normalizar la longitud de la fibra muscular. (34)

Liberación por presión: la presión se aplica progresivamente en el PGM donde el dedo encuentra un aumento en la resistencia tisular (barrera de tejido). Esta presión se mantiene hasta que el fisioterapeuta detecta un relieve en la banda tensa. En ese momento, la presión se incrementa de nuevo hasta el siguiente incremento en la resistencia del tejido. (24)

Espray + estiramiento: descrita por Krause como una anestesia superficial(35). Consiste en rociar con frío el músculo de origen a inserción y estirarlo con posterioridad. Según Travell y Simons señalan que es el método individual no invasivo más eficaz para desactivar los PGM agudos. El espray actúa como distracción para realizar el estiramiento (35). Graff Radford y Bassiur muestran como estas terapias resultan beneficiosas para el tratamiento del SDM. (12)

Masaje: es una de las técnicas más antiguas en fisioterapia. Algunos estudios antiguos mostraron su efectividad. Simons, propuso una variación del masaje que consistía en realizar una presión sobre las fibras musculares afectadas desde el PGM hacía distal y proximal. Además, esta técnica podría ser más efectiva con el músculo en estiramiento. Lluch y col ofrecían una reducción del dolor y de la discapacidad, pero no de la sensibilidad de la presión del PGM. (12)

Técnicas de energía muscular (TEM): son comúnmente utilizadas para conseguir la liberación del músculo antes de realizar un estiramiento. Implica la realización de una contracción isométrica del musculo afectado que va a posteriormente va a producir una relajación post-isométrica por la inhibición de la actividad de los órganos tendinosos de Golgi. La contracción isométrica durará de 7 a 10 segundos (33) Provocan un aumento del rango articular y reducen el dolor (12). Señalan su efecto sobre el aumento de extensibilidad miofascial. (32)

Están indicadas para la relajación de la contractura muscular o espasmo muscular. Consiste en llegar hasta la barrera de resistencia. Se repite de 3 a 5 veces. Tras las contracciones, el terapeuta realiza un estiramiento suave de 30 segundos. (35)

Es importante la respiración del paciente, en la fase de contracción debe inspirar y en la de relajación espirar el aire lentamente. (37)

Técnica de inhibición neuromuscular integrada (TINI): con el propósito de establecer un protocolo de tratamiento para la desactivación de los PGM se recomendó una secuencia (Chaitow 1994). (35) Consiste en una combinación de técnicas neuromusculares, CI y estiramiento tensión-contratensión. La técnica resulta beneficiosa por su enfoque multifacético. (33)

Para empezar, se ha de identificar el PGM mediante palpación y a continuación, se aplicará la CI. Para realizar la técnica, hay que mantener el mismo grado de presión durante 5-6 segundos y 2-3 de alivio. Lo repetimos aproximadamente durante 2 minutos o hasta que el paciente refiera que han disminuido los síntomas. (35)

El segundo paso es la liberación posicional. Consiste en reintroducir un grado moderado de presión y le pedimos al paciente que nos informe en qué posición se le reduce el dolor al paciente. Hay que mantener la posición de comodidad durante aproximadamente 20 segundos para permitir el reajuste neurológico, la reducción de la actividad de los nociceptores y el aumento del intercambio circulatorio local. La posición de comodidad permitirá que el siguiente paso que es una contracción isométrica introducida en esos tejidos se dirigirá a las fibras que necesitaran el alargamiento. (35) La contracción irá enfocada a la musculatura que rodea el PGM. Tras la contracción isométrica, se estirarán localmente los tejidos que incluyan todo el músculo. (35) Va a ser beneficiosa por el reajuste automático de los husos musculares. (32)

Por último, se realiza una tonificación los músculos antagonistas debilitados utilizando la técnica de energía muscular pulsante de Ruddy. Es un método de contracciones pulsantes rápidas contra resistencia que va a facilitar y fortalecer los antagonistas inhibidos. Se le pedirá al paciente unos movimientos cortos, rápidos y rítmicos en dirección contraria a la mano del fisioterapeuta. Las contracciones se realizan durante 20 veces en 10 segundos aproximadamente. (35)

Según un artículo en el que se enfrentaban las técnicas TINI y TEM, era mejor añadir CI y el estiramiento tensión contra tensión (TINI) en vez de únicamente técnicas de energía muscular (TEM). Los sujetos que recibieron TINI redujeron sus niveles de dolor y el nivel de discapacidad del cuello. De acuerdo con Travell, la compresión isquémica irá destinada a disminuir la sensibilidad de los nódulos dolorosos en el músculo. La relajación de los tejidos es propuesta como un mecanismo para reducir el tono y mejorar la circulación local. Se puede decir que aplicar TINI es más beneficioso que aplicar TEM solo, por lo que debe ser considerada como una opción viable para los PGM activos. (33)

En un estudio Pooja y otros, demostraron que TINI resulta beneficiosa en la escala de valoración del dolor. También indicaron que la mejora del rango articular podía ser debido a trabajar sobre la disminución del espasmo restableciendo el huso neuromuscular e inhibición de la musculatura por el órgano Tendinoso de Golgi. (38)

Terapias con agentes físicos:

Electroterapia: TENS, iontoforesis, diadinámicas, exponenciales, interferenciales... como se explica en el estudio de Hou y col las combinaciones terapéuticas que incluyeron TENS e interferenciales junto con otras técnicas de terapia manual, obtuvieron mejores resultados. Jean y col aplicaron TENS, encontraron eficacia en la disminución del dolor y en el aumento de la movilidad cervical. (12)

Termoterapia: suele aplicarse a través de infrarrojos o paquetes calientes cuyos efectos parecen beneficiosos. (12)

Ondas de choque: provocan efectos biológicos microscópicos intersticiales y extracelulares como la regeneración de tejidos. (12)

Laserterapia: es una técnica de baja frecuencia que pretende acelerar la recuperación y proporciona una mejora del tejido blando. (12)

Ultrasonido: técnica de alta frecuencia de 1 a 3 MHz, que tienen efectos analgésicos, antiinflamatorios y regeneración tisular. Aguilera y col demostraron la efectividad de la disminución inmediata en la actividad eléctrica basal y la reducción de la sensibilidad del PGM. Sin embargo, un estudio de Kanna y col no obtuvo mejores resultados que otras técnicas como el láser y la compresión isquémica. (12)

Dentro de las técnicas invasivas tenemos:

Punción seca: consiste en el empleo del estímulo mecánico de una aguja como agente físico para el tratamiento del SDM. Se usa el adjetivo «seca», para enfatizar el hecho de que no se emplea ningún agente químico y, así, distinguirla de otras técnicas invasivas en las que se infiltran sustancias, como anestésicos locales, agua estéril, suero salino isotónico, antiinflamatorios no esteroideos o toxina botulínica A o B. (13) Podemos encontrarnos en función de la profundidad de la técnica superficial y profunda. Cuando hacemos superficial intentamos conseguir analgesia y cuando hacemos profunda intentamos atravesar el PGM

para producir una respuesta de espasmo local en el músculo. Se puede considerar que la profunda es más beneficiosa que la superficial. (12)

Electrolisis percutánea intratisular: es una combinación entre TENS y agujas como electrodos para evitar la impedancia de la piel. Se han reportado grandes efectos hipoalgésicos. (39)

Tanto la punción seca como las técnicas de terapia manual son efectivas. Disminuyen significativamente el dolor, aumentan el umbral de dolor y el rango articular mejorando la función. La terapia manual es un tratamiento más común, aunque la punción seca se está utilizando mucho actualmente. (40)

La disminución de la movilidad del cuello suele estar causada por el dolor. El rango de movimiento activo se mide con un instrumento cervical de movimiento (CROM). Este aparato utiliza inclinómetros e imanes para proporcionar una medición precisa de la amplitud de movimiento activo del raquis cervical. (12)

Se ajusta a la zona occipital utilizando un velcro, para evitar oscilaciones durante los movimientos del cuello. Se le indica al paciente que se siente erguido, con los hombros relajados y descansando sus manos sobre sus muslos, con caderas y rodillas flexionadas a 90°, apoyando los pies en el suelo. (18,23) Los valores de los ensayos normalmente se registran 3 veces para cada movimiento y se utiliza la media para los análisis. (23)

