



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Departamento de Fisioterapia

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

**Efectos Inmediatos de la Técnica de Tracción-
Compresión-Estiramiento sobre un Punto Gatillo
Miofascial del Músculo Trapecio en Pacientes con Dolor
Cervical Inespecífico**

TESIS DOCTORAL

Antonio García Pinto

Sevilla 2016

Director:

Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
FACULTAD EN ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA

**EFFECTOS INMEDIATOS DE LA TÉCNICA DE TRACCIÓN-
COMPRESIÓN-ESTIRAMIENTO SOBRE UN PUNTO GATILLO
MIOFASCIAL DEL MÚSCULO TRAPECIO EN PACIENTES
CON DOLOR CERVICAL INESPECÍFICO**

Tesis presentada por D. Antonio García Pinto para optar al grado de Doctor
por la Universidad de Sevilla, dirigida por el doctor:

Prof. D. Cleofás Rodríguez Blanco

En Sevilla a 20 de Junio de 2016

El Director

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco

El Doctorando

Fdo. D. Antonio García Pinto

TESIS DOCTORAL



Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco, Profesor Contratado Doctor acreditado a Titular de Universidad, adscrito al Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla

HACE CONSTAR,

Que la Tesis titulada “Efectos Inmediatos de la Técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento sobre un Punto Gatillo Miofascial del Músculo Trapecio en Pacientes con Dolor Cervical Inespecífico”, ha sido realizada por D. Antonio García Pinto, bajo nuestro consejo y dirección, para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla, y cumple todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el Tribunal calificador, por lo que autorizamos al doctorando para que proceda a su tramitación.

En Sevilla a 20 de Junio de 2016

Director

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco

*Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto y
pensar lo que nadie más ha pensado.*

Albert Szent-Györgyi

A mi mujer y mis hijos por su cariño y comprensión. Solo espero ser capaz algún día de devolverles lo mucho que me han dado.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero mostrar mi más sincero agradecimiento al doctor D. Cleofás Rodríguez Blanco, por su paciencia, su apoyo y su asesoramiento; sin sus aportaciones y correcciones esta tesis no habría podido llevarse a cabo. Él ha sido la clave principal para la adecuada orientación de esta investigación.

A la dirección del Centro Polivalente CANF-COCENFE Andalucía, por permitir la utilización de sus instalaciones y medios para llevar a cabo la realización del estudio.

A mis compañeros del Centro Polivalente y en especial a Sabrina, fisioterapeuta y terapeuta ocupacional, por su colaboración inestimable en la realización de las evaluaciones de este trabajo.

A mi médico y amigo el doctor Adán González, especialista en Medicina Familiar, por su apoyo y voluntaria colaboración en el proyecto.

A todas las personas que voluntaria y desinteresadamente han participado en el estudio con disposición absoluta, acudiendo fielmente a las sesiones de evaluación y tratamiento. Muchas gracias por su colaboración.

A todos los que de una u otra forma han hecho posible este proyecto y no encuentren su nombre entre los anteriores.

ÍNDICE

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Planteamiento del problema	4
1.1.1	Formulación del problema	5
1.2	Justificación del tema	6
1.2.1	¿Por qué hemos elegido el músculo trapecio superior como objetivo de nuestro estudio?.....	8
1.2.2	¿Por qué hemos elegido la técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento?.....	10
1.2.3	¿Por qué medir las variables señaladas?	10
2.	MARCO TEÓRICO.....	15
2.1	Antecedentes.....	15
2.1.1	Antecedentes Generales	15
2.1.2	Antecedentes Específicos.....	16
2.1.2.1	En referencia al síndrome de dolor miofascial y puntos gatillo miofasciales	16
2.1.2.2	En referencia a los puntos gatillo miofasciales latentes.....	17
2.1.2.3	En referencia al tratamiento conservador de los puntos gatillo miofasciales con técnicas no invasivas	17
2.1.2.4	En referencia a la validez de la algometría de presión, como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento.....	19
2.1.2.5	En referencia a la validez de la medición de la movilidad cervical o rango móvil articular activo (RMAA) cervical, con goniómetro de burbuja (inclinómetro), como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento.....	20
2.1.2.6	En referencia a la validez de la medición de la sensibilidad dolorosa cervical (SDC) con la Escala Visual Analógica (EVA), como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento.....	20
2.2	Bases teóricas.....	21
2.2.2	El Dolor Cervical Inespecífico	21
2.2.3	El Síndrome de Dolor Miofascial y los Puntos Gatillo Miofasciales	23
2.2.3.1	Generalidades sobre los Síndromes Miofasciales.....	23
2.2.3.2	Definición de Síndrome de Dolor Miofascial (SDM) y Punto Gatillo Miofascial (PGM)	24
2.2.3.3	Epidemiología	26
2.2.3.4	Etiopatogenia	28
2.2.3.5	Características clínicas.....	33
2.2.3.6	Criterios de diagnóstico	36
2.3	Hallazgos en los Puntos Gatillo Miofasciales	40

2.4	Tipos de puntos gatillo	41
2.4.2	PGM activo	41
2.4.3	PGM Inactivo o Latente	41
2.4.4	Cómo buscar e identificar los PGM	42
2.5	El Patrón de Dolor Referido	44
2.6	Los PGM del Músculo Trapecio	46
2.6.2	Síntomas de los PGM del trapecio	47
2.6.3	Interacciones de los PGM del trapecio.....	50
2.7	Tratamiento de los puntos gatillo miofasciales	54
2.7.2	Técnicas Invasivas:	57
2.7.3	Técnicas no invasivas.....	59
2.7.4	Técnicas de Terapia Manual	61
2.7.5	Técnica de Compresión Isquémica (CI).....	63
2.7.6	Técnica de Liberación por Presión.....	66
2.7.7	Técnicas Neuromusculares.....	67
2.7.8	Técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión- Estiramiento (TTCE).....	68
2.7.8.1	Puesta a punto del modelo:	68
2.7.8.2	Descripción de la técnica:	70
2.7.8.3	¿Por qué aplicar esta técnica de esta manera?:	71
2.8	Evaluación del dolor miofascial (Algometría de Presión)	73
2.9	Evaluación de la movilidad cervical (MC)	74
2.10	Evaluación de la sensación dolorosa cervical (SDC)	76
2.11	Determinación del grado de incapacidad por dolor cervical	77
3	OBJETIVOS E HIPÓTESIS	81
3.2	Objetivos	81
3.2.2	Objetivo General	81
3.2.3	Objetivos Específicos.....	81
3.2.4	Integración de objetivos	82
3.3	Hipótesis	82
3.3.2	Hipótesis del estudio:	82
3.3.3	Hipótesis operativas:	83
3.3.3.1	Hipótesis nulas:.....	83
3.3.3.2	Hipótesis alternativas:.....	83
4	MATERIAL Y METODO	87
4.2	Emplazamiento del Estudio	87

4.3	Tipo de diseño.....	87
4.3.2	Seguimiento del diseño:	88
4.4	Variables de estudio.....	88
4.4.2	Variables dependientes:.....	89
4.4.3	Variables independientes:	90
4.4.3.1	Variables categóricas:	90
4.4.3.2	Variables cuantitativas:.....	90
4.4.3.3	Variables extrañas o de confusión:	91
4.5	La muestra	92
4.5.2	Población diana:	92
4.5.3	Población experimental:	92
4.5.4	Muestra:.....	92
4.5.4.1	Tamaño muestral:	93
4.5.5	Tipo de muestreo	94
4.5.6	Selección de la muestra	95
4.5.6.1	Criterios de inclusión:	95
4.5.6.2	Criterios de exclusión:	96
4.5.7	Consideraciones éticas	99
4.5.8	Aleatorización de la muestra	99
4.6	Material.....	101
4.6.2	Recursos	101
4.6.2.1	Recursos humanos	101
4.6.2.2	Materiales.....	101
4.6.2.3	Financiación.....	103
4.7	Tarea documental.....	103
4.8	Técnicas e instrumentos de recogida de datos	103
4.8.2	Recolección de datos	104
4.8.2.1	Medición de la Sensación Dolorosa Cervical (SDC):	104
4.8.2.2	Medición de la movilidad cervical (MC):.....	105
4.8.2.3	Test diagnóstico del PGM1 y algometría (UDP):.....	107
4.9	Metodología	109
4.9.2	Trabajo de campo previo.....	109
4.9.3	Desarrollo del estudio.....	110
4.9.4	Protocolos de intervención (Tratamiento).....	113
4.10	Análisis de datos (organización y plan de análisis)	115
4.10.2	Interpretación de los resultados	115
4.10.3	Procesamiento de los datos.....	115
4.10.4	Análisis de los datos	115

5	RESULTADOS	119
5.2	Análisis Descriptivo de la Muestra	119
5.2.2	Procedencia	120
5.2.3	Edad y sexo	120
5.2.4	Lateralidad de la lesión	121
5.2.5	Estado Físico	122
5.3	Análisis Descriptivo de las características clínicas de la muestra	123
5.3.2	Correlación entre las variables del estudio	128
5.4	Resultados del Post test 1 y 2	129
5.5	Pruebas de normalidad de las variables del estudio	130
5.6	Validación del procedimiento de Fisioterapia	131
5.7	Eficacia del tratamiento de Fisioterapia aplicado sobre las distintas variables clínicas	131
5.7.2	Intensidad del dolor (EVA)	132
5.7.3	Valoración Goniométrica - ROM Cervical	136
5.7.4	Umbral de Dolor a la Presión (UDP)	140
5.7.5	Movilidad cervical percibida (MCP)	144
6	DISCUSIÓN	149
6.2	Confiabilidad y validez del estudio	150
6.3	Análisis de los resultados	153
6.4	Limitaciones del estudio	164
6.5	Prospectiva de la investigación	164
7	CONCLUSIONES	169
8	RESUMEN	173
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177
10	ANEXOS	201
10.2	Anexo I: Informe favorable del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla	201
10.3	Anexo II: Información para los participantes en el estudio	202
10.4	Anexo III: Consentimiento informado	204
10.5	Anexo IV: Formulario de criterios de selección (inclusión/exclusión) del estudio	205
10.6	Anexo V: Declaración expresa de no padecer ninguna de las patologías consideradas excluyentes	206

10.7 Anexo VI: Documento de recogida de datos y mediciones	207
10.8 Anexo VII: Cuestionario Northwick Park (CNP). Versión española del Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ).....	209

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

FIGURAS

Figura 1.	Superposición de los diferentes síndromes miofasciales.....	23
Figura 2.	Componentes para la formación del PGM en el SDM.....	30
Figura 3.	Locus en el punto gatillo miofascial.....	31
Figura 4.	Círculo de formación y mantenimiento de los PGM, según los postulados de la Hipótesis Integrada.....	32
Figura 5.	Puntos gatillo localizados en trapecio superior.....	48
Figura 6.	Puntos gatillo localizados en trapecio medio.....	49
Figura 7.	Puntos gatillo localizados en trapecio inferior.....	50
Figura 8.	Puntos gatillo de la región cervicodorsal y escapulohumeral que son activados por los PGM del trapecio.....	52
Figura 9.	Patrón sumativo de irradiación posterior.....	53
Figura 10.	Superposición de patrones en el dolor miofascial.....	53
Figura 11.	Ejecución de la Técnica Neuromuscular Integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento en el PGM1 del músculo trapecio superior.....	71
Figura 12.	Pantalla de cálculo del tamaño muestral utilizando el paquete estadístico G*Power 3.1.3.....	94
Figura 13.	Diagrama de flujo de la incorporación de sujetos a nuestro estudio y fases del mismo.....	97
Figura 14.	Diagrama de flujo del estudio con detalle de la fase de reclutamiento.....	98
Figura 15.	Pantalla de la aplicación informática diseñada en Access para la asignación aleatoria.....	100
Figura 16.	Algómetro marca WAGNER INSTRUMENTS; Modelo FORCE DIAL FDK 20.....	101
Figura 17.	Inclinómetro de burbuja BASELINE, marca CHATTANOOGA.....	102
Figura 18.	Escala EVA utilizada en el estudio: superior (anverso), inferior (reverso).....	102

Figura 19.	Medición de la MC en el plano sagital.....	105
Figura 20.	Medición de la MC en el plano coronal.....	106
Figura 21.	Medición de la MC en el plano transversal.....	106
Figura 22.	Palpación para la localización del PGM1 del trapecio superior.....	107
Figura 23.	Medición del UDP, con el algómetro de presión, en el PGM1 del trapecio superior, siguiendo las directrices de Fischer.....	108
Figura 24.	Aplicación de la técnica de Tracción-compresión-estiramiento en el PGM1 del trapecio superior. Secuencia de tratamiento.....	114

GRÁFICOS

Gráfico 1.	IMC en función del género.....	122
Gráfico 2.	IMC en función de la edad.....	123
Gráfico 3.	Comportamiento de los dos grupos para la variable EVA.....	134
Gráfico 4.	Comportamiento de los dos grupos para la variable EVA.....	135
Gráfico 5.	Comportamiento de los dos géneros para la variable EVA.....	136
Gráfico 6.	Comportamiento de los dos grupos para la variable ROMcT.....	138
Gráfico 7.	Comportamiento de los dos grupos para la variable ROMcT.....	139
Gráfico 8.	Comportamiento de los dos géneros para la variable ROMcT.....	140
Gráfico 9.	Comportamiento de los dos grupos para la variable UDP.....	142
Gráfico 10.	Comportamiento de los dos grupos para la variable UDP.....	143
Gráfico 11.	Comportamiento de los dos géneros para la variable UDP.....	144

TABLAS

Tabla 1.	Variabilidad Inter-observador en la palpación de puntos gatillo.....	36
Tabla 2.	Número de estudios que nombran explícitamente/implícitamente los criterios diagnósticos de los PGM.....	38
Tabla 3.	Combinaciones de los diferentes criterios diagnósticos y número de estudios que utilizan cada uno	38
Tabla 4.	Diferencias entre fibromialgia y SDM.....	39
Tabla 5.	Diferencias en el diagnóstico de los PGM latentes frente a los PGM activos.....	42
Tabla 6.	Características y diferencias del dolor radicular y del dolor referido.	45
Tabla 7.	Modalidades terapéuticas según su acción fundamental.....	56
Tabla 8.	Procedimientos terapéuticos recomendados en el síndrome miofascial.....	62
Tabla 9.	Valores de movilidad cervical según distintos estudios.....	76
Tabla 10.	Características iniciales, clínicas y demográficas, de los sujetos.....	119
Tabla 11.	Composición de la muestra por tramo etario y género.....	121
Tabla 12.	Composición de la muestra por lateralidad y género.....	121
Tabla 13.	Datos descriptivos por grupos y totales, pre-intervención, de las variables analizadas.....	124
Tabla 14.	Pruebas de normalidad pre intervención.....	125
Tabla 15.	Contraste hipótesis utilizando la Prueba U de Mann-Whitney.....	126
Tabla 16.	Prueba de Homogeneidad entre los grupos.....	126
Tabla 17.	Homogeneidad de las características clínicas de los sujetos asignados a cada grupo al principio del estudio.....	127
Tabla 18.	Datos descriptivos y estadística para las variables pre-intervención hombre vs mujeres.....	127
Tabla 19.	Test de Pearson para correlaciones pre-intervención entre las variables del estudio.....	128

Tabla 20.	Puntuaciones de todas las variables analizadas, tanto antes como al terminar el tratamiento pre y post test 1 y 2.....	129
Tabla 21.	Pruebas de normalidad de las principales variables del estudio.....	130
Tabla 22.	Pruebas de normalidad de las principales variables del estudio.....	131
Tabla 23.	Prueba de Levene.....	132
Tabla 24.	Valores medios de la percepción del dolor cervical, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	132
Tabla 25.	Diferencia entre los valores medios de la percepción del dolor cervical, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	133
Tabla 26.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable EVA, pre- y post-intervención 1 y 2.....	133
Tabla 27.	Prueba U de Mann-Whitney, para la variable EVA, pre- y post-intervención 1 y 2.....	133
Tabla 28.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable EVA, pre- y post-intervención 1 y 2, en función del género.....	135
Tabla 29.	Valores medios de la movilidad cervical, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	137
Tabla 30.	Diferencia entre los valores medios de la movilidad cervical, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	137
Tabla 31.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable ROMcT pre- y post-intervención 1 y 2.....	137
Tabla 32.	Prueba U de Mann-Whitney, para la variable ROMcT pre- y post-intervención 1 y 2.....	138
Tabla 33.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable ROMcT pre- y post-intervención 1 y 2.....	139
Tabla 34.	Valores medios del umbral de dolor a la presión, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	141
Tabla 35.	Diferencia entre los valores medios del umbral de dolor a la presión, en los grupos de estudio, pre- y post-intervención.....	141
Tabla 36.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable UDP, pre- y post-intervención 1 y 2.....	141
Tabla 37.	Prueba U de Mann-Whitney, para la variable UDP, pre- y post-intervención 1 y 2.....	142
Tabla 38.	Prueba t de Student para muestras independientes, para la variable UDP, pre- y post-intervención 1 y 2.....	143

Tabla 39.	Movilidad cervical percibida, por grupos y género, en post-intervención 1.....	145
Tabla 40.	Movilidad cervical percibida, por grupos y género, en post-intervención 2.....	145
Tabla 41.	Comparación de los valores pre-intervención entre el estudio de Nagrale et al y nuestro estudio.....	163

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

Ach	: Acetilcolina
AMA	: American Medical Association
AP	: Algómetro de Presión
CCI	: Coeficiente de Correlación Intraclase
CI	: Compresión Isquémica
CNP	: Cuestionario Northwick Park
CRD	: Cuaderno de Recogida de Datos
ECOM	: Músculo Esternocleidomastoideo
EMS	: Estimulación Neuromuscular
EVA	: Escala Visual Analógica
GC	: Grupo de Control
GE	: Grupo Experimental
IMC	: Índice de Masa Corporal
INIT	: Terapia de Inhibición Neuromuscular Integrada
MC	: Movilidad Cervical
MCP	: Movilidad Cervical Percibida
NMT	: Neuromuscular Technique
NPQ	: Northwick Park Neck Pain Questionnaire
PGM	: Punto Gatillo Miofascial
PGM1	: Punto Gatillo Miofascial del músculo trapecio superior

REL	: Respuesta de Espasmo Local
RMAA	: Rango Móvil Articular Activo
ROMc	: Range of Motion Cervical
ROMcT	: Range of Motion Cervical Total
SCS	: Técnica de Tensión-Contratención (Strain-Counterstrain)
SDC	: Sensibilidad Dolorosa Cervical
SDM	: Síndrome del dolor miofascial
TAL	: Trastornos Asociados al Latigazo Cervical
TEM	: Técnicas de Energía Muscular
TENS	: Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (Transcutaneous Electrical Nervous Stimulation)
TM	: Tratamiento Miofascial
TP	: Tender points
TTCE	: Técnica Neuromuscular Integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento
UDP	: Umbral de dolor a la presión
US	: Ultrasonidos

1 - INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

Los procesos musculoesqueléticos son la causa más frecuente de dolor, tanto agudo como crónico, y de incapacidad temporal o permanente^{1,2}; al menos el 30% de la población presenta algún síntoma en el aparato locomotor en que el dolor de origen muscular tiene una importancia significativa^{2,3}. Hoy en día, los trastornos musculoesqueléticos representan un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales, no sólo por provocar daños físicos y psicológicos en los pacientes afectados, sino porque su incidencia sigue aumentando, incrementando los gastos de los Servicios Nacionales de Salud⁴. Entre éstos, el dolor cervical es una de las principales entidades.

El dolor de cervical inespecífico se ha descrito en la literatura como una de las causas más frecuentes de consulta entre la población adulta^{5,6}, siendo más frecuente en las mujeres, tanto en lo que respecta al número de casos como al alcance de este tipo de dolor⁷. Además, el dolor cervical es una de las principales causas de incapacidad temporal y permanente y de absentismo laboral^{8,9} e implica altos costos de tratamiento¹⁰; por otro lado, los tratamientos tradicionales no siempre son capaces de producir alivio, existiendo diversos factores adicionales (situaciones emocionales) que hacen que sea difícil aplicar estrategias, normalmente utilizadas, para el tratamiento/control del dolor¹¹.

El dolor cervical puede deberse a múltiples causas: procesos traumáticos o infecciosos, enfermedades inflamatorias o reumáticas o patologías degenerativas del raquis cervical. Sin embargo, el diagnóstico más común suele ser “de origen desconocido”, por lo que se denomina dolor inespecífico de cuello o dolor cervical inespecífico y, normalmente, implica trastornos del sistema musculoesquelético^{7,12,13}.

El tratamiento para el dolor cervical inespecífico suele ser conservador y el procedimiento estándar es el tratamiento farmacológico con analgésicos, AINES y miorrelajantes y la recomendación de rehabilitación multidisciplinaria con vuelta a la actividad cotidiana tan pronto como sea posible^{14,15}.

Ettlin et al¹⁶ sugieren que, los pacientes que sufren dolor inespecífico de cuello, presentan una disfunción de músculos situados en la región cervical posterior baja y musculatura escapulo-axial, como el músculo trapecio superior. Según Richard et al¹⁷, frecuentemente, el dolor cervical se encuentra relacionado con el **síndrome de dolor miofascial (SDM)**, que es un proceso muscular regional, primario o secundario, muy prevalente e incapacitante pero que, en bastantes ocasiones, no es correctamente diagnosticado ni adecuadamente tratado, probablemente porque no se acompaña de alteraciones estructurales detectables con las pruebas complementarias de imagen o analíticas y, con frecuencia, por estar asociado a otros procesos musculoesqueléticos. Esta situación ocasiona un alto índice de recurrencia de los síntomas que, en algunos casos, puede llevar al individuo a una incapacidad funcional importante¹⁸⁻²⁰.

El **SDM** se caracteriza, principalmente, por la presencia de **puntos gatillo miofasciales (PGM)** y un **rango de movimiento** limitado de los tejidos afectados. Melzack et al²¹, en 1988, demostraron que una característica asociada a todo dolor crónico es la presencia de áreas localizadas de disfunción en los tejidos blandos, que generan dolor local e irradiado. El dolor, ocasionado por el SDM, puede ser provocado por un estímulo externo o aparecer de forma espontánea, se propaga fácilmente y produce una hiperalgesia que incapacita a las personas para realizar ciertas tareas y que puede llevar a desarrollar trastornos de conducta²².