En una tesis, valoraron la fiabilidad del CROM y concretaron que en el movimiento de extensión tiene muy buena fiabilidad con un CCI de 0'909. En los movimientos de inclinación de 0'868 , flexión de 0'675 y rotación de 0'848, señalan que tiene menos que en extensión, pero que sigue siendo buena. (41)

El umbral de dolor por presión es definido como la cantidad mínima de presión por el cual la sensación de presión pasa a ser dolorosa. (23) La algometría es una técnica objetiva y exploratoria que utilizamos para medir el umbral del dolor en un PGM. (41)

El uso del algómetro puede mejorar la fiabilidad de la sensibilidad muscular y la evaluación de la intensidad del dolor, ya que proporciona una zona constante de contacto con la piel, así como la capacidad de controlar la velocidad y la dirección de la presión. (14) Tiene una buena fiabilidad, con un CCI de 0'895. (41)

El umbral de dolor se define como el punto en el que una sensación de presión cambia a dolor. La medición suele durar 30 segundos. (14,31)

En el artículo de Dibai-Filho AV et al, en el cual utilizan el algómetro para medir el umbral de dolor bilateralmente en el trapecio, los individuos se sentaban con la espalda recta con los pies apoyados en el suelo y las manos descansando sobre sus piernas. Se utiliza el algómetro para ejercer una presión gradual. Se coloca perpendicular a la porción del músculo que se va a valorar y presionamos hasta que los individuos reportan dolor. Se mide 3 veces para cada músculo y el valor medio es el que se considera para el análisis estadístico. (42)

En algunos estudios los pacientes fueron instruidos para presionar un interruptor cuando la sensación cambió de presión para el dolor. (21)

Los músculos en general y los PGM en particular reciben poca atención como una de las principales fuentes de dolor y disfunción en las modernas facultades de medicina y en los textos médicos. Los tejidos musculares contráctiles constituyen la principal diana de los desgastes de las actividades cotidianas.(19)

Justificación:

En base a la revisión bibliográfica encontrada, podemos concluir que el dolor y la presencia de PGM en el cuello, teniendo cuenta la posición de la flauta es bastante frecuente. En la actualidad, hay pocos estudios de investigación sobre música y en concreto sobre flautistas. Por esta razón, se decide realizar este estudio para valorar la influencia del tratamiento de PGM sobre la variación del ROM de inclinación y del dolor en flautistas profesionales.

2. EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA.

Se realiza una búsqueda bibliográfica en las bases de datos, Pubmed, EBSCO, PEDro y Google Académico con el fin de conocer el estado actual de la cuestión a estudiar. En primer lugar, se introdujeron por separado las palabras clave y a continuación se empezaron a hacer las diferentes combinaciones utilizando los operadores booleanos AND y OR.

Estrategia de búsqueda:

Pubmed:

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	RESULTADOS
(((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])) AND "Neck Pain"[Mesh])) AND "Neck Muscles"[Mesh],	22
(((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])) AND "Neck Muscles"[Mesh])) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]"	24
(((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])) AND "Neck Pain"[Mesh])) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]"	28
((((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])) AND "Neck Muscles"[Mesh])) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh])) AND "Neck Pain"[Mesh]"	7
(((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])) AND "Neck Pain"[Mesh])) AND ((sternocleidomastoid) OR trapezius) OR "Neck Muscles"[Mesh])) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]"	17
"Search (ischemic compression) AND (("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])"	24
"Search (ischemic compression) AND ((sternocleidomastoid) OR trapezius) OR "Neck Muscles"[Mesh]"	24

"Search (positional release) AND (((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])"	4
"Search (position release) AND (((sternocleidomastoid) OR trapezius) OR "Neck Muscles"[Mesh])"	15
"Search (postisometric relaxation) AND (((sternocleidomastoid) OR trapezius) OR "Neck Muscles"[Mesh])"	6
"Search (postisometric relaxation) AND (((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh])"	2
"Search integrated neuromuscular inhibition technique"	2
"Search (pain) AND flute"	14
"Search (muscles) AND flute"	7
"Search (neck pain) AND flute"	3
"Search (musician) AND neck pain"	8
"Search (((((((("Myofascial Pain Syndromes"[Mesh]) OR "Trigger Points"[Mesh]))) AND musician"	2
"Search flute playing"	23

Estrategia de búsqueda en Pubmed. Elaboración propia.

El total de artículos seleccionados en la base de datos Pubmed fueron 58.

EBSCO:

CINAHL with Full Text, Academic Search Complete y MEDLINE with Full Text.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	RESULTADOS
S1 → myofascial pain syndrome	2687
S2 → trigger point	3907
S3 → neck pain	25463
S4 → cervical pain	7536
S5 → range of motion	97442
S6 → neck muscles	10155
S7 → sternocleidomastoid	3792
S8 → trapezius	6090
S9 → S1 OR S2	5198
S10 → S3 OR S4	28812
S11 → S6 OR S7 OR S8	17477
S12 → S9 AND S10 AND S11	246
S13 → S5 AND S9 AND S11, 5 años	88
S15 → S5 AND S9 AND S10 AND S11	90
S16 → integrated neuromuscular inhibition technique	4
S17 → ischemic compression	364
S20 → S9 AND S10 AND S11 AND S17	21
S21 → positional release	78
S22 → S9 AND S21	17
S24 → post isometric relaxation	40
S26 → S24 AND S9	8
S27 → flute player	1165
S28 → S9 AND S27	1
S30 → S10 AND S27	1
S31 → neck	412053
S32 → S27 AND S31	3
S33 → S11 AND S27	1
S37 → pain	1106248
S39 → A37 AND S27	6

S40 → position	917124
S41 → S40 AND S27	17

Estrategia de búsqueda en EBSCO. Elaboración propia.

El total de artículos seleccionados en la base de datos Pubmed fueron 52.

PEDro:

<u>ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA</u>	<u>RESULTADOS</u>
Trigger point and neck pain and range of motion	56
Trigger point and neck pain and neck muscles and range of motion	14
Trigger point and ischemic compression	21
integrated neuromuscular inhibition technique	1