1.1 Planteamiento del problema

En la consulta diaria, el fisioterapeuta atiende a muchos pacientes ya sea de manera privada o pública y muchos de estos pacientes acuden para encontrar una solución a problemas de salud relacionados con el dolor. El dolor muscular y de otros tejidos blandos está presente en el 90% de los pacientes que acuden a las clínicas del dolor y, con frecuencia, es motivo de incapacidad física y absentismo laboral, lo cual genera grandes pérdidas económicas. En muchas ocasiones, los problemas que presentan reúnen los criterios de SDM, cuya sintomatología desarrolla episodios dolorosos que pueden estar interfiriendo con el desempeño normal del paciente y que le impiden interactuar normalmente en su vida.

1.1.1 Formulación del problema

Como se ha indicado, el dolor cervical es una de las causas más frecuentes de consulta entre la población adulta y, en muchos casos, dicho dolor está relacionado con un SDM. Es por ello necesario que estemos preparados para dar una “respuesta” lo más adecuada posible a las personas que presentan este tipo de dolencias.

Es verdad que las variaciones existentes en la afectación de las distintas estructuras corporales, la persistencia en el tiempo, la multitud de puntos y las características particulares de los afectados, hace difícil sistematizar los tratamientos. Sin embargo, el SDM, es un cuadro que con un rápido reconocimiento y un tratamiento precoz tiene un buen pronóstico y una buena recuperación funcional²⁰.

No obstante, los datos disponibles sugieren que no hay concordancia entre la utilización y la eficacia percibida de las distintas opciones de tratamiento y que se abusa de procedimientos cuyos beneficios y riesgos son inciertos, mientras se infrautilizan otros que han demostrado ser más eficaces y seguros^{23,24}. Estas conclusiones nos llevan al convencimiento de que es necesario un mayor número de estudios que aborden nuevas técnicas o incorporen nuevos usos de las ya existentes.

A partir de aquí nos planteamos, **si la aplicación de la técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento (TTCE), que no es específica para el tratamiento de los PGM, obtendría resultados similares a los obtenidos por la aplicación de otras técnicas, de contrastada eficacia, mejorando a su vez la tolerancia del paciente durante la aplicación de dicha técnica.**

Nuestra idea parte de la experiencia clínica en el tratamiento de numerosos pacientes que padecían secuelas por trastornos asociados al latigazo cervical (TAL). En estos casos, y en el contexto de un protocolo de tratamiento global y adaptado a las circunstancias personales de cada paciente, se obtenía una mejoría visible, de la **sensibilidad dolorosa cervical (SDC)** y de la **movilidad cervical (MC)**, tras la intervención con la **TTCE**.

Esta idea tomó más fuerza tras la revisión bibliográfica realizada, que nos permitió comprobar la estrecha relación entre las estructuras anatómicas implicadas,

los mecanismos fisiológicos activados con la aplicación de esta técnica y los resultados obtenidos²⁵.

Movidos por esta inquietud, en 2011, realizamos un estudio piloto que nos llevó a establecer la relación con la disminución significativa del **umbral de dolor a la presión (UDP)** tras la aplicación de un único estímulo de tratamiento, con la técnica TCE, sobre el PGM1 latente del músculo trapecio superior, encontrando resultados satisfactorios frente a la utilización de la técnica de **compresión isquémica (CI)** sobre el mismo PGM.

En este mismo sentido, y para la realización de este estudio, hemos partido de la idea de que si, al normalizar la situación de este PGM empleando la técnica referida, se obtendría no sólo la reducción del UDP de dicho PGM sino que, a su vez, se produciría una relajación efectiva del músculo trapecio. Por tanto, creemos interesante comprobar tanto los cambios post-intervención referidos al UDP, como los referidos a la movilidad cervical y a la sensación de dolor cervical. Al no haber encontrado estudios que midan las variables mencionadas, en pacientes diagnosticados de dolor cervical inespecífico, tras la aplicación de esta técnica, creemos que podemos aportar una importante novedad en el campo de la investigación, al establecer una correlación entre la aplicación de esta técnica de tratamiento y la respuesta satisfactoria simultánea de las variables estudiadas.

1.2 Justificación del tema

El dolor crónico, en general, es un grave problema en la asistencia de salud, no sólo en términos del sufrimiento humano que ocasiona, sino también en términos de implicaciones sociales, económicas y laborales²⁶.

El dolor cervical, dorsal y lumbar representan un problema frecuente de salud entre la población adulta y son las principales causas de los gastos asociados a bajas por enfermedad, indemnizaciones y jubilaciones anticipadas en el mundo occidental. De ello se desprende que estas patologías tienen una gran importancia psicosocial y económica^{20,27,28}.

Un estudio multicéntrico realizado en España en 2008, en concreto en Centros de Atención Primaria de Sevilla, en relación a la raquialgia crónica no complicada²⁹, informa los siguientes datos:

1. En España, el tiempo de trabajo perdido a causa del dolor de espalda es de un promedio de 22 días/año.
2. El coste promedio es de 1260 euros/trabajador, representando del 19 al 25% del gasto total en prestaciones por incapacidad temporal.
3. El efecto total del dolor de espalda en el lugar de trabajo se ha determinado en 55,4 días de trabajo perdido cada año.

Igualmente, la Encuesta Nacional de Salud en España (ENSE) correspondiente a 2011/2012 y publicada el 14 de marzo de 2013³⁰, sobre los problemas de salud en personas de 16 a 64 años, señala que el mayor porcentaje (26,73%) corresponde a problemas de espalda y cuello.

En cuanto a los costes generados por el dolor cervical, un estudio realizado en el ámbito europeo, concretamente en los Países Bajos, ha señalado que dicho coste es coherente con su prevalencia, alcanzando el 1% del gasto sanitario por incapacidad. De estos costes, el 23% eran médicos (correspondiendo el 19% al paramédico, mayormente Fisioterapia). El resto del gasto (77%) correspondería a los costes laborales y de incapacidad. Para tener una referencia, se indica que el dolor de espalda, en general, acarreó el mismo año un coste del 7% del gasto sanitario por incapacidad^{31,32}. Si bien el estudio se refiere genéricamente al dolor cervical, hay que tener en cuenta que la mayoría de los procesos cervicales están relacionados con un SDM primario o secundario¹⁷.

Por otro lado, según Pilat A.³³, la mayoría de los cambios miofasciales del cuerpo humano se originan en la zona cérvico-dorsal, que se traumatiza constantemente por su uso incorrecto en la realización de muchas actividades de la vida cotidiana. Esta situación provoca cambios en las relaciones biomecánicas y miofasciales en toda la columna vertebral y el sistema muscular. Los movimientos compensatorios para contrarrestar esta situación se efectúan, generalmente, a nivel de la columna cervical superior ocasionando, en la mayoría de los casos, retracción del trapecio superior y el

angular de la escápula y el desarrollo de PGM en los músculos implicados. Estos cambios, a nivel del trapecio, han sido comprobados por Treaster y Marras³⁴ en sujetos sometidos a estrés postural y visual durante el trabajo con pantallas de visualización de datos.

En base a los datos aportados, consideramos que el manejo del dolor cervical representa un auténtico problema en la atención de salud, al que nos enfrentamos día a día los fisioterapeutas y consideramos importante contar con evidencia que nos permita el abordaje del mismo de la forma más efectiva, eficiente y segura posible, con el fin de reducir el sufrimiento del paciente, acortar los periodos de incapacidad, reducir costos y facilitar la reincorporación de los pacientes a sus actividades cotidianas.

1.2.1 ¿Por qué hemos elegido el músculo trapecio superior como objetivo de nuestro estudio?

La evidencia actual sugiere que el trapecio superior es, probablemente, el músculo más a menudo afectado por PGM, de tal manera que se ha llegado a hablar de **“Síndrome de Sobrecarga Crónica del Trapecio”**^{35,36}. Chaitow³⁷, señala que es frecuente la presencia en el trapecio de PGM latentes, indicando que los mismos son fácilmente activados por hábitos y abusos cotidianos y que dichos puntos son predispuestos a la activación por asimetrías posturales. También Gerwin³⁸ ha demostrado una prevalencia mayor de PGM latentes en el músculo trapecio y señala al **PGM1** como el que presenta mayor frecuencia de activación, ocasionando problemas como cefalea supraocular o intraocular, cefalea en zona temporal, dolor en el ángulo mandibular, dolor o rigidez en el cuello y dolor por presión de la ropa o de cualquier tipo de equipaje colgado del hombro. Según varios estudios^{1,36,39}, la prevalencia de este PGM latente, en sujetos asintomáticos, se encuentra entre un 50 y un 78%.

Los propios Travell y Simons⁴⁰, afirman que los síntomas causados por los PGM del trapecio superior pueden ser confusamente similares a los de disfunciones somáticas o articulares a nivel C1 a C4. Finalmente, hay que considerar la influencia de los PGM del trapecio en la activación de otros puntos gatillo en la musculatura de la parte superior del cuerpo y que, como indica la Dra. Laura Perry⁴¹, ocasiona que se

comience a hablar del trapecio como **“puerta de entrada del dolor en la parte superior del cuerpo”**.

En base a esto, y teniendo en cuenta la más que probable relación entre dolor cervical y SDM, es de suponer que la mayor parte de los costes sanitarios ocasionados por el SDM, a nivel cervical, estén generados por PGM localizados en el músculo trapecio. Por tanto, consideramos importante contar con evidencia científica que nos permita actuar, de la forma más eficaz posible, al objeto de evitar la activación del PGM1 latente del trapecio superior y, en su caso, efectuar un tratamiento efectivo del mismo.

Por otro lado, respecto al músculo trapecio, hay que tener en cuenta:

- a) La facilidad de acceso para la valoración y el tratamiento manual, dada la ubicación anatómica y la fisionomía de este músculo, por lo que, para profesionales con suficiente experiencia, será relativamente fácil localizar y tratar los PGM en dicho músculo.
- b) Que hay estudios⁴² que han apuntado la importancia de un diagnóstico precoz de la presencia de PGM latentes, en este músculo, en poblaciones asintomáticas y la necesidad de iniciar el tratamiento de los mismos en esta fase para prevenir síntomas asociados y evitar la activación de los mismos. Además, hay que tener en cuenta que los PGM latentes son frecuentes, tanto en sujetos sintomáticos como asintomáticos, pudiendo presentarse en un 45 a 55% de los adultos jóvenes asintomáticos, en la cintura escapular, por lo que se hace imprescindible su correcta identificación y tratamiento^{43,44}.
- c) La facilidad de la evaluación algométrica de este músculo. Fisher en 1987⁴⁵, realizó un estudio algométrico en ocho músculos, concluyendo que el trapecio, era el músculo más sensible a la presión con el algómetro.

1.2.2 ¿Por qué hemos elegido la técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento?

Como hemos indicado anteriormente, en nuestra experiencia clínica en el tratamiento de los TAL, hemos podido constatar que la técnica de TCE se ha mostrado como una de las maniobras que mejores resultados clínicos proporciona. Este hecho se ve refrendado por los satisfactorios resultados obtenidos en el estudio piloto que realizamos en 2011.

Por otro lado, según algunos autores, la combinación simultánea de procedimientos de estiramiento y liberación por presión pueden contribuir a mejorar la función articular y, a su vez, pueden ser bien tolerados por la mayoría de los pacientes. Igualmente, indican que la combinación de estas técnicas proporcionará simultáneamente un estiramiento de las fibras musculares, una activación de las vías aferentes de los mecanorreceptores articulares y una activación suave sobre el órgano tendinoso de Golgi, por lo que una intervención de este tipo puede lograr un máximo beneficio. Además, estas técnicas pueden aplicarse en múltiples posiciones del cuerpo, ocasionando un mínimo de incomodidades para el paciente²⁵.

Otro aspecto a destacar, de esta técnica, es el contacto directo con el tejido, que nos permitirá valorar de forma inmediata y precisa los cambios que va experimentando el mismo gracias a los estímulos que recibe. La sensibilidad táctil, nos permitirá tener una información directa y actualizada de la evolución que se produce en el tejido durante la aplicación del tratamiento y detectar situaciones de estrés tisular.

1.2.3 ¿Por qué medir las variables señaladas?

Varios autores han señalado la relación entre un PGM y la restricción de la movilidad de la articulación relacionada^{36,46}. Una cuestión importante, en relación con los PGM latentes, es que si bien no duelen de forma espontánea, el principal problema que presentan es su capacidad para producir alteraciones de la actividad muscular y del movimiento y su capacidad como precursores de PGM activos³⁶. En este sentido, Lucas et al en 2004⁴⁶, obtuvieron resultados que sugieren que la presencia de PGM latentes,

en músculos relacionados con la rotación escapular, puede alterar el normal reclutamiento de las fibras de esos músculos durante el movimiento de elevación de la extremidad superior y afectar al movimiento restándole eficacia.

Si nos centramos en el PGM1 del músculo trapecio superior y la movilidad cervical, algunos autores han estudiado los efectos inmediatos de distintas modalidades terapéuticas sobre dicho punto, siendo las variables dependientes medidas, pre y post-intervención, el **rango móvil articular activo (RMAA)** del raquis cervical, el UDP y SDC⁴⁷⁻⁴⁹.

2 – MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Generales

Desde la antigüedad, los clínicos han observado puntos particulares, dentro de los tejidos miofasciales, que predisponen a los mismos a padecer molestias y dolor. Estos puntos descritos comparten ciertas características clínicas comunes: Son típicamente reconocidos como pequeños a la palpación, localizados en el tejido dérmico o miofascial, subjetivamente sensibles cuando se palpan con moderada presión y dicha sensibilidad no se refiere más allá del punto que es comprimido. Por el contrario, el concepto de los puntos gatillo descritos por Travell difiere, del de los anteriormente mencionados puntos sensibles, por su capacidad de referir o provocar dolor en zonas de distribución característica⁵⁰.

El actual conocimiento de los PGM ha ido evolucionando lentamente, debido a lo comunes que son y a que frecuentemente son causa de dolor musculoesquelético, habiéndose identificado por medio de multitud de nombres, que frecuentemente identifican una región anatómica particular⁵¹.

Desde el año 1900 se han asignado nombres tales como reumatismo muscular⁵², fibrositis⁵³, mialgia⁵⁴ o miogelosis⁵⁵. De hecho, el diagnóstico de miogelosis ha persistido en la literatura alemana hasta el presente y se define con los términos de hallazgos palpables que se asocian frecuentemente a los PGM⁵¹.

Travell y Simons⁵⁶, en la década de los 50, describen el SDM e indican que se caracteriza por un dolor que proviene del músculo y la fascia e introducen el término de **patrón de dolor referido**, definiéndolo como un patrón de “irradiación” específico y reproducible **que no concuerda con un dermatoma determinado**.

Nuevamente, **Simons y Travell**⁵⁷, en 1981, estudian las diferentes teorías que se han propuesto para explicar el fenómeno de los PGM y concluyen que la causa principal de los mismos son los microtraumatismos y el sobreesfuerzo muscular, sobre todo del músculo en posición acortada.

Hong y Hsueh⁵⁸, en 1996, concluyen que la evolución y el pronóstico del SDM dependen del tiempo de padecimiento del síndrome, de la corrección de los factores perpetuantes y de si está acompañado o no de otras patologías como la fibromialgia, ya que han hallado que los pacientes con ambos diagnósticos tardan más en mejorar con respecto a los que solo padecen SDM.

Hong y Simons⁵⁹, en 1998, sugieren que los PGM están probablemente relacionados con un mecanismo integrador en la médula espinal, que se da en respuesta a fibras nerviosas sensoriales A delta y C que han sido sensibilizadas por nociceptores asociados a una disfunción de la placa neuromuscular.

Simons⁶⁰, en 1999, propone una serie de criterios, basados en hallazgos físicos, para el diagnóstico del SDM.

Travell y Simons⁴⁰, en 1999, refieren que el dolor en el área de un PGM puede aumentar por algunas condiciones entre las que se pueden encontrar: Actividad del músculo involucrado, inactividad por periodos prolongados de tiempo, estiramiento pasivo o repentino del músculo sin previa inactivación del PGM, presión sobre el PGM, infecciones virales, frío y cambios climáticos (en la presión barométrica).

2.1.2 Antecedentes Específicos

2.1.2.1 *En referencia al síndrome de dolor miofascial y puntos gatillo miofasciales*

Simons y Dommerholt⁶¹, en 2004, y **Lavelle et al**⁶², en 2007, han observado que un aspecto importante a tener en cuenta, en el diagnóstico de los PGM, es que la actividad de los mismos puede variar en su irritabilidad en distintos momentos del día, siendo posible que durante el examen se encuentren activos ciertos PGM y, en cambio, al realizar un control los mismos se encuentren inactivos. Sin embargo no hay estudios concluyentes en este sentido.

Fernández de las Peñas et al¹, en 2007, y **Fleckenstein et al**²³, en 2010, coinciden en señalar que el SDM tiene una alta prevalencia, siendo causa frecuente de dolor musculoesquelético.

Couppé et al⁶³, en 2007, y **Chaitow et al**³⁷, en 2009, coinciden al señalar el origen miofascial de numerosas patologías como: Cefaleas, lumbalgias, cervicalgias, dolores temporomandibulares y dolores articulares.

2.1.2.2 *En referencia a los puntos gatillo miofasciales latentes*

Borg-Stein⁶⁴, en 2002, y **Chaitow et al**⁶⁵, en 2003, han estudiado los PGM latentes, concluyendo que solo causan disfunción cuando se realizan ciertas maniobras sobre el músculo, pero insisten en su capacidad para producir alteraciones en la actividad muscular y funcional del sujeto y en su capacidad como precursor de PGM activos.

Simons et al^{44,61,66,67}, entre 2002 y 2006, en distintos estudios, han constatado la alta prevalencia de los PGM latentes, tanto en sujetos sintomáticos como asintomáticos, concluyendo que es imprescindible su correcta identificación y tratamiento.

Chaitow et al⁶⁵, en 2003, y **Simons y Travell**³⁶, en 2005, coinciden en señalar al trapecio como el músculo que con más frecuencia presenta PGM en el adulto, tanto activos como latentes, indicando que dichos PGM latentes son fácilmente activados por hábitos y abusos cotidianos y que son predispuestos a la activación por asimetrías posturales.

2.1.2.3 *En referencia al tratamiento conservador de los puntos gatillo miofasciales con técnicas no invasivas*

Lewit^{68,69}, en 1984 y 1999, describe técnicas efectivas para el tratamiento manual de los PGM.

Baldry⁷⁰, en 1995, hace hincapié en las desventajas de la infiltración anestésica de los puntos gatillo, debido a la toxicidad de los medicamentos inyectados. Igualmente indica que los resultados obtenidos con las infiltraciones anestésicas son muy similares a los que se obtienen con la infiltración de una solución salina, como demostraron **Wreje y Brosson**⁷¹, en 1995. Sin embargo, estudios realizados por **Hong**⁷², en 1994, **Travell y Simons**⁴⁰, en 1999, y **Simons**⁶⁶, en 2002, concluyen que dentro de las técnicas de tratamiento descritas para desactivar los PGM, la más utilizada es la infiltración de procaína al 0,5%.

Varios de los estudios y revisiones consultadas han señalado la evidencia del empleo de distintas modalidades de Electroterapia (Laser, TENS, Magnetoterapia y Ultrasonidos), para el tratamiento del SDM y para la desactivación de los PGM^{73,74}.

Igualmente, distintos estudios han señalado la evidencia de las distintas modalidades de terapia manual en la desactivación de los PGM^{74,75}. Estos estudios insisten en señalar que uno de los campos en los que las terapias manuales han demostrado mayor eficacia es, precisamente, en el tratamiento de las molestias dolorosas y en la recuperación funcional del paciente. Dentro de las terapias manuales, diversos estudios recomiendan el estiramiento del músculo con PGM, incluido el empleo de técnicas de energía muscular (TEM)^{76,77}, la relajación post-isométrica^{44,74,75,78-80}, la compresión isquémica localizada y distintas técnicas neuromusculares^{37,42,49,81-85}.

Varios autores han realizado estudios concretos centrados en la zona cervicodorsal, principalmente en trapecio y zona escapular, evidenciando resultados satisfactorios tanto de la terapia manual, como de la terapia combinada:

- Gan en 1998, Ultrasonidos (US) + masaje⁸⁶
- Jaeger en 1986, Spray & estiramiento⁸⁷
- Hanten en 1997, Liberación occipital + tracción-extensión activa⁸⁸
- Hong en 1993, Spray & estiramiento/presión profunda + masaje del tejido miofascial⁴⁸
- Hanten en 2000, Compresión isquémica + estiramiento/Ejercicio activo⁸⁹
- Dardzinski en 2000, Tensión-contratensión/Técnicas de estiramiento⁹⁰

Todos estos estudios, referenciados por **De las Peñas et al**⁸⁰, evidenciaron la eficacia de las distintas modalidades de terapia manual, en el tratamiento de los PGM más allá del efecto placebo.

En cuanto al tratamiento concreto de los PGM del músculo trapecio, los diversos estudios y revisiones analizadas, avalan la utilización de técnicas como: Compresión isquémica^{47,49,83,85}, compresión isquémica y estiramiento⁴⁹, masaje transversal profundo⁴⁹, estiramiento y spray⁴⁴ y manipulación articular⁹¹, así como diversas combinaciones de ellas, comprobándose los efectos positivos, sobretudo

inmediatos, en el manejo de los PGM. Sin embargo **no hemos encontrado ningún estudio que se haya realizado sobre la base de la utilización de la técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento como tratamiento específico para los PGM.**

2.1.2.4 En referencia a la validez de la algometría de presión, como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento

Fischer⁴⁵, en 1987, realiza estudios con el **algómetro de presión (AP)**, para cuantificar la sensibilidad de los puntos dolorosos en 8 músculos diferentes, comprobando la reproducibilidad y validez de las mediciones encontradas y define el **umbral de dolor a la presión**. En este mismo estudio, determinó que el trapecio superior era el más sensible a la presión, de los músculos de la prueba. Este mismo autor, en 1998, redefine el concepto de UDP y señala el uso clínico del AP para evaluar los resultados del tratamiento.