Estrategia de búsqueda en PEDro. Elaboración propia

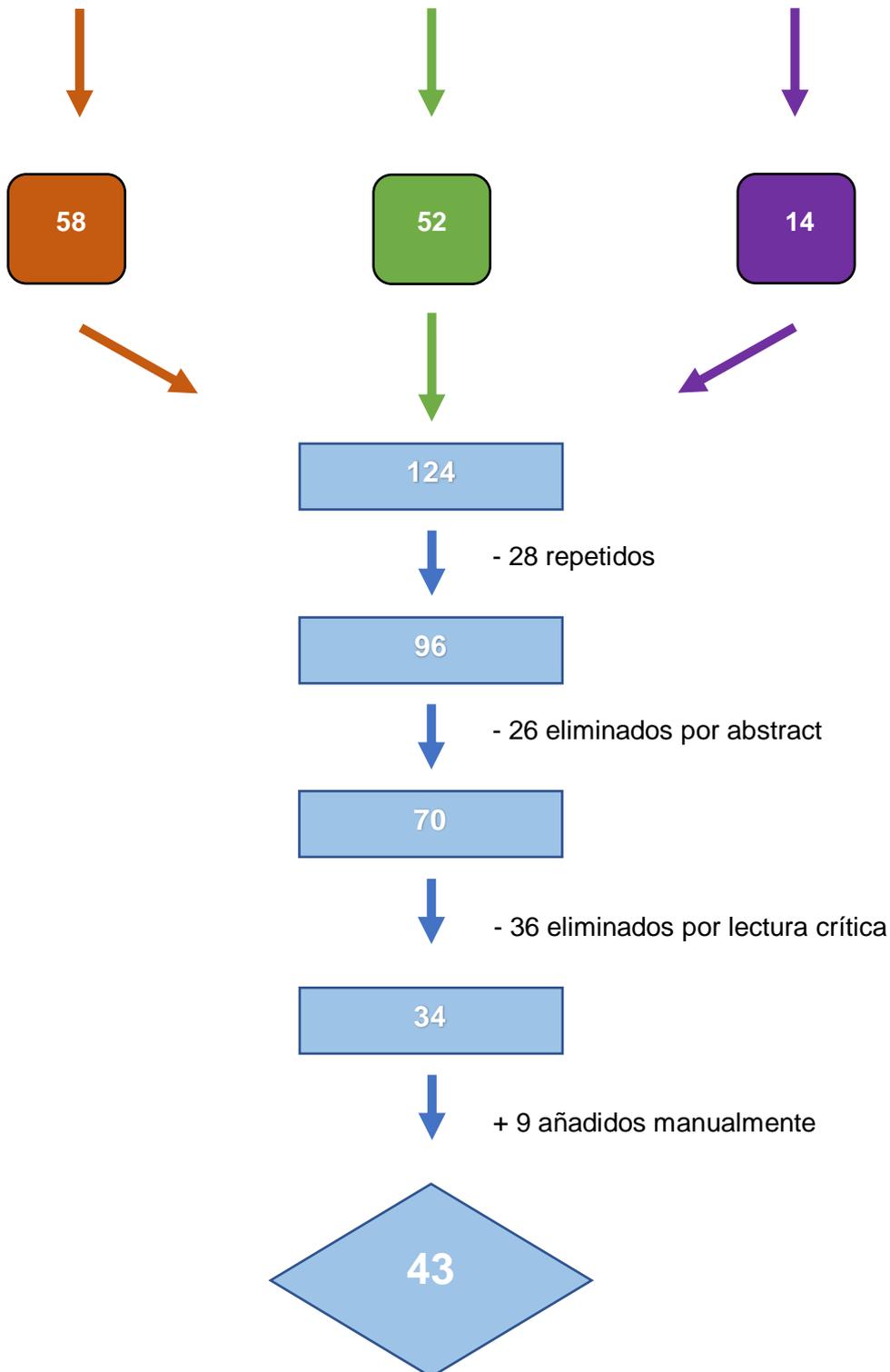
El total de artículos seleccionados en la base de datos PEDro fueron 14.

Diagrama de flujo:

Pubmed

EBSCO

PEDro



3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

General:

Comparar la influencia del tratamiento sobre PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM, en flautistas profesionales.

Específicos:

1. Comparar la influencia del tratamiento de PGM de músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre el rango de movimiento de inclinación derecha, utilizando el goniómetro CROM, en flautistas profesionales.
2. Comparar la influencia del tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre el rango de movimiento de inclinación izquierda, utilizando el goniómetro CROM, en flautistas profesionales.
3. Comparar la influencia del tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre el umbral de dolor a la presión en el PGM 1 del trapecio del lado derecho, utilizando el algómetro en flautistas profesionales.
4. Comparar la influencia del tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre el umbral de dolor a la presión en PGM presente en la porción superior de la división esternal derecha en el ECOM utilizando el algómetro en flautistas profesionales.

4. HIPÓTESIS.

El tratamiento con TINI sobre los PGM en el músculo trapecio y ECOM es más eficaz que TEM sobre el aumento del rango articular del plano frontal de la zona cervical y el aumento del umbral del dolor a la presión, en los flautistas profesionales.

5. METODOLOGIA.

Diseño:

Se trata de un estudio tipo experimental, analítico, prospectivo, y aleatorio.

Tenemos dos grupos, a uno de ellos se le aplicará la técnica de tratamiento de PGM Técnica de Inhibición Neuromusclar (TINI) y al otro grupo se le aplicará una técnica de energía muscular (TEM). En los dos grupos descritos evaluaremos el rango de movimiento y el umbral de dolor.

Realizaremos 2 mediciones en cada grupo. Una medición pre-tratamiento y otra post-tratamiento. Después se compararán las diferencias de las medias entre los dos grupos.

A los sujetos que participen en el estudio se les aleatorizará uno de los grupos.

En el estudio se cegara al responsable de analizar los datos.

Se respetarán las recomendaciones éticas de las declaraciones éticas de Tokio y Helsinki de la asamblea mundial sobre la investigación clínica.

A los sujetos que participan en el estudio se les entregó una hoja de información (ANEXO 1), donde se les indica las características que va a tener el estudio y figura la anonimación de datos respetando la Ley de Protección de Datos.

Para participar en el estudio, todos los sujetos deben firmar un consentimiento informado. (ANEXO 2)

Sujetos de estudio:

El estudio se realizará en la Comunidad de Madrid, e irá dirigido a flautistas del Real Conservatorio Superior de Música de Madrid. Se firmarán acuerdos con el conservatorio para la colaboración por su parte derivando flautistas con dolor cervical.

Para participar en el estudio los sujetos tendrán que cumplir una serie de criterios de inclusión y exclusión:

❖ Criterios de inclusión:

- Flautistas del Real Conservatorio Superior de Música de Madrid
- Entre 18 y 35 años incluidos.
- Ambos sexos
- Diestro
- Presencia PGM 1 en estado latente del músculo trapecio del lado derecho
- Presencia de un PGM latente en la porción superior de la división esternal derecha en el ECOM.

❖ Criterios de exclusión:

- Afectación sistémica
- Afectación mental
- Operaciones en los últimos 2 años el miembro superior
- Lesión muscular (roturas) o articular (fracturas, luxaciones...)

Una vez definidos los criterios de inclusión y exclusión se procederán al reclutamiento de la muestra, teniendo en cuenta que aquellos que cumplan dichos puntos, deberán firmar el consentimiento informado (ANEXO 2) para poder participar.

Muestreo:

Se realiza un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde seleccionamos sujetos del conservatorio hasta cumplimentar la muestra necesaria basándose en los criterios de inclusión y exclusión.

Cálculo muestral:

Para nuestro estudio, necesitamos una muestra lo suficientemente amplia para así poder tener una representatividad del colectivo de músicos flautistas. Realizamos una búsqueda en estudios anteriores para basarnos sobre ellos en nuestro cálculo muestral.

Utilizamos el software GRANMO para realizar los diferentes cálculos para cada una de las variables de estudio.

Teniendo en cuenta que es un estudio experimental en el que se pretende comparar dos grupos independientes, se utiliza la fórmula para comparación de medias de muestras independientes.

Tras realizar los diferentes cálculos, el referente a la variable ROM es el que nos aporta mayor número de sujetos, por lo que se decide tomarlo como válido.

Los datos de ROM se han obtenido del estudio “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”. Para un grupo de compresión isquémica obtuvieron una SD de 5,1 y una diferencia de 7. Consideramos un 0.05 de riesgo alfa, y 0.05 de riesgo beta.

Por lo tanto, aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.05 en un contraste bilateral, se precisas 17 sujetos en el primer grupo y 17 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior a 7 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 5,1. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

$$n = \frac{2 K * SD^2}{d^2} = 34$$

Fórmula 1: elaboración propia.

Variables:

- Dependientes:
 - Rango de movimiento: es una variable cuantitativa continua. Se va a medir de forma objetiva con ayuda de un goniómetro cervical CROM. La unidad de medición serán grados (°). Este aparato combina inclinómetros e imanes para proporcionar una medición precisa de la amplitud de movimiento activo del raquis cervical.

Se realizarán 2 mediciones un pretratamiento y otro post-tratamiento. En cada medición se registrarán 3 veces y se hará la media para analizar los resultados. Se medirá el movimiento inclinación a ambos lados. (23)

- UDP (Umbral de dolor a la presión): es una variable cuantitativa continua. Se va a medir de forma objetiva con ayuda de un algómetro aplicándolo sobre el PGM 1 del

trapecio y sobre la porción superior de la división esternal del ECOM. La unidad de medición serán Kg/cm².

Se realizarán 2 mediciones una pretratamiento y otra post-tratamiento. Dentro de cada medición, repetiremos 3 veces la medición dejando 30 segundos entre ellas. A continuación, se realiza la media aritmética para calcular el resultado deseado. (42)

- Independientes:
 - Tipo de tratamiento
 - Momento de medición.