La validez y reproducibilidad de la **algometría**, en la evaluación de los PGM, ha sido bien establecida por varios investigadores: **Reeves**⁹², en 1986, **Brennum**⁹³, en 1989, **Ohrbacch y Gale**⁹⁴, en 1989, **Hogeweg**⁹⁵, en 1992, y **Vanderbeen**⁹⁶, en 1996, que demostraron una alta fiabilidad cuando se utiliza para cuantificar el UDP en los PGM.

Antonaci et al⁹⁷, en 1998, evidenciaron la fiabilidad intra- e inter-observador de las mediciones algométricas.

Nussbaum et al⁹⁸, en 1998, utilizaron el AP para medir la sensibilidad muscular y de otros tejidos blandos.

Farella et al⁹⁹, en 2000, sugieren que la evaluación diagnóstica de la sensibilidad muscular mejora con la utilización de un AP.

Simons y Travell⁵⁶, en 2001, inciden en la utilidad de la algometría como herramienta de investigación y recomiendan su uso para la evaluación de los resultados.

Tovar¹⁰⁰, en 2005, señala la algometría como método de elección para evaluar la sensibilidad de los tejidos en la práctica clínica.

Sin embargo, si bien los algómetros tradicionales son ideales para la medición de los PGM en los músculos superficiales, pueden tener un valor limitado para la medición en los músculos más profundos. De hecho, **Fryer et al**¹⁰¹, examinaron el UDP de la musculatura profunda paravertebral medial y encontraron que un algómetro tradicional no hubiera podido ser trasladado a una profundidad adecuada en la textura de los tejidos alterados.

2.1.2.5 *En referencia a la validez de la medición de la movilidad cervical o rango móvil articular activo (RMAA) cervical, con goniómetro de burbuja (inclinómetro), como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento*

Cleland et al¹⁰², en 2006, encontraron que la reproducibilidad inter-evaluador de la movilidad cervical (con un intervalo de 5 min), mediante inclinómetros, en pacientes con dolor cervical mecánico, produjo unos EEM (error estándar de medida) de 3,6° en flexión y hasta 6,8° en extensión, similar a los obtenidos en sujetos sanos. Por tanto, de forma conjunta, estos hallazgos señalan la existencia de una tendencia relativamente estable, que permite una inferencia clínica a partir de la medición de la MC con inclinómetros.

Taboadela¹⁰³, en 2007, concluye que el inclinómetro de fluido es el instrumento más utilizado en goniometría humana y con una alta fiabilidad en la medición de la MC.

Prushanky and Dvir¹⁰⁴, en 2008, indican que, probablemente, la MC es la medida de resultados funcionales más utilizada para evaluar el estado de los pacientes con patologías cervicales.

2.1.2.6 *En referencia a la validez de la medición de la sensibilidad dolorosa cervical (SDC) con la Escala Visual Analógica (EVA), como evaluación diagnóstica y de los resultados del tratamiento*

Serrano-Atero et al¹⁰⁵, en 2002, indican que medir el dolor es vital, tanto para el diagnóstico como para la valoración de las diferentes técnicas de tratamiento. Así mismo, concluyen que la “**Escala Visual Analógica**” (EVA), es un método válido y simple para determinar el grado de dolor y es el método de medición empleado con más frecuencia en centros de evaluación del dolor.

Jaywant and Pai¹⁰⁶, en 2004, concluyen que la EVA es un instrumento sólido, fácil de utilizar y sensible al cambio, demostrándose así su fiabilidad y validez.

Ferreira-Valente et al¹⁰⁷, en 2011, indican que la evidencia apoya la validez y fiabilidad de la EVA para medir el dolor y detectar cambios producidos con el tratamiento.

2.2 Bases teóricas

2.2.2 El Dolor Cervical Inespecífico

El dolor de origen cervical puede deberse a lesiones de las estructuras que conforman la región cervical, estas cervicalgias reciben en conjunto el nombre de **cervicalgias específicas**. Sin embargo, en la mayoría de los casos, su origen no es claramente definido, etiquetándose como **dolor cervical inespecífico, idiopático o simple**, o bien como una **raquialgia no complicada**^{7,12,13,108}.

El **dolor cervical inespecífico** se caracteriza por dolor de intensidad variable en función de las posturas, movimientos o esfuerzos. Por lo general se asocia con una limitación dolorosa de la MC y, a veces, con dolor irradiado. El diagnóstico excluye las fracturas, traumatismos directos, enfermedades sistémicas y modificaciones estructurales de la columna vertebral. Sin embargo, solo el 5% de los trastornos mecánicos de la columna vertebral, que son tratados en Atención Primaria, son resultado de una alteración estructural, mientras que el 95% restante corresponde a dolores no específicos de espalda y cuello³².

El dolor cervical inespecífico es considerado como un trastorno musculoesquelético muy común, afectando al 45-54% de la población en algún momento de su vida¹⁰⁹. Asociado o no a otros síntomas, es uno de los motivos más comunes de consulta en los departamentos de Reumatología y Medicina Física, así como en los servicios de Fisioterapia y en las Clínicas del Dolor¹¹⁰ y se ha considerado un problema frecuente de salud entre la población adulta^{27,28}.

Los datos epidemiológicos al respecto, sugieren que no hay ningún grupo de población inmune al dolor cervical^{7,111-113} y que alrededor del 30-50% de la población sufrirá dolor de cuello en el transcurso de un año, aunque sólo un 5-10% presentará una limitación relevante a consecuencia del mismo⁷. La prevalencia del dolor cervical crónico inespecífico puede ser de hasta un 16-22% de la población, aumenta con la edad y es más frecuente en las mujeres (12-15%). De hecho, los estudios realizados para conocer la eficacia de los tratamientos con programas de ejercicio se han efectuado en población femenina con cervicalgia crónica⁷.

El dolor cervical tiende a hacerse persistente o recurrente¹¹⁴, de forma que entre el 22 y el 46%, de los pacientes que acuden a un médico a causa de un dolor en la zona cervical, informan de una historia anterior de dolor^{115,116} y seis meses después de la consulta médica inicial, y a pesar del tratamiento médico habitual, se han reportado síntomas persistentes en hasta un 79% de los pacientes¹¹⁷, de los cuales, más de la mitad, por lo general, no buscan ningún tipo de tratamiento adicional^{116,118}.

Las causas y los mecanismos fisiopatológicos subyacentes a la cervicalgia inespecífica no están claros y el origen anatómico exacto del dolor, que normalmente suele ser musculoesquelético, pocas veces puede identificarse; además, suele existir una amplia variabilidad en sus características clínicas¹¹⁹. Generalmente, se le atribuye un origen multifactorial en donde el esfuerzo físico excesivo, el estrés psicosocial y el estilo de vida pueden contribuir a la prevalencia.

El dolor cervical puede estar originado por patología en la columna cervical (**primario**) o puede ser referido desde otras partes del cuerpo (**secundario**) y su origen anatómico puede ser miofascial, ligamentoso, óseo, neurológico, cutáneo o visceral. No obstante, frecuentemente, se encuentra relacionado con el SDM¹⁷ y, esta posibilidad, debe ser considerada en cualquier paciente que presente problemas relacionados con las estructuras del tejido blando¹²⁰. Por otro lado, Ettlín et al¹⁶ sugieren que, los pacientes afectados de dolor cervical inespecífico, suelen presentar una disfunción en músculos de la región cervical posterior baja y en la musculatura escápulo-axial, como el trapecio superior, probablemente de origen miofascial.

2.2.3 El Síndrome de Dolor Miofascial y los Puntos Gatillo Miofasciales

2.2.3.1 Generalidades sobre los Síndromes Miofasciales

Los síndromes miofasciales son un conjunto de afecciones inespecíficas que alteran la funcionalidad de los músculos y de las fascias. Se consideran específicamente tres síndromes miofasciales: El **Síndrome de Dolor Miofascial**, el **Síndrome de Fibromialgia** y el **Síndrome de Fatiga Crónica**. Estos tres síndromes no sólo comparten síntomas, sino que en muchas ocasiones su superposición es tan compleja que es difícil saber si se trata de una patología u otra¹²¹.

De estos síndromes, hay dos que producen dolor muscular: el SDM y la fibromialgia. En lo referente al síndrome de fatiga crónica, éste no suele cursar con un dolor tan evidente como en la fibromialgia o el SDM, pero puede asociarse a dichas patologías y compartir síntomas, lo que hace más complicado la identificación y, por tanto, el tratamiento¹²¹.

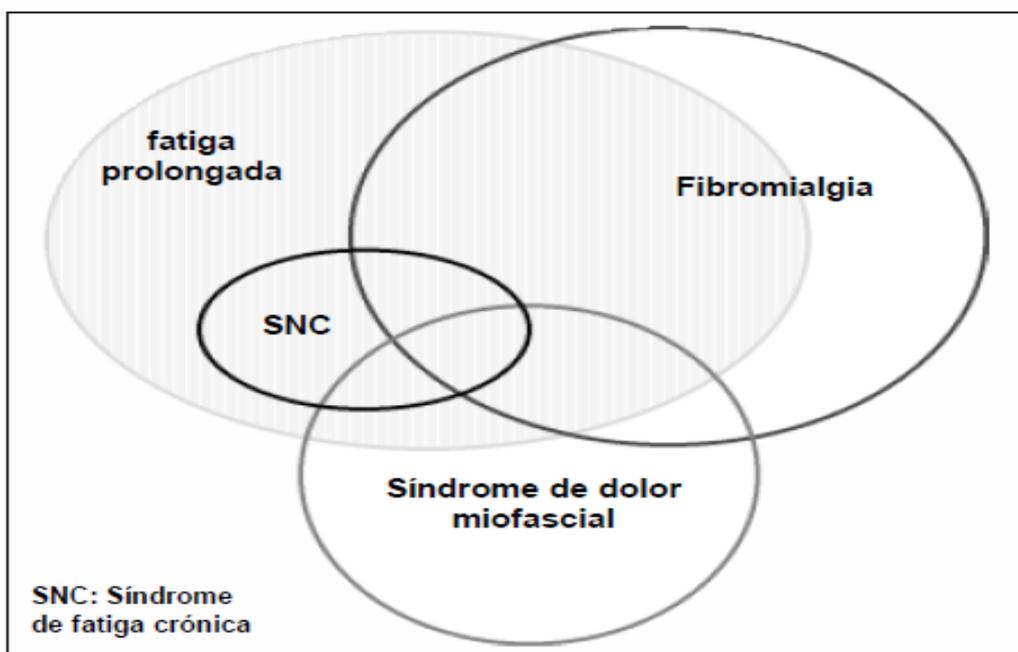


Figura 1. Superposición de los diferentes síndromes miofasciales [Fuente: Dolor Musculoesquelético. Cap 2: Fibromialgia, síndrome de fatiga crónica y síndrome de dolor miofascial. 2005. Ed SED. Madrid; Pag 95]¹²¹

En lo que se refiere al SDM y la fibromialgia, aunque se trata de dos entidades diferentes, en ocasiones, la línea de demarcación de ambos síndromes no está bien definida y sólo el conocimiento profundo de las mismas, el interrogatorio intencionado y una excelente exploración física ayudan a establecer el diagnóstico diferencial; en ambos casos, las pruebas de laboratorio e imagen tienen un valor prácticamente nulo en el diagnóstico¹²².

Por otro lado, si la fibromialgia se caracteriza por la presencia de “**puntos sensibles**” o **tender points (TP)**, responsables de dolor local difuso, el dolor miofascial se caracteriza por la presencia de PGM, que inician tanto un dolor local, como un dolor referido a un lugar distante y cuya localización puede resultar difícil^{123,124}. De hecho, se requiere un buen entrenamiento para localizar estos PGM y llegar a un diagnóstico de certeza, que es fundamentalmente clínico¹²².

2.2.3.2 Definición de Síndrome de Dolor Miofascial (SDM) y Punto Gatillo Miofascial (PGM)

El SDM es un cuadro clínico característico de dolor regional de origen muscular y fascial, localizado en un músculo o grupo muscular¹²⁵. Se caracteriza por dolor en la zona muscular correspondiente, más dolor referido a distancia y por la presencia de una **banda tensa (Taut Band)**, aumentada de consistencia y dolorosa, identificable a la palpación y en cuyo seno se encuentra el llamado **punto gatillo miofascial**, correspondiente a una zona hipersensible, de mayor consistencia y cuya palpación reproduce el dolor local y el referido a distancia por el paciente y que es el origen y la causa del dolor^{38,126}.

No obstante, hay que tener en cuenta que, en la consulta, el paciente no suele presentar un patrón puro correspondiente a un músculo sino que, con frecuencia, refiere varios patrones de dolor irradiado imbricados, debido a la participación simultánea de varios músculos en la génesis del dolor regional, pudiendo hablarse así de **patrones sumativos**¹²⁷. Así, es muy difícil encontrar un paciente con cervicalgia que no tenga PGM en los músculos trapecio o angular y, en el caso de cérvico-braquialgia, en la que se haya descartado radiculopatía, es muy posible encontrar PGM en escalenos, pectorales y músculos rotadores del hombro.

Frecuentemente, se confunde el SDM con la fibromialgia, aunque en esta última el dolor es de tipo alodínico generalizado y no necesariamente proviene de una fuente muscular¹²⁸.

Por lo tanto, el SDM tiene tres componentes básicos^{37,66,129}:

1. **Una banda tensa palpable en el músculo afectado.**
2. **Un punto gatillo miofascial.**
3. **Un patrón característico de dolor referido.**

La **banda tensa**, generalmente, no puede ser vista al examen ocular, sólo se encuentra al realizar una adecuada exploración del músculo afectado en la posición de mayor relajación del mismo²⁰.

El **PGM** es una pequeña área focal de irritabilidad (nódulo palpable de 2 a 5 mm de diámetro) en un músculo esquelético, localizada en el seno de la banda tensa, que se activa cuando el músculo es deformado por presión, estiramiento o contractura y que produce tanto un foco de dolor local como un patrón de dolor referido característico, disfunción motora y, ocasionalmente, fenómenos autonómicos^{56,130-132}.

En función de su actividad y localización se han definido distintos tipos de PGM pero, en base a su actividad clínica, se pueden distinguir PGM activos y latentes³⁶:

- Los **PGM activos** son responsables de la presencia de dolor en reposo y dolor referido a la presión o punción, similar al dolor comunicado por el paciente y se asocian con síntomas menos definidos como debilidad, parestesias, o cambios de temperatura^{36,67,81}.
- Los **PGM latentes** no duelen de forma espontánea, sólo duelen con la aplicación de presión externa, pero pueden limitar la movilidad o causar debilidad muscular y rigidez y tienen capacidad como precursores de PGM activos^{36,67,81}. Los PGM latentes son frecuentes tanto en sujetos sintomáticos como asintomáticos, por lo que se hace imprescindible su correcta identificación y tratamiento^{36,133}.

El **dolor referido** constituye el otro punto clave del SDM. Se trata de un dolor que proviene del PGM pero que se siente a distancia del origen de éste, generalmente lejos del epicentro. De modo característico, este dolor a distancia sigue un patrón específico para cada músculo, pero la distribución de dicho patrón pocas veces coincide con la total distribución de un nervio periférico o una raíz, aunque con frecuencia puede simular la irradiación de un dolor producido por compresión nerviosa o atrapamiento, sin déficit motor o sensitivo asociado. Es por ello que en algunos casos se les conoce como **dolores pseudoradiculares**²⁰.

Borg-Stein y Simons¹⁸ y Huguenin¹⁹, señalan que el SDM representa una patología frecuente y a la vez un problema médico ya que, generalmente, no es correctamente diagnosticado y, por tanto, es mal manejado. Así, es importante que los fisioterapeutas comprendan los orígenes de las alteraciones musculares que se producen en el SDM y la forma de diagnosticarlas e interpretar su significado, para evaluar las consecuencias que estas pueden tener sobre el resultado final del tratamiento.

2.2.3.3 Epidemiología

La prevalencia del SDM en la población general no ha sido claramente establecida. En contraste con la multitud de estudios que se han realizado para intentar conocer la prevalencia de la fibromialgia¹³⁴, pocos estudios epidemiológicos han investigado la prevalencia del SDM. Dicha prevalencia es difícil de ser determinada debido a que los criterios de diagnóstico dependen principalmente del hallazgo de PGM y de bandas de tensión, siendo necesario que el profesional esté entrenado para identificarlos. Igualmente, existe la necesidad de exclusión de afecciones asociadas o de dolencias de base del SDM.

Hay evidencias de que el SDM es una condición muy común, principalmente en las clínicas del dolor y consultas de traumatología, reumatología, neurología y fisioterapia y que, frecuentemente, ocasiona dolor crónico e incapacidades significativas². Según el estudio EPIDOR 2002³, el dolor dominante específicamente muscular se observó en el 26% de los casos, considerando además que una gran parte de estos debía corresponder a un SDM. También se indica que el SDM afecta predominantemente a las mujeres, aunque en menor medida que la fibromialgia.

Estudios realizados en clínicas del dolor y consultas de diversas especialidades indican que, el SDM, ocurre entre el 21% y el 93% de los individuos con quejas de dolor regionalizado^{18,63,91,134,135}. Así, se estima que la prevalencia varía desde el 20% de los pacientes vistos en la consulta de Reumatología¹³⁶, al 30% de los pacientes atendidos en la consulta de Atención Primaria¹³⁷ y hasta un 85 a un 93% de los pacientes que acuden a Centros Especializados en Tratamiento del Dolor^{23,138}.

La gran variabilidad en la prevalencia del dolor miofascial en los diferentes estudios se debe, en parte, a las diferencias entre los sujetos de las poblaciones estudiadas, grado de cronificación del dolor, ausencia de criterios protocolizados para el diagnóstico de los PGM y al entrenamiento y destreza diagnóstica de los examinadores²⁰.

Un estudio, realizado en servicios de rehabilitación, demostró una mayor prevalencia de dolor miofascial en pacientes de entre 31 y 50 años¹³⁹. Este estudio coincide con el realizado por Travell y Simons³⁶ y sugiere que los individuos de las franjas etarias más activas son más afectados por el SDM. Por otro lado, estos mismos estudios, determinaron que **durante el envejecimiento**, se produce una reducción de las actividades y una limitación de la amplitud articular y que, ello, conduce a un predominio en la presencia de PGM latentes y una menor frecuencia del dolor miofascial y de PGM activos.

Diferentes estudios han demostrado que los PGM se asocian con varias condiciones de dolor, incluidos migraña, dolor de cabeza de tipo tensional, trastornos temporomandibulares, dolor de hombros, epicondilalgia, síndrome del túnel carpiano, dolor en la parte baja de la espalda, dolor pélvico y latigazo cervical^{1,23,64}.

Sola y Bonica⁴³, observaron una presencia de PGM activos, compatibles con diagnóstico de SDM, en el 32% de 1000 pacientes ambulatorios, encontrando una prevalencia mayor en pacientes con edades de 30 a 49 años. También encontraron que, el dolor miofascial, ocurre con una frecuencia más elevada en la región cervical, cintura escapular, cadera y región lumbar, mientras que sólo el 5% de los pacientes presentó puntos dolorosos generalizados. Igualmente, observaron que los trabajadores que realizaban actividades físicas vigorosas, aparentemente, presentan menos PGM activos

que los trabajadores sedentarios que ejercen actividades vigorosas sólo ocasionalmente. Estos hallazgos son similares a los encontrados por Travell y Simons³⁶.

Un aspecto potencialmente confuso, de las consideraciones epidemiológicas del SDM, es la separación entre PGM activos y latentes³⁶; son pocos los estudios sobre el SDM que hacen una distinción entre PGM activos y latentes y muy pocos los que estudian específicamente la prevalencia de los PGM latentes.

Uno de estos estudios, realizado por Sola et al¹⁴⁰, estudió específicamente la prevalencia de PGM latentes. Para ello, evaluaron a 200 jóvenes (100 hombres y 100 mujeres) asintomáticos, que fueron examinados para localizar zonas hipersensibles de la cintura escapular; no se evaluó ningún otro signo que la sensibilidad. Los autores observaron la presencia de PGM latentes en la cintura escapular en el 54% de las mujeres y el 45% de los hombres. Este estudio es citado a menudo como prueba de que la prevalencia de los PGM latentes en la población joven es del 50%. Otros estudios realizados por Gerwin (datos no publicados) también han demostrado una prevalencia mayor de PGM latentes en el músculo trapecio.

2.2.3.4 Etiopatogenia

Las investigaciones realizadas para explicar la fisiopatología del SDM no han sido concluyentes, ningún estudio ha aportado evidencia científica sobre cuál es el mecanismo por el que se generan los PGM y los patrones de dolor referido, siendo probable que la causa de los mismos sea multifactorial ya que, en su patogénesis, se ven implicados una serie de cambios morfológicos, neurotransmisores, características neurosensoriales, características electrofisiológicas y deterioros motores^{51,141}.

Se han descrito diferentes modelos para explicar la patogénesis del dolor miofascial:

- 1) **Teoría de la Placa Motora Terminal:** Está basada en los estudios de Hubbard y Berkoff¹⁴² y Hong y Simons⁵⁹. Estos autores, apuntan a una probable relación con un mecanismo integrador en la médula espinal, en respuesta a los nociceptores asociados con una disfunción en la placa motora.

- 2) **Teoría de la Crisis Energética:** Hong¹⁴³ y Simons y Travell⁵⁷. Es la teoría sobre la que ha gravitado todo lo referente a la patofisiología de los PGM desde hace más de 20 años.
- 3) **Teoría Radiculopática:** Quintner y Cohen¹⁴⁴ y Gunn¹⁴⁵.
- 4) **Teoría Polimodal:** Kawakita et al¹⁴⁶.

De cualquier forma, ninguna de estas teorías es absoluta y todas podrían complementarse, ya que en todos los casos se han realizado las siguientes observaciones fisiológicas:

- Incremento de la producción de acetilcolina
- Cambios en el metabolismo del calcio: exceso de liberación de calcio
- Hipertensión
- Estrés
- Hiperestimulación neurológica localizada

Todos estos elementos se encuentran presentes en la hipótesis dominante en la actualidad, conocida como **“Hipótesis Integrada del Origen del Síndrome de Dolor Miofascial y los Puntos Gatillo”**, actualización, elaborada por Mense y Simons^{147,148}, de la Teoría de la crisis energética. Esta teoría, que tiene connotaciones clínicas, morfológicas y neurofisiológicas, propone que los puntos dolorosos, en el SDM, se generan a partir de zonas específicas del músculo, las cuales se contraen de manera crónica debido a un trauma (ya sea un trauma de gran impacto o un microtrauma repetido), originando un nódulo conformado por bandas de tensión. La respuesta final, a nivel de la placa motora, es la liberación de acetilcolina, obligando secundariamente a la contracción de un músculo, ya contraído previamente por el trauma inicial, generando así una contracción muscular persistente y dolorosa, llamada **punto gatillo**^{149,150}.