Variable	Tipo	Escala	Unidad de medida	Forma de medirla
Rango de movimiento	Cuantitativa Continua	Razón	Grados	Goniometría
Umbral de dolor a la presión	Cuantitativa Continua	Razón	Kg/cm ²	Algometría
Momento de medición	Independiente Cualitativa Dicotómica	Nominal		1= pre-tratamiento 2= post-tratamiento
Tipo de tratamiento	Cualitativa Dicotómica	Nominal		1= grupo TINI 2= grupo TEM

Hipótesis operativa:

Rango de movimiento inclinación hacia la derecha:

- Hipótesis nula (H₀): no hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando la técnica TINI versus TEM sobre la variable rango de movimiento de inclinación lateral derecha de la zona cervical, utilizando el goniómetro CROM en flautistas profesionales.
- Hipótesis alternativa (H₁): si hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI

versus TEM sobre del rango de movimiento de la inclinación lateral derecha de la zona cervical, utilizando el goniómetro CROM en flautistas profesionales.

Rango de movimiento inclinación hacía la izquierda:

- Hipótesis nula (H_0): no hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando la técnica de TINI versus TEM sobre la variable rango de movimiento de inclinación lateral izquierda de la zona cervical, utilizando el goniómetro CROM en flautistas profesionales.
- Hipótesis alternativa (H_1): si hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre del rango de movimiento de la inclinación lateral izquierda de la zona cervical, utilizando el goniómetro CROM en flautistas profesionales.

Umbral de dolor a la presión del PGM 1 del trapecio:

- Hipótesis nula (H_0): no hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando la técnica TINI versus TEM sobre la variable umbral del dolor en el PGM 1 del trapecio derecho, utilizando el algómetro en flautistas profesionales.
- Hipótesis alternativa (H_1): si hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI versus TEM sobre el umbral del dolor en PGM 1 del trapecio derecho, utilizando el algómetro en flautistas profesionales.

Umbral de dolor a la presión de la porción superior de la división esternal del ECOM:

- Hipótesis nula (H_0): no hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando la técnica TINI versus TEM sobre la variable umbral del dolor en los PGM encontrados en la porción superior de la división esternal del ECOM derecho, utilizando el algómetro en flautistas profesionales.
- Hipótesis alternativa (H_1): si hay diferencias estadísticamente significativas tras realizar el tratamiento de PGM de los músculos trapecio y ECOM, aplicando TINI

versus TEM sobre el umbral del dolor en los PGM encontrados en la porción superior de la división esternal del ECOM derecho, utilizando el algómetro en flautistas profesionales.

Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis:

El estudio se llevará a cabo en la Escuela de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” situada en Ciempozuelos, dónde se realizarán las valoraciones, mediciones y tratamientos a los sujetos seleccionados.

Los datos recogidos serán analizados estadísticamente en el programa SPSS Statistics 25.

Se realizara un analisis estadistico descriptivo y otro inferencial de los datos.

Para el analisis decriptivo nos basaremos en las medidas de tendencia central:

- Media
- Mediana
- Moda .

Para el analisis inferencial, al tratarse de un estudio experimental en el que se enfrentan 2 grupos independientes, se llevará a cabo un contraste de hipotesis de las medias de las diferencias de las mediciones pre y post de cada grupo, a traves del test correspondiente.

Para ello en primer lugar utilizaremos el Test de Levene para la homogeneidad de los grupos.

En segundo lugar, utilizaremos el Tes de Kolmogorov para ver si se ajusta a una distribución normal y determinar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas.

Según los resultados que obtenengamos:

- Si la $P > 0.05$ la muestra será normal y se usaran pruebas paramétricas, que corresponde a muestras independientes → T- Student.
- Si la $P < 0.05$ la muestra no es normal y se usarán pruebas no paramétricas, que corresponde a muestras independientes → prueba U de Mann-Whitney.

En las dos pruebas anteriores se pueden dar dos resultados:

- Si la $P > 0,05$ se acepta la hipótesis nula.
- Si la $P < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, de tal forma que se cumple la alternativa.

Para presentar los resultados utilizaremos diagramas de cajas.

Limitaciones del estudio:

- En nuestro estudio la desviación estándar utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra no coincide exactamente con nuestra población y con nuestra intervención..
- La edad que se estudia es de 18 a 35 años, por lo que no abarcamos a toda la población.

Equipo investigador:

El equipo investigador está compuesto por un experto en estadística y cuatro fisioterapeutas.

- El fisioterapeuta principal.
- Tres fisioterapeutas expertos en el ámbito de identificación y técnicas de tratamiento de PGM.
- Estadístico.

6. PLAN DE TRABAJO.

Diseño de la intervención:

En primer lugar, se realiza una búsqueda bibliográfica para informarnos del estado actual del tema. A partir de ahí, se redacta y se diseña el proyecto de investigación. Posteriormente, se presenta ante el Comité de ética.

Tras la aprobación del comité, se acude al Conservatorio Superior de Música de Madrid para reclutar a la muestra. A todos los sujetos que se reclutaron se les cita acorde a su disponibilidad.

El primer día de mediciones, se les entrega los participantes la Hoja de información del paciente (ANEXO 1) y el Consentimiento informado (ANEXO 2). Una vez que lo firmen y se compruebe que cumplen los criterios de inclusión y ninguno de exclusión se procederá a realizar el siguiente protocolo.

El protocolo del estudio es:

1. Asignación aleatoria a los grupos. Cuando el sujeto llega a la sala donde realizamos el estudio, se le pide que introduzca la mano en una bolsa donde hay 34 bolas, 17 de cada color que están asignadas a cada uno de los tratamientos. La bola roja indica el tratamiento con la técnica TINI y la azul con la técnica TEM.
2. Localización de los PGM en trapecio y ECOM
 - a. Trapecio PGM 1
 - a. ECOM porción superior de la división esternal
2. Valoración Pretratamiento:
 - a. Rango articular
 - i. Inclinación derecha
 - ii. Inclinación izquierda
 - b. Umbral de dolor a la presión
 - i. Trapecio PGM 1
 - ii. ECOM porción superior de la división esternal
3. Tratamiento: TINI o TEM según el grupo asignado
 - a. Trapecio PGM 1
 - b. ECOM porción superior de la división esternal

4. Valoración Post-tratamiento
 - a. Rango articular
 - i. Inclinación derecha
 - ii. Inclinación izquierda
 - b. Umbral de dolor de dolor a la presión
 - i. Trapecio PGM 1
 - ii. ECOM porción superior de la división esternal

Valoración:

Tras la asignación a un grupo, el fisioterapeuta encargado de realizar la valoración, inicia el protocolo, una vez que compruebe que el sujeto cumple todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

Para poder valorar si el sujeto presenta los PGM descritos, nos basaremos de acuerdo con los criterios descritos por Travell y Simons:

- La presencia de una banda tensa palpable en un músculo esquelético.
- La presencia de un punto hipersensible dentro de la banda tensa.
- La respuesta de espasmo local provocada tras la palpación de la banda tensa.
- Reproducción del típico patrón de dolor referido del punto gatillo tras la respuesta a la compresión. (11,19,20,23,24)

Para palpar el PGM tanto en el trapecio superior como en el ECOM:

- Pedimos al paciente que se tumbe decúbito supino en la camilla.
- Cogemos el músculo en pinza perpendicularmente a las fibras, agarrando bien el vientre del músculo.
- Presionamos las fibras para localizar las bandas tensas que haya.
- Cuando hayamos localizado la banda tensa, hacemos un barrido longitudinal para localizar el nódulo palpable que coincidirá con el punto de mayor sensibilidad.
- Después, hacemos presión sobre el nódulo buscando una respuesta de dolor referido sobre el paciente.
- Podemos marcar el PGM con un rotulador para ayudar a encontrarlo posteriormente.

Tras haber localizado el nódulo, realizaremos la algometría del primer PGM para conocer el umbral de dolor. Como hemos comentado anteriormente, empezamos valorando el PGM 1 del trapecio superior del lado derecho. Continuamos valorando la porción superior de la división esternal del ECOM.