De este modo, se considera que el trastorno básico del SDM es una anomalía de la placa motora, caracterizada por un exceso de liberación de acetilcolina (Ach) que produce una contracción sostenida de la fibra muscular o sarcómero. Esta actividad supone un aumento de la demanda de energía local o crisis energética. En estas condiciones puede producirse la liberación de aminas sensibilizantes (sustancia P, especialmente) que estimularían los nociceptores generando dolor. Aunque se supone

que la anomalía principal es el exceso de liberación de Ach, no se descarta la disfunción de los receptores postsinápticos de tipo nicotínico. Esta hipótesis respondería mejor al concepto de “hiperirritabilidad”, esencialmente vinculado al PGM^{147,148}.

Así pues, la **Hipótesis Integrada**, sugiere que la presencia del SDM requiere de la conjunción de tres componentes al mismo tiempo y en un solo lugar del músculo¹²⁸ (Figura 2):

- **El estrés muscular** (trauma),
- **El aumento de la sensibilidad de los receptores nociceptivos** (secundario a citoquinas en los nódulos), y
- **La alteración de la placa motora** (liberación de Ach), lo cual permite la aparición de puntos gatillo y el desarrollo de la enfermedad.



Figura 2. Componentes para la formación del PGM en el SDM. [Fuente: Dolor Musculoesquelético. Cap: Síndrome miofascial. Fisiología del punto gatillo. 2005. ACED (Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor). Bogotá; Pag 204]¹²⁸

Por otro lado, Hong¹⁵¹, ha estudiado la transmisión sensitiva en el PGM, aportando la definición de un núcleo motor y otro sensitivo en el punto. Hasta entonces se había destacado como específicos los aspectos motores del PGM: La liberación de Ach, la contracción sostenida del sarcómero y la banda tensa. Sin embargo, lo cierto es que el síntoma principal del PGM es el dolor y no el exceso de actividad motriz. Así, el PGM tendría un **locus activo**, residente en las placas motoras disfuncionales, y un **locus sensitivo**, responsable del dolor local, del dolor referido y, por vía refleja medular, de la respuesta de espasmo local (**REL**) (Figura 3).

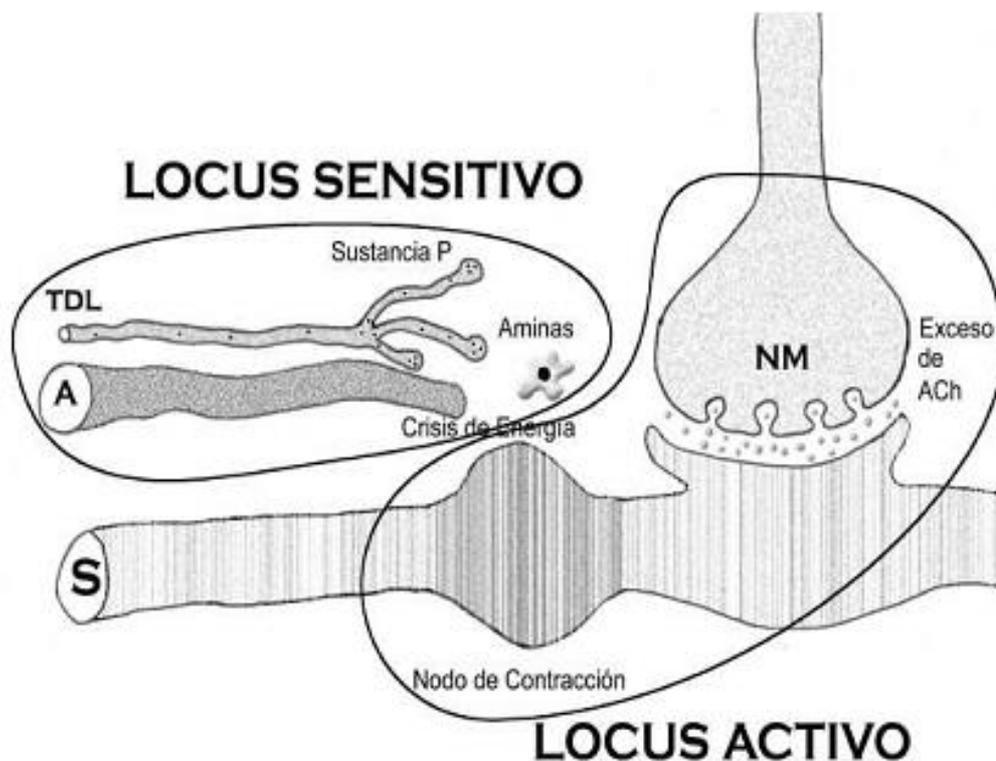


Figura 3. Locus en el punto gatillo miofascial. [Fuente: Manual SERMEF de rehabilitación y Medicina Física. Cap 29: Dolor miofascial. 2006. Medicapanamericana. Madrid; Pag 372]¹⁵²

Así, desde el punto de vista estructural, se considera que el PGM está constituido por la suma de un número variable de sarcómeros en estado de contracción permanente por una actividad excesiva en la placa motora. Cada uno de estos sarcómeros anómalos constituye un nodo de contracción. En este nodo, las bandas típicas de la fibra están más próximas y forman el abultamiento nodular, mientras que

las bandas más alejadas del nodo están más separadas. La aglomeración de estos nodos de contracción en sitios específicos del músculo, constituiría el PGM morfológico.

Igualmente, se ha demostrado que la región de la placa motora es la más dolorosa del músculo y que, en su vecindad, la densidad de nociceptores es mucho más alta que en el resto¹⁵³, hechos que refuerzan el concepto de locus sensitivo.

En la Figura 4, se detalla la interacción de todos los componentes implicados en la formación y mantenimiento del PGM, descritos en la Hipótesis Integrada por Mense y Simons^{147,148}.

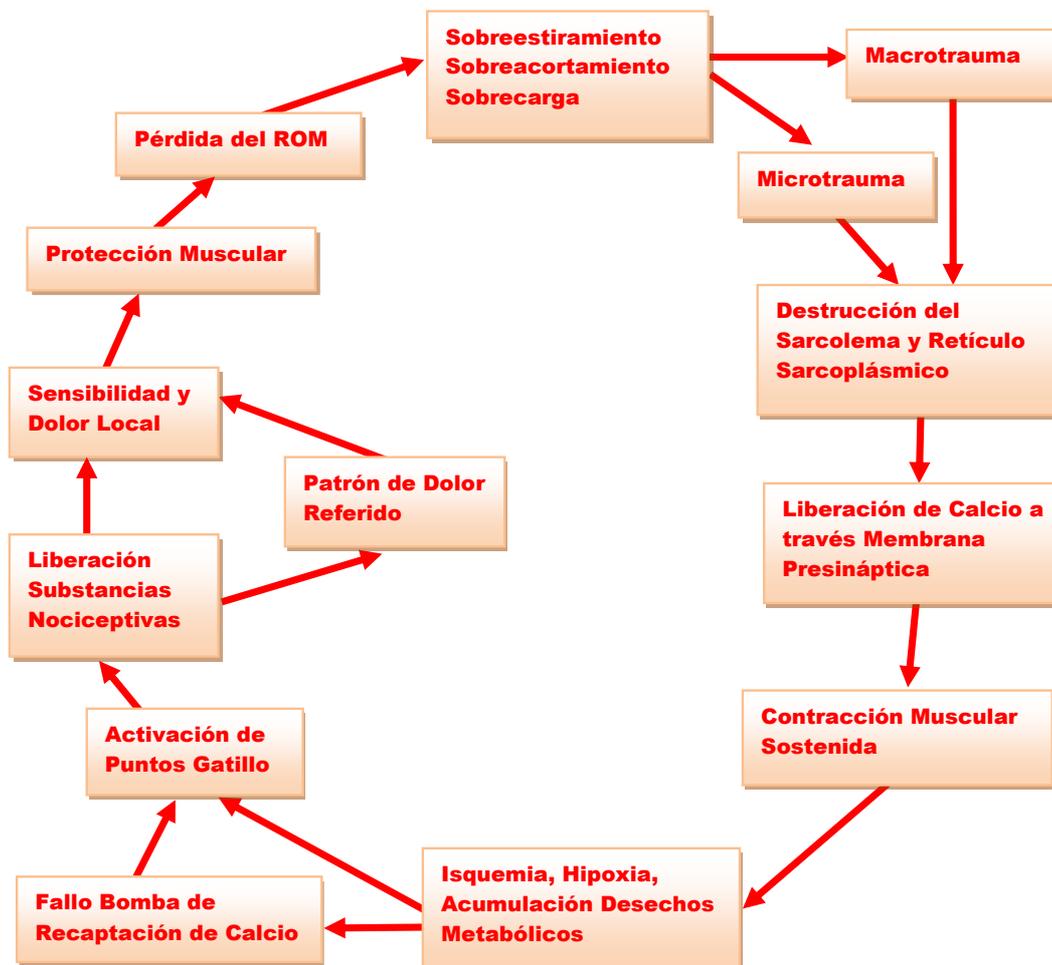


Figura 4. Círculo de formación y mantenimiento de los PGM, según los postulados de la Hipótesis Integrada [Fuente: Elaboración propia]

2.2.3.5 *Características clínicas*

Aunque el dolor miofascial puede considerarse como la causa más común de dolor muscular, las características clínicas y etiológicas de los PGM no han sido suficientemente exploradas, lo cual ha conducido a una **infravaloración de su importancia clínica**. Las causas hay que buscarlas en que no hay una etiología única que explique todos sus síntomas, no se dispone de ninguna prueba rutinaria de laboratorio o de imagen para su diagnóstico y requieren de una exploración específica no rutinaria^{38,154}.

La anamnesis típica de un paciente con SDM se desarrolla alrededor de una queja de dolor regional. En la búsqueda de antecedentes es muy frecuente el hallazgo de una sobrecarga muscular aguda, en forma de movimiento brusco incontrolado, de un traumatismo o del manejo de una carga inadecuada. En el caso de un SDM crónico, el paciente puede tardar en reconocer este antecedente pero, casi siempre, es posible encontrar un momento de sobrecarga o esfuerzo a partir del cual aparece el dolor y que suele describirse como una contracción fuerte sostenida, un movimiento excéntrico o bien un contexto de movimiento repetitivo, especialmente en el ámbito laboral¹⁵¹.

Sin embargo, hay una serie de características clínicas asociadas al SDM y a los PGM, que los fisioterapeutas podemos emplear para el diagnóstico en nuestra práctica clínica habitual y que pueden resumirse en:

- **Dolor**: El dolor es el síntoma más importante. Las características del dolor son mixtas, de forma que es descrito, casi siempre, como un dolor profundo y difuso, con agravación mecánica y un fondo de molestia o desazón difícil de verbalizar. Los pacientes con PGM activos se quejan de dolor localizado o regional persistente, de intensidad leve a severa, que ellos mismos reconocen cuando el PGM se comprime y que, generalmente, limita la movilidad del músculo afectado. Con frecuencia se afectan los músculos utilizados para mantener la postura corporal, principalmente los músculos del cuello, hombros y cintura pélvica. El dolor puede ser constante, aunque generalmente se relaciona con la actividad muscular²⁰. En la mayoría de los casos, el paciente puede describir con exactitud el movimiento, la actividad o la posición que originó el dolor⁴⁰. En el caso de los PGM latentes, no producen dolor

espontáneo pero causan un aumento de la tensión muscular y limitación de la movilidad, de la que generalmente no son conscientes los pacientes o simplemente la aceptan. **El paciente sólo reconoce el dolor cuando se presiona el PGM.**

- **Tensión a la palpación y banda tensa palpable**: El músculo que presenta un PGM se percibe tenso a la palpación, lo cual se hace evidente cuando se compara con el músculo contralateral sano. Esta tensión se debe a la presencia de las bandas tensas, en las que se encuentran los PGM, en los músculos afectados^{37,39,129,154}. Las bandas tensas y los PGM pueden ser difíciles de identificar cuando se trata de músculos profundos o en zonas de gran adiposidad.
- **Focalidad del dolor a la palpación**: La palpación de la banda tensa puede resultar molesta, pero existe un punto claramente más doloroso que presenta un aspecto nodular, es el PGM. La presión moderada sobre dicho nódulo resulta tan imprevisiblemente dolorosa que el paciente suele rehuir el contacto e incluso quejarse vivamente. Esta reacción se conoce como “**signo del salto**” y traduce la exquisita e inesperada sensibilidad dolorosa del PGM, seguramente asociada con la sensibilización de los nociceptores de esa zona^{37,39,129}. Sin embargo, dada la subjetividad y variabilidad de este signo, en estudios de investigación, suele ser sustituido por la **evaluación algométrica**, que ha demostrado su fiabilidad para documentar el umbral de dolor a la presión en la zona del PGM^{66,129}.
- **Respuesta de espasmo local**: La **REL**, que se obtiene mediante la punción del punto gatillo o mediante la palpación rápida del mismo, es un reflejo espinal consistente en una contracción fugaz de las fibras que componen la banda tensa, mientras el resto de las fibras del músculo no se contraen¹⁵⁵. Esta respuesta, constituye una de las características más importantes y específicas de los PGM; sin embargo, dada su dificultad para obtenerla, especialmente en músculos poco accesibles o en PGM muy activos y sensibles, no se considera dentro de los criterios de diagnóstico esenciales, sino como una observación confirmatoria¹³².

- **Dolor referido**: La presión mantenida sobre un punto gatillo, suficientemente irritable, provoca dolor referido a otra parte del cuerpo. El dolor referido se percibe como un dolor sordo, profundo, punzante y que produce ardor, aunque a veces puede ser percibido como un dolor superficial; además puede llegar a ser incapacitante. El dolor referido puede extenderse caudal o cranealmente y la intensidad y expansión del área del dolor referido se correlacionan de manera positiva con el grado de actividad del PGM (irritabilidad). Este dolor acostumbra a producirse en **patrones específicos de distribución**, que son característicos de cada PGM y han sido descritos consistentemente por varios autores^{36,156}. Sin embargo, estos patrones no son universales ni inmutables y periódicamente se publican variantes de alguno de ellos^{81,157}.
- **Rigidez y acortamiento**: Los PGM provocan rigidez de reposo en los músculos que los albergan. La tirantez de las bandas tensas hace que el músculo se encuentre acortado, creando comúnmente restricción de la movilidad articular y provocando dolor al estiramiento del músculo³⁶.
- **Debilidad del músculo y dolor a la contracción**: Se produce por una respuesta defensiva del músculo frente a un grado doloroso de contracción, produciéndose una inhibición central que se traduce en una debilidad y que cursa sin atrofia del músculo. Los estudios electromiográficos demuestran que los músculos con PGM se encuentran fatigados en condiciones basales y que, ante un ejercicio, responden con una fatigabilidad aumentada y con un retardo de la recuperación^{158,159}. Además, la posibilidad de que la contracción del músculo resulte dolorosa aumenta si se efectúa con el músculo en posición de acortamiento³⁶.
- **Mecanismo activador de los PGM**: El conocimiento del mecanismo activador del PGM es de gran ayuda en el diagnóstico del SDM, sobre todo para averiguar los músculos más afectados. Los mecanismos activadores pueden ser directos (traumatismos directos, sobrecargas agudas o crónicas, enfriamiento...) o indirectos (otros puntos gatillo, enfermedad visceral, radiculopatía, disfunción o inflamación articular, estrés psicoemocional...) ^{36,81}.

2.2.3.6 Criterios de diagnóstico

El examen clínico es determinante ya que, por el momento, los criterios diagnósticos son fundamentalmente clínicos. Los criterios para el diagnóstico y la detección fiable de los PGM son discutibles, principalmente porque no hay ensayos clínicos definitivos⁴⁷. Sin embargo, a pesar de que el diagnóstico de los PGM se ha asociado a una pobre fiabilidad inter e intra examinador, Sciotti et al³⁵ y Gerwin et al¹³², demostraron una muy buena precisión entre un equipo de clínicos, con experiencia en diagnosticar la presencia de PGM, aunque para lograr esos resultados pareció ser esencial un periodo de entrenamiento previo.

Igualmente, Myburgh et al¹⁶⁰, en 2008, han demostrado un acuerdo aceptable entre observadores expertos, con respecto a la palpación del PGM (coeficiente kappa 0,64-0,89, según el músculo) y, en general, una media de acuerdo entre observadores de:

- Expertos: (kappa = 0,63)
- Mezclados: (kappa = 0,47)
- Inexpertos: (kappa = 0,22)

Tabla 1: Variabilidad Inter-observador en la palpación de puntos gatillo. [Fuente: Curso-Taller El dolor miofascial en los síndromes regionales musculoesqueléticos: Enfoque clínico]¹⁶¹

Variabilidad Inter-observador en la palpación de Puntos Gatillo			
Estudios	<u>Inexperto</u> <u>Entrenado</u>	<u>Experto no</u> <u>Entrenado</u>	<u>Experto</u> <u>Entrenado</u>
Wolfe et al. '92		●	
Nice et al. '92	●		
Njoo et al. '94	●		
Gerwin I '97		●	
Gerwin II '97			●
Hsieh et al. '00	●		
Sciotti et al. '01			●

VARIABILIDAD

● **Pobre** ● **Marginal** ● **Buena**

Actualmente, no se dispone de criterios diagnósticos aceptados internacionalmente, claramente definidos y validados^{19,35,131}; por ello, los más empleados y que son los **recomendados para su uso en proyectos de investigación**, son los propuestos por Simons, Travell y Simons^{36,66} y Gerwin¹⁶². Dichos criterios están a su vez clasificados en **Criterios de Diagnóstico Clínico Mínimos** o esenciales y **Criterios de Confirmación** u observaciones confirmatorias.

Criterios de diagnóstico clínico mínimos o esenciales:

1. Presencia de una banda tensa palpable en el músculo afectado (si el músculo es accesible).
2. Presencia de un punto hipersensible (foco de irritabilidad), dentro de dicha banda tensa, que produce un dolor “exquisito” a la compresión o estiramiento.
3. Reconocimiento por parte del paciente de su dolor habitual al presionar sobre el nódulo sensible (para identificar un PGM activo).
4. Limitación dolorosa de la amplitud de movilidad al estiramiento completo del músculo afectado.

Criterios de confirmación u observaciones confirmatorias:

1. Identificación visual o táctil de una REL al aplicar presión en la banda tensa.
2. REL inducida por la inserción de una aguja en el nódulo sensible.
3. Reproducción de una sensación de dolor referido o alteración de la sensibilidad con la estimulación de dicho punto. El dolor referido es específico para cada músculo y suele ser activado por la palpación moderada pero sostenida sobre el PGM.
4. Debilidad muscular; la fuerza máxima de contracción del músculo afectado está disminuida, con debilidad del músculo y aumento de la fatigabilidad, pero sin atrofia muscular.
5. Demostración electromiográfica de actividad eléctrica espontánea (característica de *loci* activos) en el nódulo sensible de una banda tensa.

No obstante, en una revisión de la literatura, realizada en 2007¹⁶³, se encontró que los cuatro criterios diagnósticos aplicados con mayor frecuencia fueron: **el nódulo doloroso en la banda tensa, el reconocimiento del dolor por parte del paciente, el patrón característico de dolor referido y la respuesta de espasmo local**, como se puede ver en las tablas 2 y 3.

Tabla 2: Número de estudios que nombran explícitamente/implícitamente los criterios diagnósticos de los PGM. [Fuente: Tough E, et al, Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome-evidence from a review of the literature. Clin J Pain 2007]¹⁶³

Criteria	No. Papers Explicitly Stating Criterion's Use	No. Papers Implying Criterion's Use	Total
Tender Spot (or nodule) in taut band	39	21	60 (65%)
Patient pain recognition on tender spot palpation	36	13	49 (53%)
Predicted pain referral pattern (according to Travell and Simons ¹⁰⁵)	28	21	49 (53%)
Local twitch response on muscle palpation	28	13	41 (44%)
Limited range of movement	18	2	20 (22%)
Tender Spot (without taut band)	11	2	14 (15%)

Tabla 3: Combinaciones de los diferentes criterios diagnósticos y número de estudios que utilizan cada uno. [Fuente: Tough E, et al, Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome-evidence from a review of the literature. Clin J Pain 2007]¹⁶³

Criteria	Combination						
	A	B	C	D	E	F	G
Tender Spot in a taut band	■	■	■	■	■	■	
Patient pain recognition on tender spot palpation	■			■	■		
Predicted pain referral pattern on tender spot palpation	■	■	■	■		■	■
Local twitch response	■	■	■	■			
Limited range of movement	■		■				■
Tender Spot							■
No. studies	14	8 + (1)	8	7	6	-6	3

(n) = implied use.
 ■ = criterion used.

De cualquier manera, dado que no existen datos de laboratorio ni radiológicos objetivables, que puedan correlacionarse con los hallazgos clínicos, son las habilidades manuales de palpación, combinadas con la historia del paciente, la forma principal de llegar al diagnóstico^{35,163,164}. Las pruebas complementarias sólo son de utilidad para descartar otras patologías asociadas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la cuantificación del grado de dolor a la palpación de los PGM es imprecisa cuando se realiza manualmente. Por ello, tanto en el campo clínico como en la investigación, es recomendable la utilización del algómetro de presión, que proporciona una idea adecuada de la presión necesaria que hay que aplicar para producir dolor en el PGM¹⁶⁵.

Finalmente, será necesario realizar un diagnóstico diferencial para despistar el SDM de otros procesos y principalmente de la fibromialgia^{166,167} (Tabla 4).