- Respecto a la posición, en el caso del trapecio, le pedimos al paciente que se siente en la camilla. En el ECOM le pedimos que se tumbe decúbito supino.
- Colocamos el algómetro perpendicular al plano muscular.
- De forma progresiva vamos aumentando la presión a un ritmo de $1\text{kg}/\text{cm}^2$.
- Cuando el sujeto refiere que cambia de molestia a dolor, apuntamos el valor que nos marca el algómetro.
- Se realiza la medición 3 veces y se hace la media de estas. Entre las mediciones dejamos 30 segundos.

Continuamos con la medición del ROM con ayuda del goniómetro cervical (CROM).

- Pedimos al paciente que se siente en la camilla.
- Se le coloca el CROM en la cabeza, y se le indica que realicen inclinación izquierda y derecha llevando su oreja al hombro.
- En primer lugar que vaya desde la posición inicial y haga cinco repeticiones hacia el lado derecho.
- En segundo lugar que vaya desde la posición inicial y haga cinco repeticiones hacia el lado izquierdo. Descartaremos la primera y la última medición. Dejaremos 5 segundos entre cada repetición.
- Al igual que para la algometría se registraron 3 veces las mediciones y se realizó la media aritmética.

Tratamiento:

Los dos grupos recibirán un tratamiento habitual y una de las dos técnicas que se quieren comparar. Cada sujeto recibirá tratamiento los lunes, miércoles y viernes durante 3 semanas de 30 minutos cada una.

El tratamiento habitual constará de:

- Masoterapia de la zona: realizaremos técnicas para relajar la musculatura previamente a la técnica de tratamiento de PGM. Utilizaremos amasamientos

(nudillar completo, digito-palmar y pulpo-pulgar).

- Movilizaciones vertebrales llegando hasta la barrera de restricción en todos los planos que observemos que hay disminución del movimiento.
- Inhibición suboccipital: el paciente se tumba decúbito supino en la camilla. Colocamos nuestros dedos a nivel del occipital. Realizamos una pequeña tracción manteniendo esa presión sobre los suboccipitales. La realizamos aproximadamente durante 2 minutos.
- TINI o TEM.

❖ Grupo Técnica de Inhibición Neuromuscular Integrada (TINI):

Entra a la sala el fisioterapeuta encargado en la técnica TINI a los sujetos. Le pedimos al paciente que se coloque decúbito prono en la camilla y deje los brazos colgando a los lados de la camilla.

La ejecución de la técnica consiste en:

1. Compresión isquémica variable:

Una vez que tenemos el PGM localizado, realizamos una compresión para que el paciente nos avise si se reproduce el dolor referido o irradiado. Durante 2 minutos, realizamos 5-6 segundos de presión seguidos de 2-3 segundos de alivio de presión. El paciente referirá que se han disminuido o calmado los síntomas. En el caso de que el dolor aumente, suspenderemos la parte de compresión isquémica del tratamiento del sujeto.

2. Liberación posicional:

Comprimos el PGM de manera moderada hasta que el paciente sienta el dolor. A ese dolor, le atribuiremos un valor de 10. Reposicionaremos la zona hasta buscar que el paciente nos comunique que sienta un dolor menor o igual que un valor 3. Mantendremos la presión aproximadamente 90 segundos como describe Jones, para permitir el reajuste neurológico y la reducción de la actividad de los nociceptores. Dependiendo del paciente la posición de comodidad puede variar, aunque normalmente será la posición de acortamiento.

- En el caso del trapecio: inclinación homolateral, rotación contralateral y un poco de elevación de la escápula.
- En el caso del ECOM: inclinación homolateral y rotación contralateral.

3. TEM – post-isométrico:

Trapecio: a partir de la barrera de restricción de los tejidos, pedimos al paciente que lleve el cuello a la inclinación contralateral y rotación homolateral. El fisioterapeuta cruzará sus manos, una toma ejercerá resistencia sobre la clavícula y el hombro, y la otra sobre la apófisis mastoides. El paciente debe realizar una contracción isométrica del 20% aproximadamente. Durante la contracción le pedimos al paciente que inspire y aguante el aire. Al relajar, el paciente espira el aire y el fisioterapeuta llegará hasta la siguiente barrera. Pediremos 2 contracciones más y al final de estas, realizaremos un estiramiento pasivo de aproximadamente 30 segundos.

ECOM: con una ligera flexión de la zona cervical, podemos colocar un cojín pequeño o el antebrazo del fisioterapeuta. Llevamos el cuello a una pequeña rotación contralateral. Una toma la colocaremos a nivel de la zona occipito-temporal y la otra en la zona del esternón. Al igual que con el trapecio, se le pide al paciente que realice 3 contracciones isométricas y posterior estiramiento de 30 segundos.

- ❖ Grupo Técnica de energía muscular (TEM): otro fisioterapeuta será el encargado de realizar la técnica al segundo grupo. Se realizará al igual que hemos descrito en el apartado 3 de la técnica TINI.

Una vez acabado el tratamiento de fisioterapia, se realizará inmediatamente la valoración de goniometría y algometría Post-tratamiento y así poder valorar los cambios que ha habido con cada técnica comparándola con la valoración que se realizó Pretratamiento. Siguiendo el mismo protocolo que en el momento pretratamiento.

Tras haber recogido todos los resultados de las mediciones, el experto encargado de realizar el análisis de los datos obtenidos empezará su trabajo.

Etapas de desarrollo:

- Búsqueda bibliográfica y estado actual del tema: desde octubre hasta noviembre de 2017
- Planteamiento y redacción del estudio: desde noviembre a febrero de 2018
- Recogida de la muestra necesaria: se comenzará en febrero hasta conseguir toda la muestra.
- Primera medición, intervención y segunda medición: a partir del 15 de marzo se comenzarán las mediciones y acabará la etapa una vez se realice la intervención considerando que será posible hacer en la segunda quincena de julio del 2018
- Análisis de los resultados obtenidos: a partir de la segunda quincena de julio el 1 de septiembre de 2018
- Redacción de los resultados del estudio y conclusiones: desde el 2 de septiembre hasta el 15 de octubre.

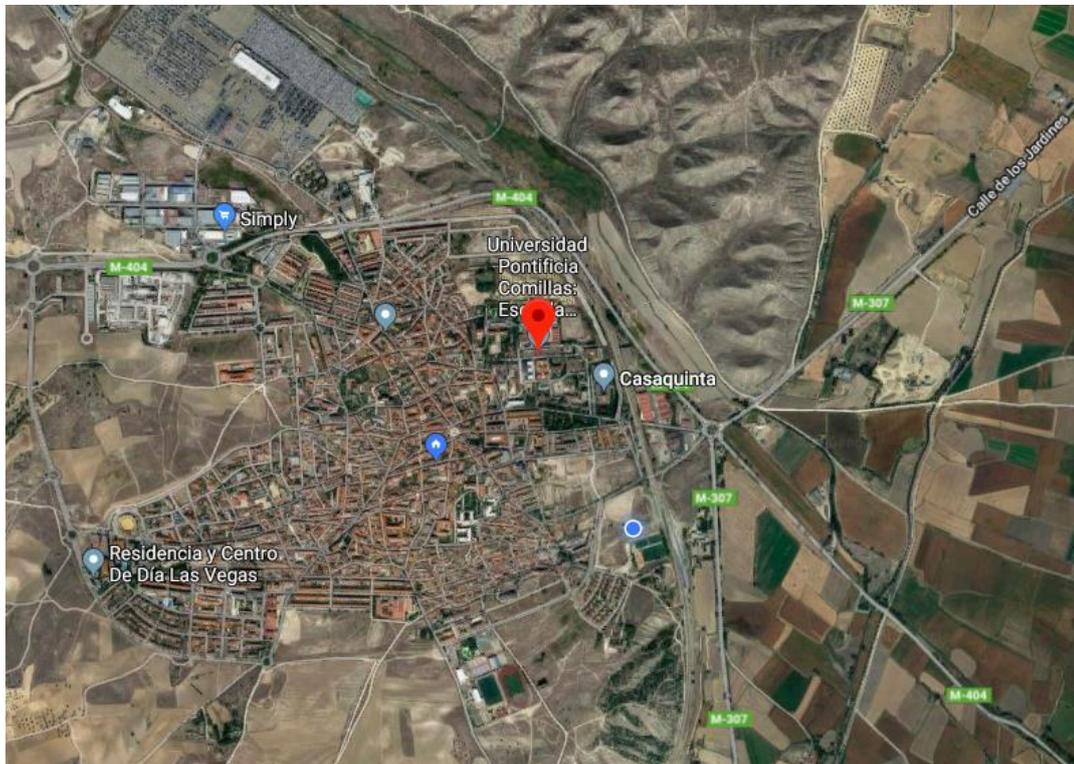
Duración total del proyecto de investigación: 12 meses y medio.