Tabla 4: Diferencias entre fibromialgia y SDM [Fuente: Elaboración propia, adaptada de tablas publicadas por Vázquez-Delgado et al (166) y Ojeda-Gil¹⁶⁷]

Diferencias entre Fibromialgia y Síndrome de Dolor Miofascial		
Características	Fibromialgia	SDM
Dolor	Diseminado	Regional
Distribución	Simétrica y dolores difusos	Asimétrica y local con dolor puntual
Género	Mayoritariamente mujeres (más del 80%)	Ambos sexos (con ligero predominio de mujeres)
Edad	Preferentemente entre 40-60 años	Cualquier edad
Músculo	Blando y pastoso	Tenso (banda tensa)
Diagnóstico	18 TP	PGM
Dolor TP/PGM	Local	Local y referido
Localización TP/PGM	Músculo/tendón	Ventre muscular
Algometría	4 kg/cm ²	Menos de 2 kg/cm ²
Irradiación	Espalda/crónica	Áreas específicas
Rigidez	Generalizada	Regional
Actividad muscular	Dolor difuso	Dolorida en áreas específicas
ADM	Sin restricciones	Siempre restringida
Respuesta de espasmo local	Ausente	Frecuente
Pronóstico	Raramente cura	Habitualmente bueno
TP (Tender Point) PGM (Puntos Gatillo Miofascial) ADM (Amplitud de movimiento)		

La fibromialgia es una condición de dolor muscular difuso sin bandas tensas. Se define como una forma crónica de mialgia de al menos 3 meses de duración y sensibilidad muscular extendida y se caracteriza por la presencia de tender points en al menos tres de los cuatro cuadrantes del cuerpo, resultando positivos 11 de los 18 TP

predeterminados en los **Criterios Clínicos para el Diagnóstico de la Fibromialgia**¹³⁴. Al contrario que los PGM, los TP se asocian sólo con dolor en el lugar de la palpación, no se acompañan de dolor referido y ocurren en la zona de inserción de los músculos, no en la banda tensa del vientre muscular. Por definición, los pacientes con fibromialgia presentan tender points¹⁵⁶.

2.3 Hallazgos en los Puntos Gatillo Miofasciales

El lenguaje para describir las sensaciones no es muy sofisticado ya que, lamentablemente, aún no se ha desarrollado un lenguaje adecuado para describir lo que sentimos con las manos. En tal sentido, los hallazgos más frecuentes en los PGM los podemos describir como^{20,168}:

- Palpación en el músculo doloroso de una banda tensa, de consistencia más dura de lo normal, con forma de cuerda, que sigue la dirección de las fibras musculares y en cuyo seno se palpa un nódulo doloroso o PGM bien localizado.
- Pequeños nódulos, del tamaño de una cabeza de alfiler o un grano de arroz (de 2 a 5 mm de diámetro).
- A veces, se pueden encontrar nódulos algo mayores, del tamaño de un guisante e incluso masas mayores.
- Agrupaciones de varios nódulos unos junto a otros.
- La piel en la zona del PGM es, a menudo, un poco más caliente que la piel circundante, debido al aumento de la actividad metabólica/autonómica.
- La presión digital de unos 3 kg durante unos 5 segundos en el PGM, puede producir un patrón de dolor referido.
- La firme palpación del PGM, suele provocar una reacción (signo del salto), que es un reflejo involuntario o estremecimiento del paciente, desproporcionado a la presión aplicada.

- A veces pueden producirse disestesias.

2.4 Tipos de puntos gatillo

Tradicionalmente, los puntos gatillo se clasifican de varias maneras según su localización, sensibilidad y cronicidad, pudiendo ser: **central** (o primario), **satélite** (o secundario) y **acesorio**. Sin embargo, atendiendo a su actividad clínica distinguimos entre PGM **activos** e **inactivos** (o latentes).

2.4.2 PGM activo

El término denota que estos PGM son dolorosos sin estimulación, siempre sensibles, el paciente los siente como un punto de dolor constante. El dolor aumenta al palpar el músculo, al movilizarlo, al presionarlo y al estirarlo y, además, provocan un patrón de dolor referido³⁶. Además, la presencia de un PGM activo, evita el alargamiento del músculo, provoca debilidad muscular y provoca una respuesta de espasmo local cuando las fibras musculares son estimuladas adecuadamente y cuando se comprimen dentro de la tolerancia del paciente al dolor⁵⁶.

2.4.3 PGM Inactivo o Latente

Son nódulos que se pueden desarrollar en cualquier parte del cuerpo, pero especialmente se desarrollan dentro de la zona de referencia de un punto gatillo primario. Estos PGM no son dolorosos de forma espontánea, sólo son dolorosos a la palpación, cuando se aplica presión externa.

Se desconoce la evolución natural de los PGM latentes, pero se pueden activar por un traumatismo directo o indirecto, esfuerzos acumulados, alteraciones posturales y desentrenamiento físico. La presencia de PGM latentes dentro de un músculo puede causar aumento de la tensión muscular, limitar la movilidad, ocasionar debilidad muscular y rigidez y son capaces de provocar los mismos fenómenos motores,

autonómicos y sensoriales que los PGM activos como consecuencia de un estímulo adecuado^{20,37}.

La tabla 5, muestra las diferencias encontradas en el diagnóstico de los PGM latentes frente a los PGM activos.

Tabla 5: Diferencias en el diagnóstico de los PGM latentes frente a los PGM activos [Fuente: Hong CZ. Treatment of myofascial pain syndrome. Curr Pain Headache Rep. 2006 Oct;10(5):345-9.]¹⁶⁹

Características	Latentes	Activos		
		Leve	Moderado	Grave
Banda tensa (tensión)	+	++	+++	++++
Local twitch response	+	++	+++	++++
Restricción de movilidad	+/-	+	++	+++
Sensibilidad a la presión	+	++	+++	++++
Sensibilidad referida	+/-	+	++	+++
Dolor local espontáneo	-	+	++	+++
Dolor referido espontáneo	-	+/-	+	++
Debilidad	-	-	+/-	++
Fenómenos autonómicos	-	-	-	+/-

2.4.4 Cómo buscar e identificar los PGM

La palpación todavía se considera el único método clínico fiable para el diagnóstico de los PGM, habiendo demostrado su fiabilidad distintos estudios^{170,171}. Aunque algunas técnicas como la elastografía por resonancia magnética y la ecografía, han demostrado potencial para permitir el diagnóstico de los PGM, su utilidad clínica aún tiene que establecerse^{172,173}.

Con una idea inicial de los músculos candidatos, orientada por el patrón de dolor referido, la tarea más importante en el SDM consiste en la exploración de los músculos afectados para determinar la existencia de PGM. Los PGM se identifican por medio de la palpación, en primer lugar superficial y posteriormente profunda, necesitando para ello cierta práctica, habilidad y buen tacto^{38,174}.

1. **Palpación superficial:** Se realiza en primer lugar para localizar el área sospechosa de actividad de un PGM.
2. **Palpación profunda:** Se utiliza para explorar la banda tensa en cuyo seno se localiza el PGM. En esta exploración se puede encontrar: hiperirritabilidad, inmovilidad, sensibilidad dolorosa, edema, tensión, contractura muscular y cambios fibróticos.

El PGM se palpa como un nódulo doloroso o hiperdoloroso, duro, muy pequeño (de 2 a 5 mm de diámetro) y con una consistencia como de “arroz crujiente”¹⁷⁴, inmerso en una banda tensa. Esta banda se aprecia como una zona lineal, que se extiende de un extremo a otro del músculo, dirigiéndose hacia las dos inserciones, proximal y distal y que muestra más tensión que el resto de la masa muscular. El explorador percibirá como “una cuerda tirante” en el espesor del músculo. Este hallazgo es específico del SDM pero requiere de un aprendizaje exploratorio para su identificación.

El músculo con un PGM se presenta rígido y doloroso a la palpación y limitado en su amplitud de movimiento. Para la palpación se debe evitar la tensión muscular, por lo que para explorarlo adecuadamente, el músculo se debe situar en posición de relajación y “despegarlo” de las estructuras subyacentes. A continuación se realiza la palpación para identificar el PGM, que puede ser plana (en músculos planos, como el trapecio inferior), en pinza (en músculos largos y redondeados, como el esternocleidomastoideo) o por presión del músculo correspondiente (en general en los músculos más profundos, como el angular de la escápula)³⁶.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el PGM es muy difícil de encontrar en pacientes con gran adiposidad y es imposible de identificar en músculos profundos.

Una vez se ha identificado uno o varios PGM, se debe proceder a su estimulación por compresión para obtener una respuesta con valor diagnóstico:

1. La primera de ellas es la REL, que consiste en una respuesta de latencia rápida a la estimulación del PGM, en forma de contracción rápida de la banda tensa que puede verse en músculos superficiales y que recuerda a una fasciculación aislada.

2. La segunda es el signo del salto, que no es específica del SDM, y que es una “huida refleja” cuando el paciente sufre un dolor intenso durante la estimulación del PGM.
3. La tercera es el reconocimiento del dolor que motiva la consulta. Esto que parece una obviedad, se está convirtiendo en uno de los criterios diagnósticos más sólidos del SDM. Este signo de reconocimiento implica un vínculo entre el PGM, la neurotransmisión nociceptiva y su transformación central en conciencia de dolor. Por este motivo se considera un signo crucial a la hora del diagnóstico y de la selección de las dianas terapéuticas miofasciales.

Existen otros signos clínicos de menor relevancia, todos ellos vinculados a la disfunción y el acortamiento del músculo, que producen una variada semiología que dependerá de los músculos afectados. Entre estos signos destacan la debilidad relativa y la restricción sutil del movimiento articular en la dirección del músculo estirado.

2.5 El Patrón de Dolor Referido

Muchos estudios científicos y artículos de revisión se han centrado en el dolor muscular referido^{147,175-184}. Sin embargo, el dolor referido, aunque no es específico de los PGM, en ellos es más común y más fácil de obtener que en otras estructuras¹⁸⁰.

Es posible acostumbrarse a la idea de dolor referido de origen visceral, un ejemplo de ello es el dolor en caso de infarto de miocardio que, a menudo, es experimentado como un dolor opresivo en el pecho, dolor en brazo y mano izquierda y en la mandíbula izquierda. Este tipo de dolor está bien documentado y se sabe que responde a la expresión de un dermomiótoma embriológico; en este caso, el tejido del corazón, el tejido de la mandíbula y los tejidos del brazo se desarrollan todos a partir del mismo dermomiótoma¹⁶⁸.

El dolor referido de un PGM es algo diferente, es un dolor que proviene del punto gatillo, pero que se siente a distancia del origen del mismo. La distribución del dolor referido por un PGM pocas veces coincide con la total distribución de un nervio periférico o una raíz, pero con frecuencia pueden simular la irradiación de un dolor

producido por compresión nerviosa o atrapamiento; es por ello que, en algunos casos, se les conoce con el nombre de dolores **pseudoradiculares**²⁰. La tabla 6 muestra las diferencias entre dolor radicular y dolor referido.

Tabla 6: Características y diferencias del dolor radicular y del dolor referido [Fuente: Climent JM. Interpretación topográfica de los dolores referidos en la patología de la columna vertebral. FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2001 Diciembre 2001;8(10):672-82.]¹⁸⁵

	Dolor radicular	Dolor referido
Efactor	Raíz espinal o visceral	Somático profundo
Mecanismo	Anclaje o lesión	Punto gatillo o lesión
Características	Neuropáticas, disestésicas	Sordo, profundo Punzante. Contusivo
Localización	Concreta	Difusa
Topografía	Dermatómica	Segmentaria, miofascial, visceral
Agravación	Estiramiento radicular Sobrecarga mecánica	Estimulación de puntos gatillo Sobrecarga mecánica Enfermedad visceral
Frecuencia	Infrecuente	Frecuente

Sin embargo, algunas diferencias además de la ya anotadas deben hacernos sospechar de si se trata de un dolor referido de un punto gatillo o no¹⁸⁶:

1. El dolor referido no causa dolor en la distribución clásica de una raíz o nervio afectado.
2. No exhibe déficits motores o sensitivos asociados.

El dolor referido de origen miofascial se corresponde con un patrón definido y discreto o un **“mapa del dolor”**. Este mapa es consistente y al estimular un punto gatillo activo se genera una parte o todo el mapa completo del dolor. Los pacientes describen el dolor referido de este mapa como un dolor profundo, cuyos síntomas pueden ser exacerbados por el movimiento¹⁶⁸. Un ejemplo de esto se da en algunos

dolores de cabeza, el paciente describe un patrón de dolor que se agrava con los movimientos de cabeza y cuello.

La intensidad del dolor referido puede variar de acuerdo a los siguientes factores¹⁶⁸ (aunque esta lista no es exhaustiva):

- Localización (los puntos de unión son más sensibles);
- Grado de irritabilidad de los PGM;
- PGM activos o PGM latentes;
- PGM primarios o satélites;
- Área en la que se encuentra el PGM (algunas áreas son más sensibles);
- Asociado a daños en los tejidos;
- Rigidez o flexibilidad de los tejidos en los que se localiza;
- Envejecimiento;
- Cronicidad del PGM.

Por otro lado, aunque los PGM latentes no suelen ser una fuente inmediata de dolor, si pueden provocar dolor referido cuando son mecánicamente estimulados o durante una repetida o sostenida contracción muscular. Además, pueden perturbar los patrones motores normales de contracción y la eficiencia del movimiento¹⁸⁷. Hong et al¹⁸⁰, encontraron que todos los sujetos con PGM activos reportaron dolor referido a la presión, pero sólo menos del 50% de los sujetos reportó dolor referido a la presión sobre los PGM latentes.

También hay que tener en cuenta que, Dejung et al¹⁸⁴, han modificado varios de los patrones de dolor referido de los PGM.

2.6 Los PGM del Músculo Trapecio

En la zona cérvico-craneal y escapulohumeral existen una gran cantidad de músculos capaces de producir síntomas miofasciales, pero los que más se afectan son: el trapecio, el esternocleidomastoideo (ECOM) y el elevador de la escápula. La afectación del trapecio y del elevador de la escápula son las que más repercusiones van

a tener sobre la movilidad cervical, mientras que el ECOM tiene más manifestaciones de dolor referido a la cabeza y afecta, además, al equilibrio¹⁸⁸.

Por otra parte, junto con el elevador de la escápula, el trapecio alberga más PGM que cualquier otro músculo del cuerpo y, cuando ambos se comparan, el trapecio es, sin lugar a dudas, refugio para un mayor número de puntos gatillo. Igualmente, distintos autores^{35,134} han encontrado que el trapecio es, probablemente, el músculo que más frecuentemente desarrolla estos PGM.

El trapecio es un músculo de superficie extensa y pequeño espesor que se extiende desde la línea occipital media hasta la vértebra T12; se inserta en el acromion, clavícula y porción superior de la espina de la escápula¹⁸⁸.

El músculo trapecio presenta tres grupos funcionales de fibras:

1. **Trapecio superior:** Desde la línea nucal superior y las apófisis espinosas de C1 a C5 hasta el tercio externo de la clavícula.
2. **Trapecio medio:** Desde las apófisis posteriores de C6 a T3 hasta el acromion y la cara superior de la espina de la escápula.
3. **Trapecio inferior:** Desde las apófisis espinosas de T4 a T12 hasta el tercio medial de la espina de la escápula.

El músculo trapecio presenta seis áreas de gatillo, con patrones distintivos de dolor, dos en cada uno de los tres grupos funcionales de fibras; además, existe una séptima área (**PGM7**) situada en el trapecio medio, que corresponde probablemente a un punto gatillo cutáneo y que refiere una respuesta autonómica no dolorosa³⁶.

2.6.2 Síntomas de los PGM del trapecio

Dependiendo de la zona afectada, la aparición de puntos gatillo en el trapecio puede producir dolor en diversas localizaciones^{36,188}.

- **Trapecio superior**
 - **PGM1**

- ✓ Dolor cervical posterolateral, severo, constante y, con frecuencia, asociado a cefalea temporal.
- ✓ Ocasionalmente, dolor en el ángulo de la mandíbula.
- **PGM2**
 - ✓ Dolor cervical similar al anterior pero sin cefalea.

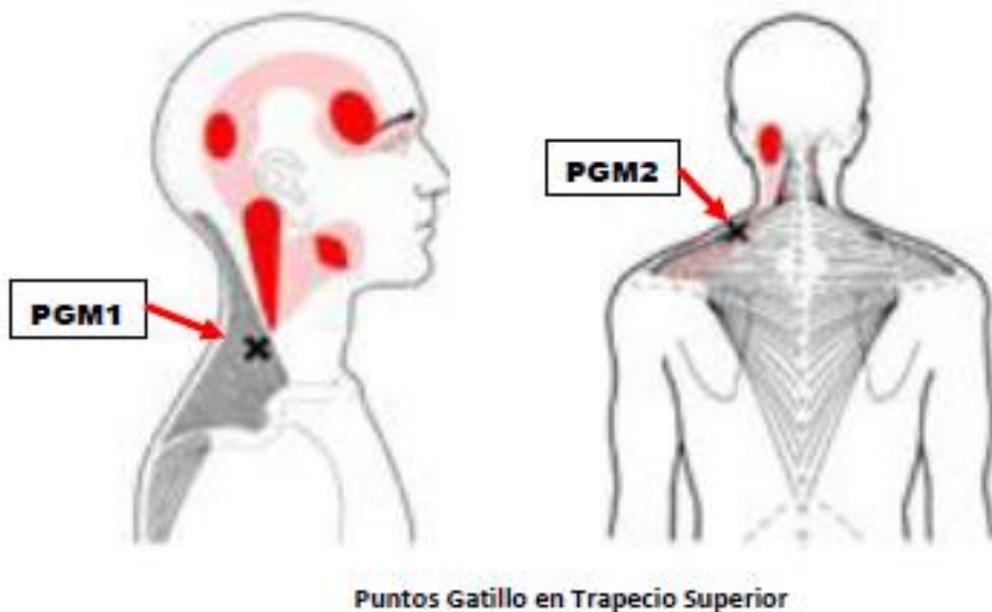


Figura 5. Puntos gatillo localizados en trapecio superior [Fuente: Adaptada de Travell & Simons. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol 1. Upper Half of Body. Second Edition: Chapter 6 / Trapezius Muscle.]⁴⁰

- **Trapecio medio**

- **PGM5**
 - ✓ Dolor de carácter quemante en la zona interescapular.
- **PGM6**
 - ✓ Dolor referido al hombro y al proceso acromial.
- **PG-7**
 - ✓ Produce una sensación desagradable con erección pilomotor en la cara lateral del brazo ipsilateral.

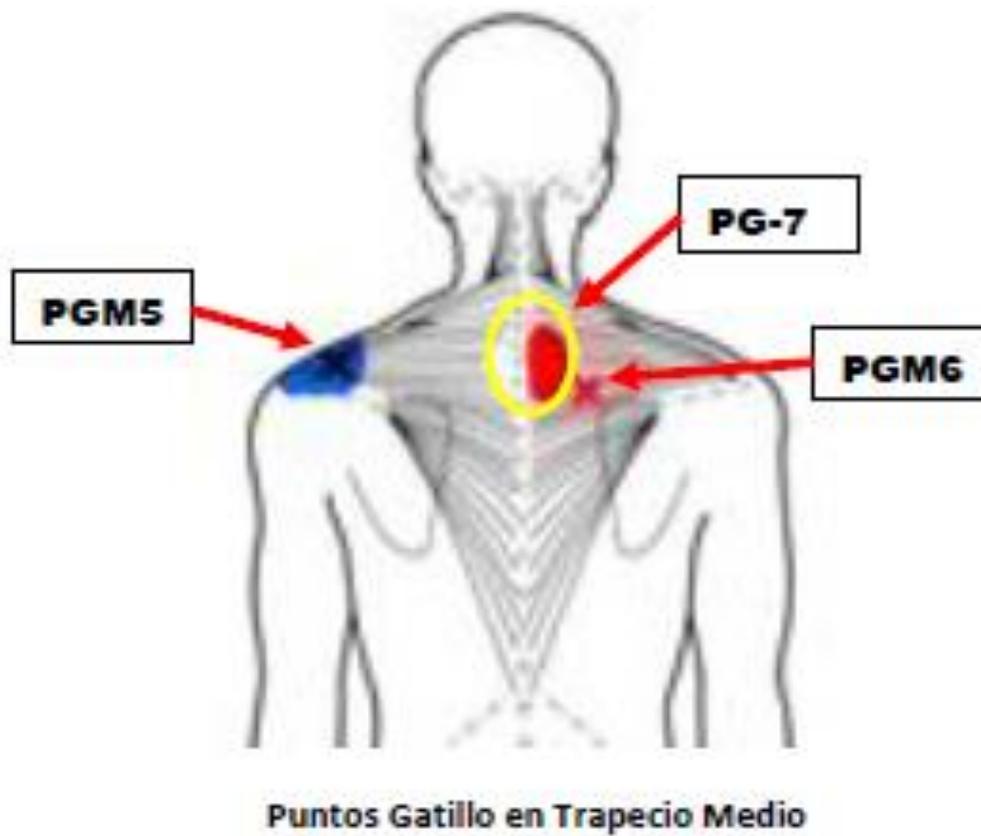


Figura 6. Puntos gatillo localizados en trapecio medio [Fuente: Adaptada de Travell & Simons. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol 1. Upper Half of Body. Second Edition: Chapter 6 / Trapezius Muscle.]⁴⁰

- **Trapecio inferior**

- **PGM3**

- ✓ Produce dolor referido a la región cervical alta, a los músculos paraespinales y a la zona del acromion.

- **PGM4**

- ✓ Produce un dolor quemante que se extiende hacia abajo y medial al borde vertebral de la escápula.

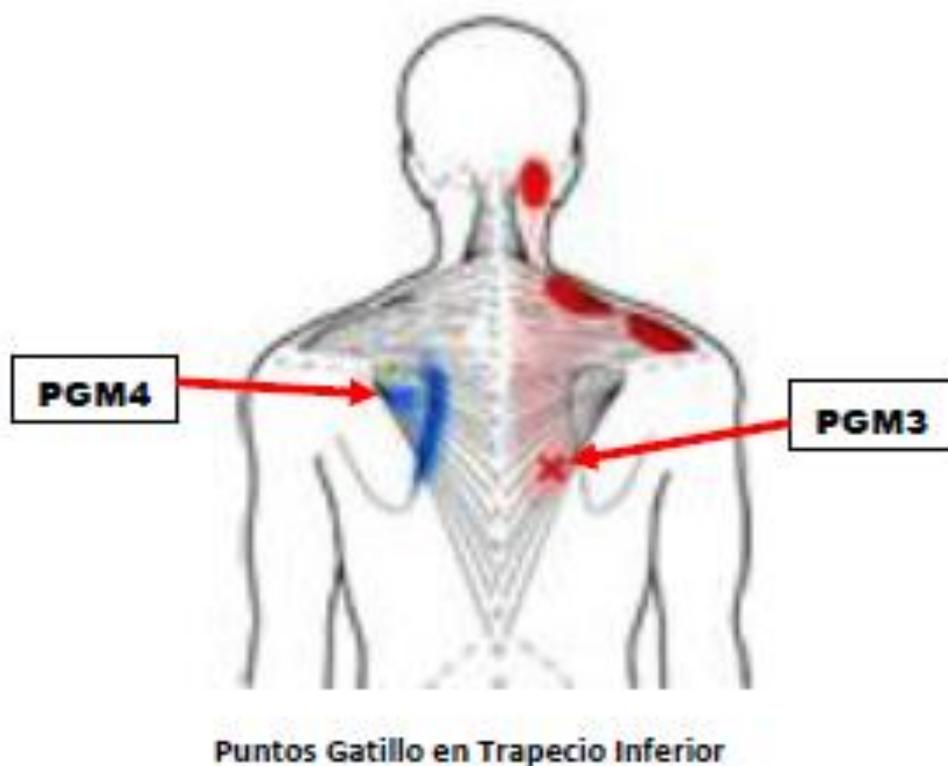


Figura 7. Puntos gatillo localizados en trapecio inferior [Fuente: Adaptada de Travell & Simons. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual. Vol 1. Upper Half of Body. Second Edition: Chapter 6 / Trapezius Muscle.]⁴⁰

La activación de los PGM del trapecio se puede producir por:

- Traumatismo agudo: Accidente de tráfico
- Sobrecarga crónica:
 - ✓ Postural: fijación visual anómala
 - ✓ Ocupacional: movimientos repetitivos
- Como parte del hombro doloroso
- Como parte de la disfunción de la ATM
- Como parte de la cefalea tensional

2.6.3 Interacciones de los PGM del trapecio

En la mayoría de los manuales, se ha optado por presentar el SDM desde un punto de vista analítico, músculo por músculo, con sus correspondientes patrones de dolor referido. Este sistema es muy útil para facilitar el aprendizaje del SDM pero, en

realidad, el SDM no suele presentarse de forma pura afectando a un solo músculo. Con frecuencia, los pacientes refieren varios patrones de dolor irradiado imbricado, debido a la participación de varios músculos en la génesis del dolor regional¹⁸⁵. El dolor miofascial por PGM tiene, además, la peculiaridad de extenderse a otros músculos en la forma de nuevos PGM, por contigüidad, por agonismo o por antagonismo en la función, comprometiendo a otras estructuras musculares vinculadas; a partir de este músculo pueden generarse nuevos PGM en el resto de los músculos de la región, dando lugar a un cuadro complejo¹⁸⁹.

Por eso, hay que tener en cuenta la influencia de los PGM del trapecio como generadores de dolor en múltiples grupos musculares. De hecho, la Dra. Laura Perry⁴¹, cofundadora del “**The Institute of Trigger Point Therapy**” en Houston, habla del trapecio como “**puerta de entrada del dolor**” en la parte superior del cuerpo. Así, podríamos hablar del trapecio como el “**omnipresente**”; concretamente, es muy difícil encontrar un paciente con cervicalgia sin PGM en el trapecio e, incluso, en pacientes sin dolor cervical es posible encontrar PGM latentes en el trapecio. En la figura 8, se muestra la implicación del trapecio en la activación de PGM localizados en otros grupos musculares.

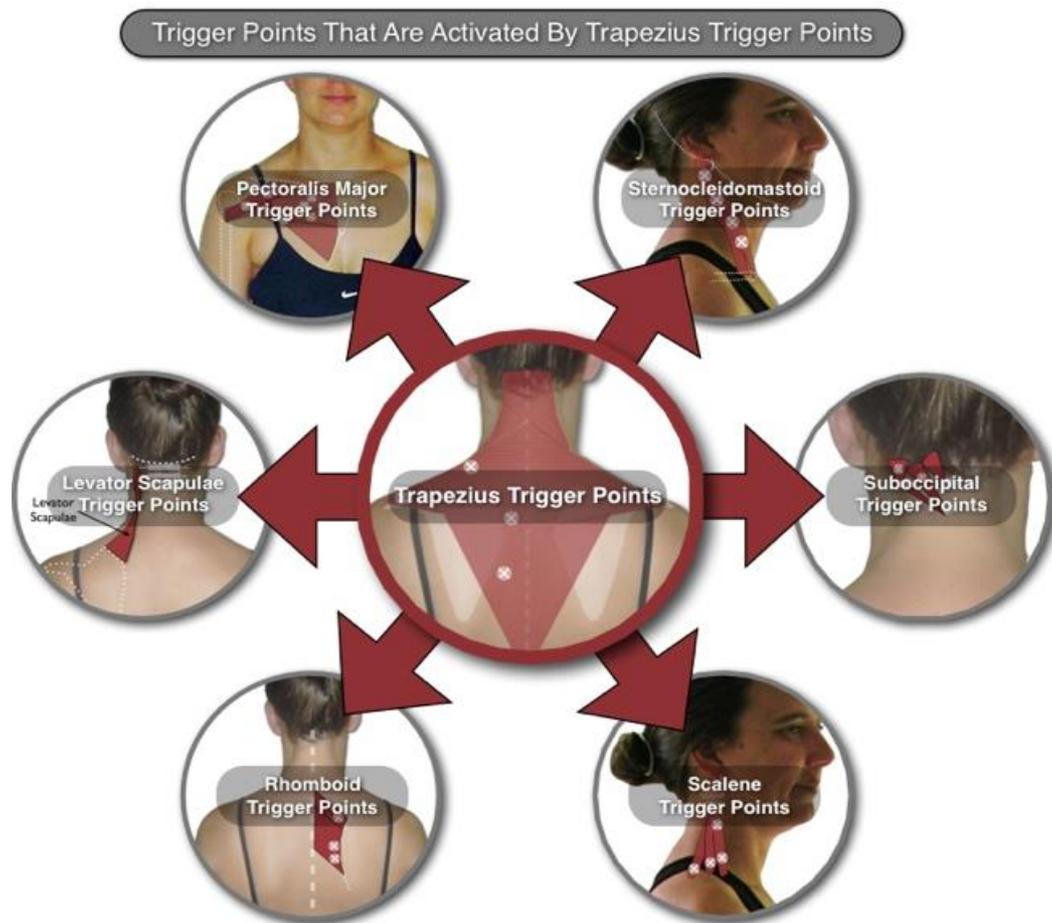


Figura 8. Puntos gatillo de la región cervicodorsal y escapulo humeral que son activados por los PGM del trapecio. [Fuente: Perry, L. Clinical Trigger Point Therapy Program]⁴¹

Finalmente hay que tener en cuenta la existencia de patrones sumativos. En concreto es muy común el patrón de irradiación posterior que implica a: **Trapecio → Esplenio → Romboideos → Angular**^{127,161} (Figura 9); e incluso la superposición de patrones debidos a la sumación de factores perpetuantes y psicosociales al propio factor desencadenante del dolor miofascial primario¹⁹⁰ (Figura 10).

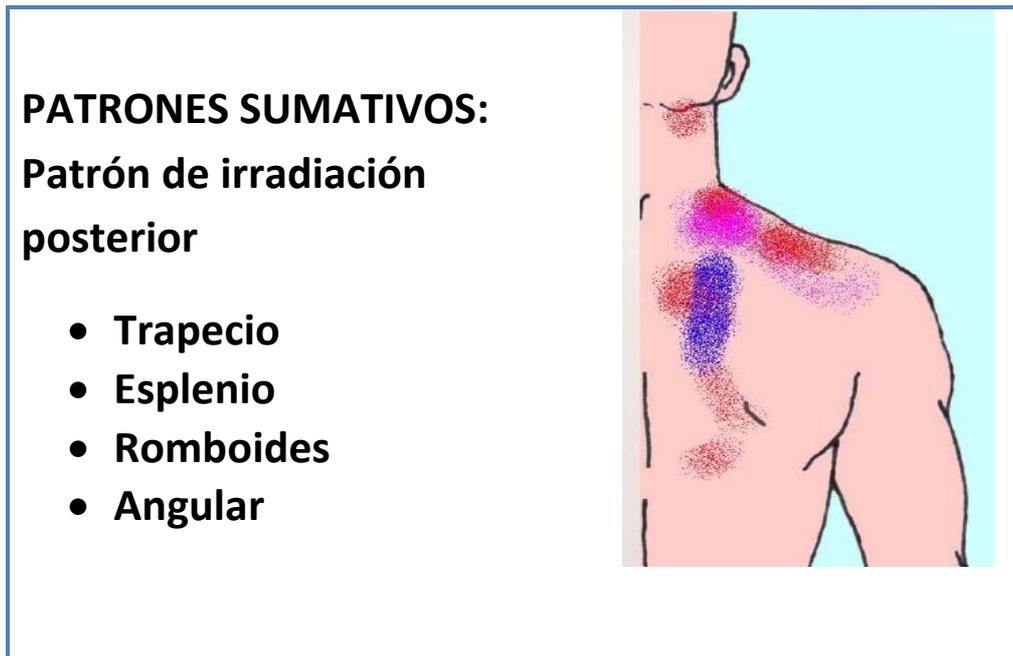


Figura 9. Patrón sumativo de irradiación posterior. [Fuente: Vargas et al: El Síndrome Miofascial en la Patología Cervical]¹²⁷

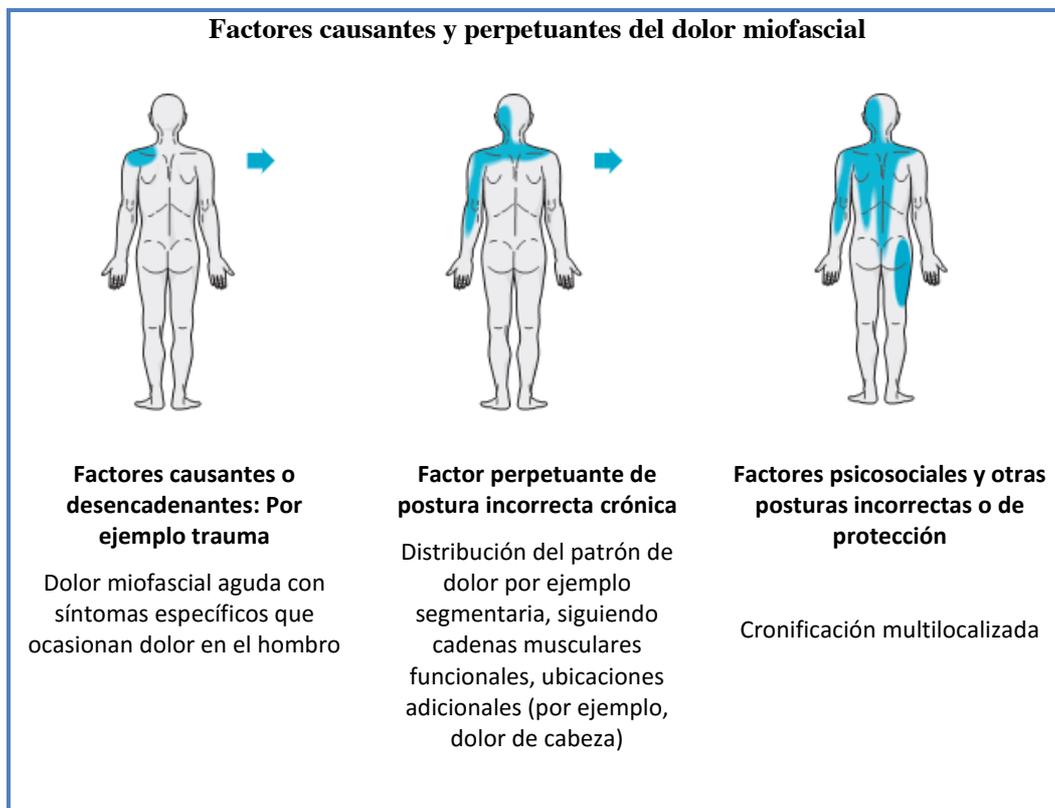


Figura 10. Superposición de patrones en el dolor miofascial. [Fuente: Irnich D.: Myofascial Trigger Points Comprehensive diagnosis and treatment. Pag.14]¹⁹⁰

2.7 Tratamiento de los puntos gatillo miofasciales

El PGM es la base del edificio teórico del SDM, por un lado es el que produce los signos motores exploratorios y, por otro, es el responsable de la neurotransmisión nociceptiva. Por este motivo cualquier tratamiento específico debe ir dirigido hacia el punto gatillo y debe denominarse tratamiento miofascial (TM)¹⁶¹. Los objetivos básicos del tratamiento del SDM son¹²⁴:

- ✓ Desactivar los puntos gatillo miofasciales,
- ✓ Reducir el dolor, y
- ✓ Restaurar el funcionamiento normal de la musculatura afectada

La inactivación de los PGM, por lo general, conduce a una reducción inmediata del dolor y un restablecimiento de la función. Al eliminar la fuente de estimulación periférica nociceptiva en curso, el procesamiento disfuncional del sistema nervioso puede ser corregido, resultando en una mejoría inmediata^{191,192}.

Existen diversas técnicas de tratamiento para el abordaje del dolor miofascial con puntos gatillo. Algunas van encaminadas a suprimir o corregir los factores de riesgo y los factores de perpetuación, otras son tratamientos sintomáticos que se aplican con el fin de eliminar o, en su defecto, aliviar el dolor; pero no hay un tratamiento curativo propiamente dicho porque los mecanismos que conducen a la aparición de estos dolores aún no han sido claramente identificados, solamente se sospechan. Esto ha dado lugar a multitud de intervenciones en el tratamiento de los PGM pero, mientras que varios de estos métodos de tratamiento son considerados como efectivos, en la resolución de la sintomatología de los PGM, los mecanismos que subyacen a la eficacia de los mismos son prácticamente desconocidos⁷³.

Los tratamientos usados para este tipo de dolor se pueden dividir en tres amplias categorías:

- Tratamientos biofísicos
- Tratamientos farmacológicos
- Tratamientos psicológicos

Los tratamientos biofísicos incluyen todas las terapias que actúan físicamente sobre los músculos afectados. En este sentido, desde el campo de la Rehabilitación, la Fisioterapia y la Osteopatía se están desarrollando esfuerzos para desarrollar técnicas terapéuticas miofasciales basadas en procedimientos físicos. Estas técnicas abarcan un amplio espectro, desde procedimientos de masaje o presión, hasta la punción seca de los puntos gatillo, pasando por diversos procedimientos electroterápicos¹⁶¹

Los tratamientos biofísicos pueden coexistir con los tratamientos psicológicos o con la farmacoterapia del dolor crónico, basada en el uso de analgésicos y psicofármacos.

Actualmente, la Fisioterapia dispone de un importante arsenal de herramientas terapéuticas para el manejo del SDM. Las técnicas de terapia física pueden agruparse en dos líneas de trabajo claramente diferenciadas:

- Técnicas conservadoras o no invasivas, y
- Técnicas invasivas

No obstante, por una amplia variedad de razones, se considera más acertado empezar el tratamiento con procedimientos conservadores, no invasivos, antes que pensar en bloqueos o infiltraciones de los puntos gatillo²⁰. Así, el manejo conservador debe ser la base del tratamiento del SDM y, en este sentido, la Fisioterapia adquiere especial importancia en el alivio de esta entidad patológica¹⁹³.

Las técnicas de terapia física para el manejo del SDM se pueden agrupar en tres categorías¹⁶⁸:

1. **Terapias Manuales:** Son bastantes las técnicas de terapia manual utilizadas dentro de la terapia física para el tratamiento del SDM y los PGM. Estas técnicas podemos clasificarlas en:
 - **Técnica de Estiramiento y Spray**
 - **Técnicas de Estiramiento y Liberación:**
 - **Técnicas de Músculo Energía/Técnicas de Liberación Posicional:**
 - **Técnicas de Masaje:**
 - **Técnicas de Movilización y articulación:**

2. **Técnicas de punción e inyección:** Se refieren a las distintas técnicas de infiltración (anestésicos locales, toxina botulínica, solución salina isotónica) y de punción seca.
3. **Otras técnicas:** Se refieren al empleo de las distintas modalidades de electroterapia (TENS, Laser, US, Magnetoterapia y Termoterapia) y electroacupuntura.

De todas ellas, las técnicas de terapia manual son las más ampliamente estudiadas y las que han mostrado mayor eficacia en el tratamiento de los PGM¹⁹.

En cuanto a la aplicación de las distintas técnicas, en base a la consecución se los objetivos terapéuticos básicos, la siguiente tabla muestra la acción fundamental de las distintas modalidades terapéuticas.

Tabla 7: Modalidades terapéuticas según su acción fundamental [Fuente: Adaptado de Climent JM.]¹⁶¹

ORIENTADAS A LA INACTIVACIÓN DEL PG	ORIENTADAS AL ESTIRAMIENTO DEL MÚSCULO
Masaje de deslizamiento profundo (Deeptissue massage) Masaje transverso profundo (Cyriax) Técnicas de compresión Ultrasonido Laser Técnicas de punción e inyección (punción seca, infiltraciones, electroacupuntura) Parches anestésicos	Técnica de estiramiento y spray Técnicas de estiramiento y liberación Técnicas neuromusculares Liberación miofascial

El resto de las modalidades terapéuticas incluidas en cualquiera de las tres categorías, mencionadas anteriormente, de terapia física, si bien han mostrado ampliamente su efectividad, no tienen una acción específica en cualquiera de las dos direcciones anteriores.

Como hemos indicado anteriormente, las técnicas fisioterápicas pueden agruparse en dos líneas de trabajo: **técnicas invasivas** y **técnicas no invasivas**. No obstante no podemos ser ajenos a una realidad, las técnicas no invasivas son utilizadas tradicionalmente por los fisioterapeutas, mientras los tratamientos invasivos son utilizados principalmente por los médicos.

Seguidamente, vamos a realizar una revisión de las principales técnicas de tratamiento si bien, a los objetos de esta tesis, se dejaran para el final y se revisarán más ampliamente las técnicas de terapia manual y más concretamente las que se han utilizado para diseñar la técnica de tratamiento que utilizaremos en nuestro estudio.

2.7.2 Técnicas Invasivas:

Dentro de las técnicas invasivas, la punción seca es una de las más utilizadas por los fisioterapeutas. Sin embargo, la mayor parte de los tratamientos invasivos conlleva la inyección local de distintas sustancias: anestésicos locales, corticoides, AINES y toxina botulínica.

La inyección de anestésicos locales es percibida como una solución susceptible de mejorar los resultados en las medidas subjetivas del dolor¹⁹⁴⁻¹⁹⁶ y también se ha constatado una mejoría de la amplitud del movimiento y del UDP⁷². Hong utilizó inyección de lidocaína, al 0,5%, en un grupo de 26 sujetos y se comparó con los resultados obtenidos mediante la aplicación de punción seca a 15 sujetos. Aunque en ambos casos se obtuvo una mejoría de todos los parámetros analizados, el estudio concluía con la recomendación de la utilización de sustancias anestésicas, para evitar el dolor post-intervención a corto plazo. No obstante, la utilización de anestésicos locales puede entrañar como consecuencia una miotoxicidad reversible, que se manifiesta por una isquemia y la necrosis de las fibras musculares en la región inyectada¹⁹⁷. Estos cambios transitorios son mucho más importantes en presencia de vasoconstrictores como la adrenalina.

En un estudio posterior⁵⁸ se utilizó la inyección de lidocaína al 5%, en un PGM del trapecio superior, en dos grupos de 9 sujetos. Uno con diagnóstico de SDM y otro diagnosticado de fibromialgia. Los resultados obtenidos en ambos grupos fueron

significativos, evidenciando una mejoría. Sin embargo, en el caso de la fibromialgia, los efectos fueron más tardíos y el dolor post-intervención significativamente mayor que el en caso de los sujetos con SDM.

Otros estudios analizan la aplicación de corticoides, AINES y toxina botulínica, demostrando que la inyección de estas sustancias puede aliviar el dolor. Así, Bourne¹⁹⁸, encontró que la mezcla de corticoides con anestésicos tendría efectos más importantes sobre la disminución del dolor que la aplicación aislada de alguna de dichas sustancias. Drewes et al¹⁹⁹, han demostrado que la inyección de prednisolona o diclofenaco serían eficaces en la atenuación del dolor producido por los PGM. Por otro lado, Cheshire et al²⁰⁰, han observado una disminución del 30% del dolor con el empleo de toxina botulínica para relajar los músculos que contienen PGM; igualmente, Mense^{201,202}, también evidenció la eficacia del tratamiento de los PGM con toxina botulínica. Al parecer, la toxina botulínica, actúa como inhibidor de la acetilcolina rompiendo el círculo: **Liberación excesiva de acetilcolina → contractura → isquemia → liberación de bradicinina → aumento de la sensibilización de los nociceptores**. No obstante, Cummings y White²⁰³, realizaron una revisión sistemática examinando la efectividad de las terapias por punción en el tratamiento de los PGM, la revisión comparaba métodos con y sin inyección de fluidos y métodos de punción directa e indirecta. Los resultados avalaban la eficacia de la punción en el tratamiento del dolor de los PGM, arrojando mejorías estadísticamente significativas en todos los grupos de intervención, pero el efecto parece ser debido más a la punción que a la inyección de suero salino o medicación.

Finalmente, Kamanli et al²⁰⁴, compararon tres grupos de 13 sujetos tratados con toxina botulínica, lidocaína y punción seca, asociadas a la realización de una tabla de ejercicios de estiramiento. Los resultados del estudio sugieren que la inyección, con toxina botulínica o lidocaína, es más efectiva y de acción más rápida y, además, causa menos molestias post-intervención que la punción seca.

No obstante, debe prestarse especial atención al uso excesivo de sustancias inyectadas, ya que pueden producir lesiones en los tejidos. Así, la aplicación sistemática de corticoides puede dañar las fibras musculares, las inyecciones

superficiales de diclofenaco pueden causar necrosis de la piel y la toxina botulínica fomenta el desarrollo de atrofia muscular²⁰⁵.