Distribución de tareas de todo el equipo investigador:

- El experto en estadística se encarga principalmente de analizar los datos y comparar si hay diferencias significativas entre los dos grupos de intervención.
- El fisioterapeuta principal del proyecto va a realizar una búsqueda bibliográfica para conocer el estado actual del tema a estudiar. Una vez conocido el estado del tema, plantea y redacta el estudio de investigación. También escribe la hoja de información al paciente y el consentimiento informado para posterior firma del paciente.
- Los tres fisioterapeutas expertos en el ámbito de la identificación y técnicas de tratamiento de puntos gatillo.
 - El primero de ellos realizara la identificación de los PGM de trapecio y ECOM y las posteriores mediciones de algometría y goniometría.
 - El segundo fisioterapeuta realizara el tratamiento habitual y la técnica TINI.
 - El tercer fisioterapeuta realizara el tratamiento habitual y la técnica TEM.

Lugar de realización del proyecto:

Las mediciones y los tratamientos, se realizaron en el Laboratorio de Biomecánica de la escuela de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” de la Universidad Pontificia de Comillas en Ciempozuelos (Madrid).



7. LISTADO DE REFERENCIAS.

- (1) Gómez-Rodríguez R. Prevalencia de puntos gatillo miofasciales en el flautista. Estudio piloto. *Fisioterapia*. 2014 Mar;21-26.
- (2) Gasenzer ER, Klumpp M, Pieper D, Neugebauer EAM. The prevalence of chronic pain in orchestra musicians. *GMS* . 2017 Jan 1;15:Doc01.
- (3) Lonsdale K, Laakso E-, Tomlinson V. Contributing factors, prevention, and management of playing-related musculoskeletal disorders among flute players internationally. *Med Probl Perform Art*. 2014 Sep;29(3):155-162.
- (4) Stanhope J, Milanese S. The prevalence and incidence of musculoskeletal symptoms experienced by flautists. *Occup Med (Lond)*. 2016 Mar;66(2):156-163.
- (5) Ackermann BJ, Kenny DT, O'Brien I, Driscoll TR. Sound Practice-improving occupational health and safety for professional orchestral musicians in Australia. *Front Psychol*. 2014;5:973.
- (6) Lonsdale K, Laakso E, Tomlinson V. Contributing factors, prevention, and management of playing-related musculoskeletal disorders among flute players internationally. *Med Probl Perform Artist*. 2014 Sep;29(3):155-162.
- (7) Fonseca MPM, Cardoso F, Guimarães A. Fundamentos biomecânicos da postura e suas implicações na performance da flauta. *Per Musi*. 2015 Jun;(31):86-107.
- (8) Cossette I, Monaco P, Aliverti A, Macklem PT. Chest wall dynamics and muscle recruitment during professional flute playing. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008 Feb 01;160(2):187-195.
- (9) Ackermann BJ, Kenny DT, Fortune J. Incidence of injury and attitudes to injury management in skilled flute players. *Work*. 2011;40(3):255-259.
- (10) Cámara D. Estudio sobre la relación entre la interpretación de la flauta travesera y la preparación física [Tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. Departamento de expresión musical y corporal; 2017.
- (11) Lluch E, Arguisuelas MD, Coloma PS, Palma F, Rey A, Falla D. Effects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial trigger points in patients with chronic neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013 Nov-Dec;36(9):604-611.
- (12) Capó-Juan MA. Cervical myofascial pain syndrome. Narrative review of physiotherapeutic treatment. *Anales del sistema sanitario de Navarra*. 2015 Jan;38(1):105.
- (13) Torres-Lacombe M, Mayoral O. Fisioterapia invasiva y punción seca. Informe sobre la eficacia de la punción seca en el tratamiento del síndrome de dolor miofascial y sobre su uso en Fisioterapia. 2011;38(3):206-217.

- (14) Silveira A, Armijo S, Gadotti IC, Magee D. Masticatory and cervical muscle tenderness and pain sensitivity in a remote area in subjects with a temporomandibular disorder and neck disability. *J Orofac Pain*. 2014;28(2):138-146.
- (15) Ballyns JJ, Shah JP, Hammond J, Gebreab T, Gerber LH, Sikdar S. Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. *J Ultrasound Med*. 2011 Oct;30(10):1331-1340.
- (16) Muñoz S, Muñoz MT, Albuquerque F, Arroyo M, Fernández C. Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in individuals with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012 Oct;35(8):608-613.
- (17) Javaid HMW, Ahmad A, Ajmad F, Liaqat S, Tahir S. Effects of conventional physical therapy with or without strain counterstrain in patients with trigger points of upper trapezius; a Randomized Controlled Clinical Trial. *Annals of KEMU*. 2016 July;22(3):191-196.
- (18) Montañez FJ, Valtueña N, Pecos D, Arnau R, Barrios C, Bosch F. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2010;23(2):101-104.
- (19) Simons D, Travell J, Simons L. Dolor y disfunción miofascial: un manual de los puntos gatillo Travell y Simons. Vol 1. 2a ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2001.
- (20) Castaldo M, Ge HY, Chiarotto A, Villafane JH, Arendt-Nielsen L. Myofascial trigger points in patients with whiplash-associated disorders and mechanical neck pain. *Pain Med*. 2014 May;15(5):842-849.
- (21) Mejuto MJ, Salom J, Ortega R, Truyols S, Fernández C. Short-term changes in neck pain, widespread pressure pain sensitivity, and cervical range of motion after the application of trigger point dry needling in patients with acute mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Apr;44(4):252-260.
- (23) Fernández AM, Villaverde C, Mora A, Alonso C, Sterling M, Fernández C. Muscle trigger points, pressure pain threshold, and cervical range of motion in patients with high level of disability related to acute whiplash injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Jul;42(7):634-641.
- (24) Bodes G, Pecos D, Gallego T, Salom J, Fernández C, Ortega R. Manual treatment for cervicogenic headache and active trigger point in the sternocleidomastoid muscle: a pilot randomized clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013 September;36(7):403-411.
- (25) Stecco A, Meneghini A, Stern R, Stecco C, Imamura M. Ultrasonography in myofascial neck pain: randomized clinical trial for diagnosis and follow-up. *Surg Radiol Anat*. 2014 Apr;36(3):243-253.
- (26) Fernández C, Carnero JF, Page JCM. Musculoskeletal disorders in mechanical neck Pain: Myofascial trigger points versus cervical joint dysfunction. A Clinical Study. *J Musculoskelet Pain*. 2005 January 1;13(1):27-35.