Por nuestra parte, coincidiendo con Francisco Hernández²⁰, consideramos más acertado empezar el tratamiento con procedimientos conservadores no invasivos, antes que utilizar procedimientos invasivos. En este sentido, la terapia manual es no invasiva, puede utilizarse para liberar múltiples puntos gatillo en una consulta y algunas de las técnicas empleadas pueden ser explicadas a los pacientes para su autotratamiento. Además, está indicada cuando el paciente tiene aprehensión a las agujas o cuando el PGM no es accesible a las agujas, mientras que la punción estaría indicada cuando los PGM no respondan a los métodos manuales o cuando no haya posibilidad de un tratamiento local manual. De cualquier manera, la decisión de utilizar la terapia manual o la punción, dependerá de la formación y habilidad del clínico.

2.7.3 Técnicas no invasivas

Dentro de las técnicas no invasivas comenzaremos con una revisión de las técnicas electroterápicas y dejaremos para el final las técnicas de terapia manual.

El **Ultrasonido** es, posiblemente, el método electroterápico más clásico en el tratamiento del SDM. Es posible que su doble efecto físico, mecánico y térmico, haya influido en su popularidad. Cuando se aplica el US por el método tradicional de movilización continua del cabezal y se alcanza un PGM se produce un intenso estímulo que reproduce los síntomas de dolor local. Para mejorar la tolerancia pueden usarse dosis no muy altas (1,5 wats/cm²) y el modo pulsado, en el que el efecto térmico es muy bajo²⁰⁶. Las aplicaciones se hacen directamente sobre el PGM durante unos 3 minutos.

Por otro lado, Majlesi y Ünalán²⁰⁷, aplicaron US de alta potencia, sobre los PGM, hasta umbral doloroso. Consiste en aplicar el US a dosis altas (2,5 wats/cm²) sobre el PGM sin moverlo, justo hasta que el paciente sienta el dolor (hasta umbral), manteniéndola 4 o 5 segundos; en ese momento se disminuye a la mitad y se mantiene 15 segundos; se repite la operación hasta tres veces y se completa con estiramiento. Se aplicaron entre 1 y 5 sesiones de tratamiento a cada sujeto. Los resultados mostraron un

efecto superior en la inactivación de PGM utilizando esta técnica específica que la aplicación del US convencional que se utilizó en el grupo de control.

Srbely y Dickey²⁰⁸, en 2007, midieron el UDP antes y después de una dosis de US terapéutico sobre un PGM del trapecio superior, en un grupo de 22 sujetos, frente a otro grupo que recibió una dosis no terapéutica de US. Los resultados mostraron que la aplicación terapéutica de US disminuyó la sensibilidad del PGM de forma significativa frente al grupo de control.

La **Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS)** es una modalidad de electroterapia analgésica que goza de una amplia difusión, habiéndose utilizado a menudo en el tratamiento del dolor crónico, incluido el SDM, pero sin criterios estrictos de selección. Graff-Radford et al²⁰⁹, estudiaron la utilización de la TENS, a diferentes frecuencias, en sujetos con dolor crónico relacionado con PGM en la región torácica, el cuello y la cabeza. Los resultados demostraron que la TENS de baja frecuencia no tendría ningún efecto sobre el dolor, mientras que la TENS de alta frecuencia se traduciría en un alivio significativo del dolor. En cambio, ninguna de las diferentes frecuencias utilizadas tendría ningún efecto sobre el UDP. Estos autores han sugerido que los resultados obtenidos podrían ser debidos a la sensibilización central del dolor.

Aun así, se han propuesto diversas técnicas de TENS, con y sin efecto motor, que se han mostrado útiles en el alivio del dolor asociado a PGM. Hsueh et al²¹⁰, compararon la utilización de TENS, Estimulación neuromuscular (EMS) y placebo, en tres grupos de 20 pacientes, encontrando una reducción significativa del dolor y el UDP para el grupo de la TENS, pero no para el grupo de la EMS. Otros estudio²¹¹, ha comparado la TENS con la EMS, no encontrando diferencias significativas a favor de una u otra; sin embargo se han señalado mejorías más tempranas con el uso de la TENS.

Dos estudios posteriores^{212,213}, estudiaron la aplicación de TENS, en un PGM latente del músculo trapecio superior, frente a un grupo de control al que se aplicó un placebo. El primer estudio encontró resultados significativos, para el UDP y RMAA del raquis, en el grupo tratado con TENS. Sin embargo, el segundo estudio sólo obtuvo resultados significativos respecto a la SDC, pero no para el UDP y el RMAA.

También se ha sugerido que el uso de **Corrientes Interferenciales** puede ser útil en la inactivación de PGM²¹⁴. Una de las modalidades sugeridas consiste en la aplicación bipolar o tetrapolar con frecuencias interferenciales bajas (80-100 Hz), alrededor del PGM, en la dirección de las fibras musculares y con una intensidad umbral²⁰⁶.

Igualmente, se ha sugerido el uso del **Láser de baja potencia** para el tratamiento del SDM, aunque sus indicaciones siempre han sido controvertidas debido a la variabilidad en la selección del tipo de láser, la dosis y el modo de aplicación. Hakgüder et al²¹⁵, han descrito mejorías significativas, de la sensación dolorosa y del UDP, utilizando el láser de baja potencia combinado con estiramiento.

2.7.4 Técnicas de Terapia Manual

Como se ha indicado anteriormente las técnicas de terapia manual son las más ampliamente estudiadas y las que han mostrado mayor eficacia en el tratamiento de los PGM. Los tratamientos por terapia manual van dirigidos principalmente hacia la desactivación del PGM. La existencia de los PGM está asociada a la activación de los nociceptores por una variedad de sustancias algógenas (sustancia P, CGRP, bradiquinina, prostaglandinas, histaminas...)²¹⁶. La liberación recurrente de estas sustancias produce una sensibilización periférica y central, acompañada de una hipersensibilidad local de los nociceptores. El tratamiento por medio de terapia manual permite reducir la concentración de algunas de estas sustancias, tales como las citoquinas en sangre²¹⁷; también produce cambios en la concentración de otras sustancias como la B-endorfina, la anandamida, la lethanolamida, la serotonina y los canabinoides endógenos^{218,219}. De entre todas las técnicas de terapia manual, la **compresión isquémica local**, la **liberación por presión**, el **masaje de fricción transversa**, la **relajación post-isométrica** y la **tensión/contra-tensión** son las más utilizadas^{66,220}. Otros tipos de manipulaciones (masaje, estiramientos) han sido también utilizados en combinación o como complemento de las técnicas anteriores.

En la tabla siguiente, podemos ver los procedimientos terapéuticos recomendados en el tratamiento del SDM.

Tabla 8: Procedimientos terapéuticos recomendados en el síndrome miofascial [Fuente: Climent JM.]¹⁶¹

TÉCNICA GENERAL	PROCEDIMIENTO	AUTOR QUE LA RECOMIENDA
Masaje	Masajes de deslizamiento profundo Fricción	Simons y Travell, 2005 ³⁶
Compresión	Compresión plana Compresión rodada Compresión con manipulación Compresión con estiramiento directo	Chaitow, 2003 ⁶⁵
Estiramiento	Estiramiento con frío intermitente Estiramiento pasivo	Simons y Travell, 2005 ³⁶
Técnicas de Energía Muscular	Contracción isométrica con inhibición recíproca Contracción isométrica con relajación post-isométrica sin estiramiento Contracción isométrica con relajación post-isométrica con estiramiento Contracciones isotónicas concéntricas Contracciones isotónicas excéntricas	Chaitow, 2003 ⁶⁵
Técnica específica	Relajación Muscular Post-isométrica (RPI)	Lewit, 1999 ⁶⁹
Técnicas de liberación miofascial	Deslizamiento fascial Pinzado rodado y despegamiento de tejidos	Lewit, 1999 ⁶⁹
Electroterapia	Ultrasonido TENS Corrientes interferenciales Estimulación magnética repetitiva Galvanización Láser Iontoforesis	Plaja, 2003 ²⁰⁶ Ardic, 2002 ²¹¹ Plaja, 2003 ²⁰⁶ Smania, 2003 ²²¹ Tanrikut, 2003 ²²² Hakguder, 2003 ²¹⁵ Evans, 2001 ²²³

En relación a las técnicas de terapia manual, han aparecido varios enfoques de evaluación y tratamiento, independientemente unos de otros, tanto en Europa como en Estados Unidos, incluyendo la **Trigger Point Therapy** (EEUU), la **Neuromuscular Technique o NMT** (Reino Unido) o la **Manual Trigger Point Therapy** (Suiza). No es una coincidencia que estos enfoques compartan muchas similitudes y tengan en común metas y objetivos²²⁴.

Distintos estudios^{51,66,225,226}, demuestran que la aplicación de estas técnicas permite una reducción del dolor y de la tensión muscular y un aumento de la amplitud del movimiento. Sin embargo, la aplicación de estas técnicas parece tener consecuencias distintas. Por ejemplo, la técnica de relajación post-isométrica resulta más eficaz que la técnica de tensión/contra-tensión para aumentar la amplitud del movimiento²²⁶, mientras que las técnicas de compresión isquémica local y el masaje de fricción transversa son más eficaces en la reducción del dolor y de la tensión a nivel muscular⁴⁷⁻⁴⁹.

2.7.5 Técnica de Compresión Isquémica (CI)

Los tratamientos por compresión del PGM figuran entre los más recomendados actualmente en la literatura²²⁷. La CI es la maniobra más utilizada, en el tratamiento de PGM, de todas las consideradas como técnicas no invasivas y es considerada como una de las mejores técnicas a utilizar para la desactivación de un PGM central activo. Se la ha denominado también **digitopresión isquemante inhibitoria** y se trata de una manipulación directa, dirigida a la inhibición del huso neuromuscular.

La técnica consiste en localizar el PGM que ocasiona un determinado patrón de dolor referido (preferiblemente aquel que reproduce los síntomas del paciente) y aplicar una presión directa inhibitoria al nódulo. La presión debe mantenerse el tiempo suficiente como para estimular las células del huso neuromuscular⁶⁵.

En cuanto a los efectos que produce, inicialmente tiene un efecto isquemante, seguidamente dispersa el foco (PGM) rompiendo el ciclo espasmo-dolor y secundariamente, al retirar la presión, estimula la circulación por vasodilatación;

aunque es llamada isquémica, actualmente se acepta que no es necesario comprimir el PGM hasta el punto de producir isquemia¹⁷⁴.

La técnica se aplica normalmente con el dedo pulgar o el índice, reforzado con el dedo medio, utilizando un contra-apoyo que suele ser la estructura anatómica que hay debajo de él y consiste en la aplicación de una presión fuerte, constante y uniforme (en velocidad, fuerza e intensidad), progresiva y no brusca⁶⁵. La presión irá en aumento hasta que la sensación de presión se convierta en una sensación de dolor. En este momento, la presión debe mantenerse hasta la reducción del dolor en aproximadamente un 50%. Cuando el paciente informa de la reducción del dolor se puede aumentar nuevamente la presión, reiniciando el procedimiento. La cantidad de presión que debe ejercerse se define de un modo muy perceptivo y debe ser igual a la resistencia que percibe el operador en el PGM. Conforme la tensión va reblandeciéndose y desapareciendo, debe relajarse la presión. Es cierto que la compresión del PGM produce dolor, pero no debe nunca alcanzarse un dolor insoportable.

El tiempo de duración del procedimiento es muy variable, habiéndose recomendado desde unos pocos segundos hasta más de un minuto. Sin embargo, Chaitow²²⁸, recomienda duraciones breves entre 8 y 12 segundos y sucesivas repeticiones. La aplicación de esta técnica es más eficaz cuando los músculos están completamente relajados y alargados³⁶. De cualquier forma, existen distintas formas de aplicar esta técnica: Compresión plana, compresión rodada, compresión más manipulación, compresión más estiramiento directo y compresión más aplicación de frío.

Aunque esta es la descripción habitual de la técnica, hay autores que han recomendado variaciones sobre la misma:

- Chaitow³⁷, recomienda una presión que se intensifique gradualmente hasta 8 segundos, aflojar y repetir el proceso aumentando a 10, 15, 20 y 30 segundos, finalizando cuando el paciente refiera que el dolor ha cesado, o cuando el terapeuta note que se ha producido la liberación miofascial en el territorio del PGM.

- El mismo autor anterior³⁷, recomienda otra variación que define como **compresión isquémica variable**, que consiste en aplicar una presión profunda, suficiente como para reproducir los síntomas de dolor referido, durante 5 segundos, seguida por alivio de la presión durante 2 a 3 segundos y consecutiva repetición de la presión pero más fuerte. Esta alternancia se repite hasta que los dolores locales o referidos disminuyan, o bien durante 2 minutos.
- Hou et al⁴⁸, han realizado estudios con mantenimiento de la presión durante tres tiempos distintos 30, 60 y 90 segundos, obteniendo resultados satisfactorios en las tres modalidades.

Distintos trabajos de Hains et al²²⁹, han demostrado la eficacia de esta técnica en el tratamiento de sujetos con dolor de hombro de origen miofascial y sujetos diagnosticados de síndrome del túnel carpiano. En la revisión realizada, hemos encontrado distintos estudios que utilizan esta técnica, tanto de forma aislada como combinada con otras técnicas^{47,84,89,230}; así, Hou et al⁴⁸, proponen combinaciones terapéuticas como el TENS unido a la compresión isquémica para conseguir una mayor reducción del dolor de los PGM y un incremento del movimiento activo cervical al tratar los PGM del trapecio superior.

En la definición original de Travell, se designó a este tratamiento como compresión isquémica porque se suponía que la presión ejercida ocluiría el aporte sanguíneo y produciría una hipoxia que, al revertirse tras la liberación de la presión, contribuiría a la inactivación del PGM; esta idea está definitivamente abandonada y renovada por una teoría más sencilla, puramente mecánica. Dicha modificación elemental está basada en el modelo de “crisis energética”, que describe a los PGM como centros de hipoxia de los tejidos, por lo que una presión que llegue a producir isquemia adicional no sería beneficiosa⁵⁰. Conviene recordar ahora que el PGM está formado por un gran número de sarcómeros en estado de contracción permanente a la altura de la placa motora y cada uno de estos sarcómeros forma un nodo de contracción. Estos nodos, si reciben una fuerza externa adecuada, pueden relajarse progresivamente. Se considera que esta fuerza externa transmitida al sarcómero es capaz de contribuir a su normalización por un efecto mecánico directo.

2.7.6 Técnica de Liberación por Presión

En base a lo explicado en el punto anterior, la compresión isquémica de Travell fue reemplazada por la liberación por presión de los PGM³⁶. Esta técnica utiliza el concepto de liberación de la barrera, en la cual el dedo sigue al tejido que se está liberando. El concepto de barrera miofascial se refiere a una limitación sutil de la movilidad articular, no medible por goniometría, observable sólo por comparación y maniobras clínicas, y producida por la tensión aumentada en el músculo con PGM, en la dirección específica.

La liberación por presión se realiza aplicando presión digital suave (presión y estiramiento), sin limitación de tiempo, sobre los PGM a fin de reducir el volumen (alargar) las sarcómeras anormalmente contracturadas. La presión debe mantenerse hasta sentir que el volumen del sarcómero se normaliza. La liberación de la tensión sentida por el operador se traduce en un aumento de la amplitud del movimiento y una reducción de la tensión muscular⁶⁶. Igualmente, distintos estudios han encontrado que la liberación por presión disminuía la sensibilidad de los PGM^{19,25,48,51}.

Finalmente Gemmell y Allen⁸³, en 2008, realizaron un estudio comparativo en 45 sujetos con dolor cervical y PGM en el músculo trapecio. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos de tratamiento, con 15 sujetos en cada grupo: **liberación por presión**, **compresión isquémica** o **ultrasonido simulado** (grupo de control). El nivel de dolor de cuello se determinó mediante una escala analógica visual, el grado de flexión lateral se determinó usando un goniómetro CROM y los umbrales de presión del dolor se midieron con un algómetro. Todos los sujetos participaron en una sesión de tratamiento y las medidas de resultado se repitieron dentro de los cinco minutos después del tratamiento. El estudio concluyó que la compresión isquémica y la liberación por presión obtuvieron mejorías significativas, frente al placebo, tanto en la reducción inmediata del dolor como en el UDP de los PGM del trapecio superior. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas entre la compresión isquémica y la liberación por presión.

2.7.7 Técnicas Neuromusculares

Se conocen como técnicas neuromusculares aquellas que se han desarrollado siguiendo los principios neurofisiológicos de la función motora y de la contracción muscular. Estos principios se basan en tres fundamentos principales: la **relajación post-contracción**, la **inhibición recíproca** y la **facilitación central**.

- La **relajación post-contracción** hace referencia al periodo refractario. Este fenómeno implica que tras la contracción del músculo existe un periodo en el que éste no puede contraerse de manera que resulta más fácil estirarlo durante esta fase.
- La **inhibición recíproca** sugiere que la contracción del antagonista facilita la relajación del agonista, y viceversa, siguiendo la activación e inactivación por pares flexores y extensores.
- La **facilitación central** utiliza fundamentalmente la relajación muscular que se produce durante la fase espiratoria.

Existen muchos enfoques neuromusculares, pero la mayor parte de ellos derivan de las **Técnicas de Energía Muscular** desarrolladas por F. Mitchell. Se han descrito muchos tipos de TEM, pero los más recomendados son: **contracción isométrica con inhibición recíproca**, **contracción isométrica con relajación post-isométrica sin estiramiento**, **contracción isométrica con relajación post-isométrica con estiramiento**, **contracciones isotónicas concéntricas** y **contracciones isotónicas excéntricas**. También se considera entre las técnicas neuromusculares un modelo específico miofascial, la **relajación post-isométrica**, que es una modificación del clásico **contract-relax** en el que la contracción se ha suavizado y adaptado para la obtención de los máximos efectos de inactivación con el menor dolor²³¹, esta técnica también contempla el fenómeno de barrera miofascial.

Obviamente, todas estas técnicas son específicas para cada músculo y su par antagonista, por lo que se debe diseñar y ejecutar un plan terapéutico específico, adaptado a cada situación, tanto en la evaluación como en la administración de la técnica.

Existen distintos estudios que avalan el empleo de estas técnicas: estiramiento post-isométrico⁸⁷, técnicas de músculo energía y tensión/contra-tensión²²⁶ y técnica de músculo energía²³⁰.

Nagrale et al⁸², en 2010, en sujetos con dolor inespecífico de cuello, utilizaron una técnica conocida como **Terapia de Inhibición Neuromuscular Integrada (INIT)**, consistente en la combinación de técnicas de músculo energía, compresión isquémica y estiramiento de tensión/contra-tensión. Los resultados destacan que esta técnica consigue una mejoría de todos los parámetros y concluyen que los hallazgos de este estudio indican el beneficio potencial de un enfoque integrado en la desactivación de los puntos gatillo del trapecio superior, aconsejando el abordaje del tratamiento de los PGM desde una perspectiva integradora.

No obstante, las técnicas que se utilizan en la INIT, se emplean secuencialmente y no evalúan los parámetros en los estadios intermedios entre el uso de una y otra técnica, por lo que es difícil determinar si es la combinación de técnicas o una de ellas, en particular, la que más peso tiene en los resultados obtenidos.

2.7.8 Técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento (TTCE)

2.7.8.1 Puesta a punto del modelo:

Como ya se comentó anteriormente, en nuestra práctica profesional, hemos empleado a menudo la técnica de movilización con tracción y estiramiento en el tratamiento del latigazo cervical. Curiosamente, habíamos observado que cuando se aumentaba la presión sobre los PGM, durante la realización de la maniobra, estos PGM se aliviaban. Si bien en la descripción original de la técnica no se utilizaba la liberación por presión, comprobamos que la inclusión de esta maniobra incrementaba el efecto sumativo de la técnica hacia la mejoría de todos los parámetros. En base a esto, por sistema, comenzamos a incluir la liberación por presión de los nódulos dolorosos como parte de la aplicación de esta técnica.

Seguimos empleando la técnica, con distintos pacientes, embarazadas, pacientes de edad, personas discapacitadas, etc., siempre con buenos resultados. Era una maniobra que estaba dando buenos resultados.

En el año 2011, como trabajo final del Máster en Nuevas Tendencias Asistenciales, realizamos un estudio piloto para comprobar los efectos inmediatos de esta técnica en la desactivación de puntos gatillo, comparándola con la compresión isquémica y con un placebo, comprobando la mejoría del UDP y del dolor cervical percibido. Paralelamente, y aunque no era el objeto del estudio, comprobamos un aumento de la movilidad cervical y los sujetos que participaron en el estudio nos indicaron que les resultaba más cómoda que la técnica de compresión isquémica y que algunas de las maniobras de movilización con las que habían sido tratados anteriormente.

Tras una revisión de los modelos fisiológicos de actuación de cada una de las técnicas que se empleaban, comprobamos que todos iban en la misma dirección. Evidentemente estas técnicas se pueden utilizar dentro del mismo tratamiento, secuenciando la aplicación de las mismas como proponen Nagrale et al⁸², e incluso se pueden emplear algunas de ellas simultáneamente para mejorar algunos de los parámetros y cuando se ha logrado la mejoría emplear otras. No obstante, el modelo utilizado se aplica en un solo gesto terapéutico.

Para nosotros existía la necesidad de confirmar los resultados y dar una explicación creíble y fundamentada de una realidad clínica, en el sentido de explicar por qué se hacía lo que se hacía y no solo seguir haciéndolo porque se obtenían buenos resultados. En definitiva, existía la necesidad de explicar una realidad y establecer la relación entre la mejoría de los parámetros estudiados aplicando una única maniobra sobre el PGM correspondiente, pero trabajando en esa única maniobra todas las estructuras implicadas en el desencadenamiento del dolor.

Posteriormente se comenzó a aplicar dicha maniobra sobre sujetos diagnosticados de dolor inespecífico de cuello, con PGM latentes, con la idea de continuar esta línea de trabajo mediante la aplicación de esta maniobra en sujetos con PGM activos.

2.7.8.2 *Descripción de la técnica:*

Esta técnica se enmarca dentro de lo que se conoce como **Enfoque Integrado de Tratamiento Miofascial y Articular**^{25,168}, en concreto se trata de una **INIT** que engloba una combinación simultánea de técnicas miofasciales y movilización articular. Su aplicación se basa en que, mientras los músculos son estirados de forma pasiva, los puntos gatillo pueden ser comprimidos y esta misma presión puede ser encaminada a incrementar la movilidad de las articulaciones restringidas.