- (27) Fernández C. Interaction between Trigger Points and joint hypomobility: A Clinical Perspective. *The Journal of manual & manipulative therapy*. 2009;17(2):74-77.
- (28) Fernández C, Alonso C, Alguacil IM, Miangolarra JC. Myofascial Trigger Points and postero-anterior joint hypomobility in the mid-cervical spine in subjects presenting with mechanical neck pain: A Pilot Study. *J Man Manip Ther*. 2006 April 1;14(2):88-94.
- (29) Liu L, Huang Q, Liu Q, Ye G, Bo C, Chen M, et al. Effectiveness of dry needling for myofascial trigger points associated with neck and shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 May;96(5):944-955.
- (30) Moraska AF, Schmiede SJ, Mann JD, Butryn N, Krutsch JP. Responsiveness of Myofascial Trigger Points to Single and Multiple Trigger Point Release Massages: A Randomized, Placebo Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Sep;96(9):639-645.
- (31) Llamas R, Pecos D, Gallego T, Llamas I, Plaza G, Ortega R, et al. Comparison of the short-term outcomes between trigger point dry needling and trigger point manual therapy for the management of chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014 Nov;44(11):852-861.
- (32) Sharma A, Angusamy R, Kalra S, Singh S. Efficacy of Post-isometric Relaxation Versus Integrated Neuromuscular Ischaemic Technique in the Treatment of Upper Trapezius Trigger Points. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2010;4(3):1-5.
- (33) Nagrale AV, Glynn P, Joshi A, Ramteke G. The efficacy of an integrated neuromuscular inhibition technique on upper trapezius trigger points in subjects with non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther*. 2010 Mar;18(1):37-43.
- (34) Pajnee K, Choteliya K, Raghav D, Verma M. Comparison of the effect of spinal accessory nerve mobilization, integrated neuromuscular inhibition technique and conventional therapy on in upper trapezius trigger point. *India J Physiotger Occup Ther*. 2015 Jul;9(3):135-138.
- (35) Chaitow L, DeLany J. Aplicación clínica de técnicas neuromusculares. Vol 1. 2a ed. Barcelona: Elsevier España S.L.; 2009.
- (36) Capó-Juan MA. [Cervical myofascial pain syndrome. Narrative review of physiotherapeutic treatment]. *An Sist Sanit Navar* 2015 Jan-Apr;38(1):105-115.
- (37) Mariel G, León N, Salazar M. Resultados de la aplicación de liberación posicional mediante la técnica de inhibición neuromuscular integrada en los puntos gatillo miofasciales para el tratamiento de cervicgia en el centro de salud "El Valle" [Tesis doctoral]. Universidad de Cuenca. Escuela de tecnología médica; 2015.
- (38) Wakde P, Anap D. Effectiveness of integrated neuromuscular inhibitory technique in sub- acute trapezitis: a single case study. 2016 January 1;1:11-15.
- (39) León JV, Martíni A, Frutos LG, Alguaci IM, de la Llave A, Fernandez J. Immediate and short-term effects of the combination of dry needling and percutaneous TENS on post-

needling soreness in patients with chronic myofascial neck pain. *Braz J Phys Ther.* 2016 Jul 11;20(5):422-431.

(40) Rayegani SM, Bayat M, Bahrami MH, Raeissadat SA, Kargozar E. Comparison of dry needling and physiotherapy in treatment of myofascial pain syndrome. *Clin Rheumatol.* 2014 Jun;33(6):859-864.

(41) Montero S. Análisis, comparación y evaluación del rango de movilidad articular y del dolor de cuello tras la técnica de punción seca profunda y punción seca superficial en el trapecio superior [Tesis doctoral]. Universidad CEU Cardenal Herrera. Departamento de farmacia;2016.

(42) Dibai AV, de Oliveira AK, Girasol CE, Dias FR, Guirro FR. Additional effect of static Ultrasound and Diadynamic Currents on Myofascial Trigger Points in a Manual Therapy program for patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Apr;96(4):243-252.

(43) Oliveira- Campelo NM, de Melo CA, ALburguerque-Sendín 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. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Jun;36(5):300-309.

8. ANEXOS

ANEXO 1: HOJA INFORMATIVA.

Datos del investigador:

Nombre: Paula Sastre Llorente

Centro: Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” (Universidad Pontificia de Comillas.

Correo electrónico: paulasaslo@gmail.com

Título del proyecto:

“Influencia del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el trapecio y ECOM sobre la variación del rango articular y del dolor en flautistas profesionales”.

Usted tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido como participante en este estudio y complicaciones más frecuentes que puedan ocurrir. Con la firma del presente documento ratifica que se le ha informado de todos los riesgos que tiene la terapia a utilizar. así mismo ha consultado todas las dudas que se le planteen. del mismo modo, ha podido resolver las cuestiones planteadas sobre la sistemática de evaluación y riesgos que esta posee.

Le recordamos que, por imperativo legal, tendrá que firmar, usted o su representante legal, el consentimiento informado para que podamos realizar dicho procedimiento.

El tiempo estimado de colaboración en nuestro estudio será de 25 minutos por día.

Los criterios de inclusión en el estudio son:

- Flautistas del Real Conservatorio Superior de Música de Madrid
- Entre 18 y 35 años incluidos.
- Ambos sexos
- Diestro
- Presencia PGM 1 en estado latente del músculo trapecio del lado derecho
- Presencia de un PGM latente en la porción superior de la división esternal derecha en el ECOM.

No podrán formar parte de nuestro proyecto aquellos sujetos que:

- Afectación sistémica
- Afectación mental
- Operaciones en los últimos 2 años el miembro superior
- Lesión muscular (roturas) o articular (fracturas, luxaciones...)

Procedimiento del estudio:

Se distribuyen los sujetos aleatoriamente en dos grupos de tratamiento. Posteriormente se realizará una valoración, el tratamiento asignado al paciente y una valoración final.

Valoración:

Se debe seguir un protocolo de valoración en el cual se realizará:

1. Localización de los PGM:

Para empezar, se comprobará si tienen los PGM latentes que necesitamos como criterio de inclusión en nuestro estudio. La manera correcta de realizar la valoración es mediante la palpación. La valoración se realiza de acuerdo con los criterios descritos por Travell y Simons:

- La presencia de una banda tensa palpable en un músculo esquelético.
- La presencia de un punto hipersensible dentro de la banda tensa.
- La respuesta de espasmo local provocada tras la palpación de la banda tensa.
- Reproducción del típico patrón de dolor referido del punto gatillo tras la respuesta a la compresión.

Para palpar el PGM tanto en el trapecio superior como en el esternocleidomastoideo:

- Pedimos al paciente que se tumbó decúbito supino en la camilla.
- Cogemos el músculo en pinza perpendicularmente a las fibras, agarrando bien el vientre del músculo.
- Presionamos las fibras para localizar las bandas tensas que haya.
- Cuando hayamos localizado la banda tensa, hacemos un barrido longitudinal para localizar el nódulo palpable que coincidirá con el punto de mayor sensibilidad.

- Después, hacemos presión sobre el nódulo buscando una respuesta de dolor referido sobre el paciente.
2. Medición Pretratamiento: antes de realizar el tratamiento asignado a cada sujeto, se realizará una medición para comparar con la medición post-tratamiento.
- a. Valoración umbral de dolor a la presión: se valorará con algometría.
 - Respecto a la posición, en el caso del trapecio, le pedimos al paciente que se siente en la camilla. En el ECOM le pedimos que se tumbe decúbito supino.
 - Colocamos el algómetro perpendicular al plano muscular.
 - De forma progresiva vamos aumentando la presión a un ritmo de $1\text{kg}/\text{cm}^2$.
 - Cuando el sujeto refiere que cambia de molestia a dolor, apuntamos el valor que nos marca el algómetro.
 - Se realiza la medición 3 veces y se hace la media de estas. Entre las mediciones dejamos 30 segundos.
 - b. Valoración rango articular: se valorará con el goniómetro cervical CROM.
 - Pedimos al paciente que se siente en la camilla.
 - Se le coloca el CROM en la cabeza, y se les indica que realicen inclinación izquierda y derecha llevando su oreja al hombro.
 - En primer lugar que vaya desde la posición inicial y haga cinco repeticiones hacia el lado derecho.
 - En segundo lugar que vaya desde la posición inicial y haga cinco repeticiones hacia el lado izquierdo. Descartaremos la primera y la última medición.
 - Al igual que para la algometría se registraron 3 veces las mediciones y se realizó la media aritmética.

Tratamiento

El tratamiento habitual constará de:

- Masoterapia de la zona: realizaremos técnicas para relajar la musculatura previamente a la técnica de tratamiento de PGM.

- Movilizaciones vertebrales llegando hasta la barrera de restricción en todos los planos que observemos que hay disminución del movimiento.
- Inhibición suboccipital: el paciente se tumba decúbito supino en la camilla. Colocamos nuestros dedos a nivel del occipital. Realizamos una pequeña tracción manteniendo esa presión sobre los suboccipitales. La realizamos aproximadamente durante 2 minutos.
- TINI o TEM.

❖ Grupo Técnica de Inhibición Neuromuscular Integrada (TINI):

La ejecución de la técnica consiste en:

1. Compresión isquémica variable:

Una vez que tenemos el PGM localizado, realizamos una compresión para que el paciente nos avise si se reproduce el dolor referido o irradiado. Durante 2 minutos, realizamos 5-6 segundos de presión seguidos de 2-3 segundos de alivio de presión. El paciente referirá que se han disminuido o calmado los síntomas. En el caso de que el dolor aumente, suspenderemos la parte de compresión isquémica del tratamiento del sujeto.

2. Liberación posicional:

Comprimos el PGM de manera moderada hasta que el paciente sienta el dolor. A ese dolor, le atribuiremos un valor de 10. Reposicionaremos la zona hasta buscar que el paciente nos comunique que sienta un dolor menor o igual que un valor 3. Mantendremos la presión aproximadamente 90 segundos como describe Jones, para permitir el reajuste neurológico y la reducción de la actividad de los nociceptores. Dependiendo del paciente la posición de comodidad puede variar, aunque normalmente será la posición de acortamiento.

- En el caso del trapecio: inclinación homolateral, rotación contralateral y un poco de elevación de la escápula.
- En el caso del ECOM: inclinación homolateral y rotación contralateral.

3. TEM – post-isométrico:

Trapezio: a partir de la barrera de restricción de los tejidos, pedimos al paciente que lleve el cuello a la inclinación contralateral y rotación homolateral. El fisioterapeuta cruzará sus manos, una toma ejercerá resistencia sobre la clavícula y el hombro, y la otra sobre la apófisis mastoides. El paciente debe realizar una contracción isométrica del 20% aproximadamente. Durante la contracción le pedimos al paciente que inspire y aguante el aire. Al relajar, el paciente espira el aire y el fisioterapeuta llegará hasta la siguiente barrera. Pediremos 2 contracciones más y al final de estas, realizaremos un estiramiento pasivo de aproximadamente 30 segundos.

ECOM: con una ligera flexión de la zona cervical, podemos colocar un cojín pequeño o el antebrazo del fisioterapeuta. Llevamos el cuello a una pequeña rotación contralateral. Una toma la colocaremos a nivel de la zona occipito-temporal y la otra en la zona del esternón. Al igual que con el trapecio, se le pide al paciente que realice 3 contracciones isométricas y posterior estiramiento de 30 segundos.

- ❖ Grupo Técnica de energía muscular (TEM): otro fisioterapeuta será el encargado de realizar la técnica al segundo grupo. Se realizará al igual que hemos descrito en el apartado 3 de la técnica TINI.

Cada sujeto recibirá tratamiento los lunes, miércoles y viernes durante 3 semanas de 30 minutos cada una. Una vez acabado el tratamiento de fisioterapia, se realizará inmediatamente la valoración de goniometría y algometría Post-tratamiento y así poder valorar los cambios que ha habido con cada técnica comparándola con la valoración que se realizó Pretratamiento. Siguiendo el mismo protocolo que en el momento pretratamiento.

Tras haber recogido todos los resultados de las mediciones, el experto encargado de realizar el análisis de los datos obtenidos empezará su trabajo.

Riesgos y contraindicaciones

Absolutas:

- Procesos febriles e infecciosos
- Procesos tumorales

- Cardiopatías descompensadas
- Enfermedades respiratorias descompensadas

Relativas:

- Heridas
- Fracturas
- Afecciones dermatológicas
- Hipertensión arterial sin controlar

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO CLINICO: “Influencia del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el trapecio y ECOM sobre la variación del rango articular y del dolor en flautistas profesionales”

SUJETO:

D/Dña con DNI

Se me ha informado sobre la terapia que me van a realizar, y ha sido explicada en cuanto al consentimiento informado la importancia de la firma que este documento posee. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre los procedimientos e intervenciones del estudio. Firmando abajo consiento que se me apliquen los procedimientos que se me ha explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar en cualquier momento. Entiendo mi plan de trabajo y consiento en ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no encontrarme en ninguna de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento.

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar a los procedimientos que se me van a realizar. Asimismo, decido, dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los procedimientos que se me han informado.

Firma: de de

Tiene derecho a prestar consentimiento para ser sometido a los procedimientos necesarios para la realización del presente estudio, previa información, así como retirar su consentimiento en cualquier momento previo a la realización de los procedimientos o durante ellos.

AUTORIZACION DEL FAMILIAR O TUTOR

Ante la imposibilidad de D/Dña con DNI de prestar autorización para los tratamientos especificados en el presente documento de forma libre, voluntaria y consciente.

D/Dña con DNI

En calidad de (padre, madre, tutor legal, familiar, allegado, cuidador) decido dar mi conformidad libre, voluntaria y consciente a la técnica descrita para los procedimientos especificados en el presente documento.

Firma:

..... de de.....

INVESTIGADOR

D/Dña con DNI

Fisioterapeuta e investigador de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia "San Juan de Dios (Universidad Pontificia de Comillas Madrid) declaro haber facilitado al sujeto y/o persona autorizada, toda la información necesaria para la realización de los procedimientos especificados en el presente documento y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la explicación de los mismos, que el sujeto no incurre en ninguno de los casos contraindicados relacionados anteriormente, así como haber tomado todas las precauciones necesarias para que la aplicación de los procedimientos sea correcta.

Firma:

..... de de.....

REVOCACIÓN

SUJETO

D/Dña con DNI

El día del mes y año revoco el consentimiento informado firmado el en virtud de mi propio derecho. Para que conste y haga efecto, firmo el presente documento:

Firma:

..... de de.....

ANEXO 3: SOLICITUD AL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACION CLÍNICA.

Don/Dña. _____ (nombre y apellidos del promotor)
en calidad de _____ (relación con la entidad)
con domicilio social en _____

EXPONE:

Que desea llevar a cabo el estudio **“Influencia del tratamiento de puntos gatillo miofasciales en el trapecio y ECOM sobre la variación del rango articular y del dolor en flautistas profesionales”**

Que será realizado en el Servicio de _____
de la Unidad de Biomecánica de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia .” San Juan de Dios por _____ que trabaja en el área (servicio) _____ como investigador principal _____

Que el estudio se realizará tal y como se ha planteado, respetando la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realicen en España y siguiendo las normas éticas internacionalmente conocidas aceptadas. (Helsinki última revision)

Por lo expuesto,

SOLICITA:

Le sea autorizada la realización de este ensayo cuyas características son las que se indican en la hoja de resumen del ensayo y en el protocolo.

Para lo cual se adjunta la siguiente información:

- 4 copias del protocolo de ensayo clínico.
- 3 copias del Manual del Investigador.
- 3 copias de los documentos referentes al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- 3 copias de la póliza de Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad de las instalaciones.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y sus

colaboradores.

- Propuesta de compensación económica para los sujetos, el centro y los investigadores.

Firmado:

El promotor:

D/Dña _____

En _____ a _____ de _____ de _____

ANEXO 4: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS:

<u>Nombre:</u>			
<u>Apellidos:</u>			
<u>Fecha de nacimiento y edad:</u>			
<u>Teléfono de contacto:</u>			
<u>Antecedentes personales:</u>			
<u>Fechas de mediciones:</u>			
<u>Grupo de intervención:</u>			
<u>Valoración:</u>	<u>Rango articular:</u>	<u>Inclinación derecha:</u>	<u>Pre:</u>
			<u>Post:</u>
		<u>Inclinación izquierda:</u>	<u>Pre:</u>
			<u>Post:</u>
	<u>Umbral de dolor:</u>		<u>Pre:</u>
			<u>Post:</u>
			<u>Pre:</u>
			<u>Post:</u>

ANEXO 5: CRONOGRAMA:

Búsqueda bibliográfica y estado actual del tema	Octubre - noviembre	Noviembre – 31 enero	1 febrero - 15 marzo	15 marzo - 15 julio	16 julio - 1 de septiembre	2 de septiembre – 15 de octubre
Planteamiento y redacción del proyecto						
Recogida de la muestra necesaria						
Primera medición, intervención y segunda medición						
Análisis de los resultados						
Redacción resultados y conclusiones						