Según algunos autores^{25,37,232}, la combinación simultánea de procedimientos de movilización, estiramiento y liberación por presión, contribuyen a mejorar la función articular y pueden ser bien toleradas por la mayoría de los pacientes. Además, hay que tener en cuenta que la combinación de estas técnicas proporcionará, simultáneamente, un **estiramiento de las fibras musculares**, una **estimulación de las células del huso neuromuscular**, una **activación de las vías aferentes de los mecanorreceptores articulares** y una **activación suave sobre el órgano tendinoso de Golgi**, por lo que una intervención de este tipo puede lograr un máximo beneficio. Además, se puede aplicar en múltiples posiciones del cuerpo²⁵.

Por ejemplo, con el paciente en decúbito lateral, el clínico puede aplicar una tensión suave en la parte superior del hombro y una presión digital específica en los PGM de escalenos, esternocleidomastoideo, trapecio superior o elevador de la escápula, combinando la liberación por presión de los PGM con una tracción suave. Si, además, deja “caer” la cabeza del paciente contra-lateralmente, sumará un estiramiento adicional que ayudará a liberar la tensión y mejorar la movilidad de la clavícula, escápula, húmero y las articulaciones de la columna cervical que se hayan encontrado restringidas²⁵. Esta misma maniobra se puede realizar con el paciente en decúbito prono y supino o, incluso, en sedestación, lo que permite adaptar la maniobra a los requerimientos y limitaciones del paciente. En definitiva, en todas las posiciones, los músculos pueden ser simultáneamente estirados y comprimidos manualmente, las diferentes partes del músculo disfuncional pueden palpase en diferentes posiciones y con ángulos ligeramente diferentes de estiramiento.

Es evidente que no es necesario utilizar todas las modalidades de tratamiento señaladas, ni llevar a cabo todas estas maniobras en cada paciente, pero este tipo de

intervención es de gran ayuda para el acceso y el tratamiento de la disfunción muscular y articular en múltiples posiciones.

Como técnica de intervención, en el presente estudio, se va a utilizar una **técnica de tracción, liberación de PGM por presión y estiramiento muscular**, con el paciente en posición prona. En esta posición se realiza una tracción suave del brazo y se puede acceder fácilmente a los PGM de la porción superior del músculo trapecio, según se ve en la siguiente figura:

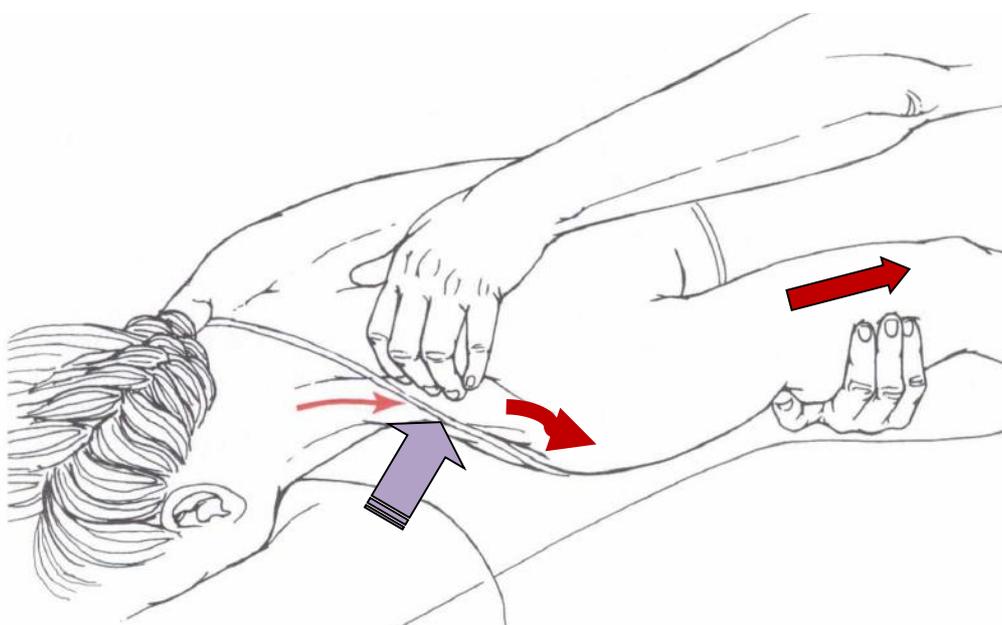


Figura 11. Ejecución de la Técnica Neuromuscular Integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento [Fuente: Adaptada de White, L. Clinical Mastery in the Treatment of Myofascial Pain. Pag. 80. Se han añadido flechas para una mejor comprensión de la técnica.]²⁵

2.7.8.3 ¿Por qué aplicar esta técnica de esta manera?:

Hemos preferido utilizar esta técnica sin recurrir a las contracciones isométricas propias de las técnicas de energía muscular ya que, si bien dichas contracciones actúan sobre los órganos tendinosos de Golgi provocando una inhibición del tono muscular, no hay un acuerdo generalizado sobre el grado de inhibición consecutiva del tono. Así mientras ciertos autores²³³ indican que el efecto es mínimo, otros⁶⁹ consideran que se trata de un efecto fuerte.

Por otro lado, hay acuerdo en que los husos musculares son influenciados por métodos que los conduzcan a un estado de reposo dándoles la oportunidad de “reestructurarse”, reduciendo su estado de hipertonía. Las técnicas de liberación posicional, como las técnicas de tensión/contra-tensión de Jones²³⁴ propugnan que un retorno lento y controlado, de los tejidos perturbados, a la posición de tensión ofrece a los husos musculares la posibilidad de volver a su posición inicial y normalizar su funcionamiento. La técnica que empleamos, utiliza primeramente el estiramiento de todas las estructuras afectadas y, posteriormente, procura ese retorno lento y controlado de los tejidos a su posición de tensión, con lo que estaríamos actuando positivamente sobre los husos musculares.

Igualmente, al aplicar la compresión digital sobre el PGM, estaríamos ejerciendo una influencia directa sobre los husos musculares en los que está localizado el PGM²³⁵; en nuestro caso utilizaremos la técnica de liberación por presión. Además, hemos de tener en cuenta que, al aplicar estas técnicas, estamos efectuando una manipulación propioceptiva efectiva ya que, la corrección cinésica del tono muscular utiliza dos receptores clave en los músculos: un músculo en espasmo puede relajarse por aplicación de presión directa (aproximadamente 0,5 kg de presión) lejos de la masa central del músculo, en el área de los **órganos tendinosos de Golgi**, y/o por aplicación de la misma cantidad de presión hacia la masa central del músculo, en la zona de las **células fusiformes musculares**. Nuestra técnica de tratamiento imita a la perfección esta maniobra de cinesiología aplicada, ya que la tracción actúa sobre los órganos tendinosos de Golgi y la compresión digital sobre las células fusiformes musculares.

Finalmente, la maniobra actúa sobre los mecanorreceptores cutáneos, que responden muy bien al estiramiento o a la presión, por lo que son fácilmente influenciados por técnicas que aplican presión sobre ellos o los estiran. Así mismo, los mecanorreceptores articulares, los tendones y los ligamentos son influenciados en distinto grado por movimientos activos o pasivos, entre ellos la movilización, por lo que también serían positivamente influenciados por esta maniobra de tratamiento.

En definitiva, consideramos que la técnica de **tracción-compresión-estiramiento**, se puede considerar como un “**tratamiento sumativo simultáneo**”;

podríamos contemplarlo como **“un tratamiento que se autopropulsa en los tejidos para conseguir su objetivo terapéutico”**.

2.8 Evaluación del dolor miofascial (Algometría de Presión)

La sensibilidad muscular al dolor, y en concreto la sensibilidad de los PGM, se ha medido tradicionalmente con la aplicación de presión. La presión se define en física, como la medida de fuerza sobre la unidad de superficie²³⁶.

En la práctica clínica, la palpación manual de la musculatura es todavía el método más extensamente usado para la evaluación de la sensibilidad muscular y, en particular, para evaluar la sensibilidad de los PGM. Para muchos clínicos, la palpación manual, es considerada el **“gold standar”**, aunque la técnica de palpación, la estandarización de la presión efectuada y la interpretación de la misma son un asunto de gran controversia, especialmente cuando se considera la cantidad de presión que se aplica, porque: **¿Cómo podemos estar seguros de que todos los clínicos aplican la misma presión durante la palpación?**

Debemos tener en cuenta que la presión aplicada debe ser lo bastante fuerte como para permitir la detección del dolor miofascial, pero lo bastante suave como para no causar dolor en los individuos libres de síntomas, es decir, no debe conducir a falsos positivos²³⁶.

También hay que tener en cuenta que, cuando hablamos de analizar la sensibilidad al dolor, es necesario ser conscientes de las variaciones normales en la sensibilidad interindividual; el establecimiento de valores de referencia normales ha sido siempre un inconveniente, por el gran número de factores que influyen en la evaluación del UDP. Así mismo, en cuanto a la variabilidad interindividual, se ha observado que, en general, los valores del UDP son más altos en hombres que en mujeres²³⁷.

Numerosas pruebas sugieren que la evaluación de la sensibilidad muscular en pacientes con dolor miofascial puede ser mejorada con el empleo de un **algómetro de presión** de forma que, de entre las distintas técnicas instrumentales que se han

propuesto para evaluar la sensibilidad muscular, la algometría de presión ha sido la más estudiada. La validez y la reproducibilidad de la algometría de presión, para cuantificar el UDP de los PGM, ha sido bien establecida por distintos investigadores^{45,98}. El AP, se ha utilizado también para cuantificar la sensibilidad en el diagnóstico de los TP en la fibromialgia¹⁶⁵.

Más específicamente, varios estudios han evaluado el valor diagnóstico del uso del AP específicamente en el dolor miofascial, habiendo documentado la evaluación del mismo⁹⁹. Igualmente, Simons et al³⁶ indican que la algometría de presión, además de ser un útil dispositivo clínico, puede ser una **poderosa herramienta para la investigación**.

Con la utilización del algómetro, podemos obtener tres mediciones de utilidad, tanto clínica como para la investigación:

- 1º. Inicio del dolor local
- 2º. Inicio del dolor referido
- 3º. Máxima tensión tolerable

Habitualmente, la presión requerida para alcanzar el UDP se mide directamente en una escala calibrada en kilogramos, expresando el resultado en **kg/cm²**. Además, dado que la presión se aplica a través de una punta circular, el diámetro de dicha punta es un factor importante para la medida de dicha presión.

2.9 Evaluación de la movilidad cervical (MC)

Las medidas de la MC se aplican de forma habitual para valorar el estado funcional de pacientes con compromiso cervical. Es de resaltar que el modelo funcional utilizado por las guías de la American Medical Association (AMA) para la evaluación de deficiencias permanentes depende, en gran medida, de la medición de la MC y de la asignación de un porcentaje de deficiencia basado en subdivisiones de los denominados valores angulares normativos en cada una de las 6 direcciones primarias²³⁸. La MC también ha servido como medida fundamental de los resultados en un algoritmo de decisión clínica diseñado para evaluar y tratar a pacientes con dolor cervical²³⁹.

No existe un protocolo establecido para medir la movilidad cervical. Sin embargo, el más utilizado consiste en registrar de forma secuencial los movimientos en el plano sagital y después en los planos frontal y transversal. Las guías para la evaluación de deficiencias permanentes, también estipulan que los movimientos en el mismo plano se realicen de manera que los dos movimientos primarios que comprenden un mismo plano se midan de forma alterna¹⁰⁴. Por otro lado, puesto que la MC se controla de forma voluntaria, su evaluación depende totalmente de la colaboración del paciente y, por tanto, se referirá al **movimiento activo de la cabeza**.

Los valores de la MC pueden presentarse en términos de amplitud total, por ejemplo, un valor total para los planos sagital, frontal o transversal que da lugar a 3 medidas, o se pueden expresar mediante las direcciones primarias como la flexión y la extensión, lo que resulta en 6 puntuaciones²⁴⁰. En cuanto a la MC, es interesante la introducción de otra medida que se relaciona con el valor aditivo de las 6 puntuaciones: **ROMc** (Range of Motion cervical), se trata de la **ROMc total** o **ROMcT**. En individuos aparentemente sanos, mujeres y varones con edades comprendidas entre 21 y 55 años, la ROMcT sumaba $353^\circ \pm 46,21^\circ$. **La ventaja de utilizar la ROMcT estriba en su capacidad para ilustrar, de manera concisa, la movilidad general de la columna cervical**. Además, en pacientes con latigazo cervical, se observó que la reducción en las direcciones primarias era uniforme y proporcional y, por consiguiente, la ROMcT también podría servir como medida de los resultados independientes²⁴¹.

Finalmente hay que tener en cuenta que, para que una medición articular sea correcta, es necesario en su valoración cumplir tres condiciones²⁴²:

- Conocer las posibilidades normales de cada articulación en los tres planos del espacio.
- Utilizar un sistema de medida que sea comúnmente adoptado y comparable.
- Tomar las medidas lo más objetivamente posible.

En cuanto a las posibilidades normales de movilidad cervical, este mismo autor, realizó un estudio comparativo cuyos resultados incluimos en la tabla siguiente. El autor indica que los valores mencionados se corresponden con los máximos balances articulares medidos en estudios radiográficos.

Tabla 9: Valores de movilidad cervical según distintos estudios [Fuente: Garamendi, P. Reflexiones sobre la Ley 34/2003 (3): Valoración de los capítulos relativos a raquis, extremidades superiores e inferiores.]²⁴²

	Flexión/Extensión	Inclinación Derecha/ Inclinación Izquierda	Rotación Derecha/ Rotación Izquierda
Ley 30/95 (243)	115 (40/75)	60-90 (30-45/30/45)	100 (50/50)
RD 1971/99 (244)	20-90 (50/60)	90 (45/45)	160 (80/80)
Buckup (245)	70-90 (35-45/35-45)	90 (45/45)	120-160 (60-80/60-80)
Kapandji (246)	115 (40/75)	70-90 (35-45/35-45)	90-100 (45-50/45-50)
Youdas et al (247) (CROM)	61-90	33-50	55-80

No obstante, la combinación de un número relativamente elevado de estudios y la realización de un meta-análisis, indicaba las siguientes amplitudes de movimiento angular: **flexión**, entre 43° y 73°; **extensión**, entre 33° y 77°; **flexión lateral** (inclinación), entre 41° y 54° y **rotación**, entre 60° y 86°. Los valores medios serían: **flexión**, 52°; **extensión**, 71°; **flexión lateral**, 43,19° y **rotación**, 72°²⁴⁰.

Por otro lado, las referencias bibliográficas indican que las mujeres presentan una mayor MC que los varones. Sin embargo, las diferencias son pequeñas: entre 2° y 4° y, generalmente, no son estadísticamente significativas²⁴⁰.

2.10 Evaluación de la sensación dolorosa cervical (SDC)

Medir el dolor es vital, tanto para el diagnóstico como para la valoración de las diferentes técnicas de tratamiento.

La “**medición ideal del dolor**” ha de ser sensible, libre de sesgos, válida, simple, exacta, fiable y barata. Además, los instrumentos utilizados deben proporcionar información inmediata de los sujetos, con exactitud y seguridad para éstos²⁴⁸.

Para evaluar la intensidad de la SDC recurrimos a la escala visual analógica (EVA), que valora exclusivamente la intensidad del dolor que tiene el sujeto en el momento del test. Su principal ventaja estriba en que, al paciente, no se le pide que describa su dolor con palabras específicas, sino que marque sobre una línea continua la intensidad de su sensación dolorosa en relación con los dos extremos de la misma.

El criterio más importante de validez para una medida del dolor es su capacidad para detectar cambios con el tratamiento; la evidencia apoya la fiabilidad y validez de la EVA en muchas poblaciones¹⁰⁷. Esta escala ha sido utilizada en múltiples estudios por su probada eficacia en la evaluación de la intensidad del dolor²⁴⁹⁻²⁵¹ y es el método empleado con más frecuencia en los centros de evaluación del dolor¹⁰⁵.

Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor y su evolución. Además, numerosos estudios han demostrado su validez para la medición del dolor experimental^{252,253} y para evaluar la eficacia de intervenciones farmacológicas y no farmacológicas^{254,255}.

La EVA se determina midiendo en milímetros desde la izquierda hasta el punto que el paciente marca, considerando: de 0 a 39 mm, dolor leve; de 40 a 59 mm, dolor moderado y de 80 a 100 mm, dolor severo²⁵⁶. No obstante, algunos estudios solo consideran la presencia de dolor cuando la valoración EVA es mayor de 30 mm²⁵⁷.

2.11 Determinación del grado de incapacidad por dolor cervical

Aunque no es objetivo de nuestro estudio, nos ha parecido interesante conocer el grado de incapacidad por dolor cervical de los sujetos del estudio, por si pudiera influir en los resultados del mismo.

En este sentido, se ha solicitado a todos los sujetos del estudio que cumplimenten la versión española competa del *Northwick Park Neck Pain Questionnaire* (NPQ) o *Cuestionario Northwick Park* (CNP) (Anexo VII), que trata de medir la influencia del dolor cervical, en las actividades de la vida diaria más habituales, mediante una valoración subjetiva por parte del sujeto.

El cuestionario está dividido en nueve apartados y, cada uno de ellos, presenta una pregunta relacionada con una actividad habitual del sujeto y cinco respuestas posibles, en orden creciente de dificultad, para la realización de las mismas. El sujeto debe señalar la respuesta que más se ajuste a su estado actual.

Cada apartado del cuestionario se valora de 0 a 4, dependiendo del grado de dificultad o “gravedad” de los síntomas. La valoración del grado de discapacidad se obtiene en forma de porcentaje al aplicar la fórmula:

$$\text{Grado de discapacidad} = \text{Puntuación total} / 36 \times 100\%$$

Dado que el noveno apartado se refiere a las dificultades para la conducción de vehículos, puede no ser aplicable en caso de que el sujeto no conduzca habitualmente o carezca de permiso de conducción. En este caso, se elimina dicho apartado y la puntuación máxima quedaría en 32; la fórmula en este caso resultaría:

$$\text{Grado de discapacidad} = \text{Puntuación total} / 32 \times 100\%$$

3 – OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.2 Objetivos

El dolor cervical inespecífico, provocado por PGM en el músculo trapecio, es un síndrome muy extendido en la población que requiere un abordaje multidisciplinar para su resolución. Con los datos preliminares de los que disponemos, el presente estudio plantea estudiar cambios inmediatos significativos, después de un único tratamiento del PGM1 latente del músculo trapecio superior, con un procedimiento de Fisioterapia consistente en la aplicación de la **Técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento** y utilizando el mismo protocolo de registro antes y después de intervenir con dicha técnica.

Este estudio no pretende fundamentar el tratamiento, de una entidad clínica tan compleja como el dolor cervical inespecífico, con esta única técnica, sino demostrar su posible eficacia como un complemento a los diferentes protocolos de intervención terapéutica y, principalmente, comprobar su eficacia en la desactivación de los PGM latentes.

En tal sentido, los objetivos que nos planteamos son:

3.2.2 Objetivo General

Verificar que la aplicación de la **Técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento** produce cambios inmediatos en la percepción dolorosa o umbral de dolor a la presión del PGM1 latente del músculo trapecio superior, en la movilidad cervical y en la sensación de dolor cervical.

3.2.3 Objetivos Específicos

1. Comprobar la evidencia científica de la aplicación de la técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento.

2. Cuantificar los cambios inmediatos que se producen en las variables estudiadas: UDP (mediante la algometría), MC (mediante examen articular) y SDC (mediante una escala EVA).
3. Examinar si existe relación entre los resultados obtenidos en el examen articular cuantitativo, la algometría y la EVA (relación entre el aumento del ROM, aumento del UDP y disminución de la SDC).

3.2.4 Integración de objetivos

La integración de estos objetivos se ha desarrollado en las siguientes fases:

- **Fase I:** Examinar la base de conocimientos actual sobre el SDM y los PGM.
- **Fase II:** Descripción de los protocolos diagnósticos y las técnicas de intervención que se aplicarán en este estudio.
- **Fase III:** Selección de pacientes y aplicación de las intervenciones propuestas.
- **Fase IV:** Evaluación de los resultados.

3.3 Hipótesis

En función de los objetivos marcados en este estudio, nos planteamos la siguiente hipótesis de investigación:

3.3.2 Hipótesis del estudio:

El tratamiento de Fisioterapia con la **Técnica neuromuscular integrada de Tracción-Compresión-Estiramiento**, aplicada al PGM1 latente del músculo trapecio superior, en sujetos con dolor inespecífico de cuello, produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en el UDP de dicho PGM, en la MC y en la SDC.

3.3.3 Hipótesis operativas:

3.3.3.1 Hipótesis nulas:

- **H0₁:** La aplicación de la TTCE no produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en el UDP.
- **H0₂:** La aplicación de la TTCE no produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en la MC.
- **H0₃:** La aplicación de la TTCE no produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en la SDC.

3.3.3.2 Hipótesis alternativas:

- **H1₁:** La aplicación de la TTCE produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en el UDP.
- **H1₂:** La aplicación de la TTCE produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en la MC.
- **H1₃:** La aplicación de la TTCE produce una mejoría inmediata estadísticamente significativa en la SDC.

4 – MATERIAL Y MÉTODOS

4 MATERIAL Y METODO

4.2 Emplazamiento del Estudio

El estudio se realizó, entre los meses de enero y marzo de 2014, en el Departamento de Fisioterapia del Centro de Discapitados Gravemente Afectados de CANF-COCEMFE Andalucía, centro en el que el investigador principal y el evaluador prestan sus servicios y que permitió la utilización de sus instalaciones y medios para la realización del estudio. También pudimos contar con la presencia voluntaria, durante todo el estudio, de un médico especialista en Medicina Familiar. La utilización de los medios a nuestra disposición y la asistencia del personal médico, nos permitió en todo momento garantizar la fiabilidad de los datos aportados por los sujetos de estudio y controlar las diferentes variables y sesgos de la intervención.

Este estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Comisión de Investigación de la Universidad de Sevilla (Anexo I).

4.3 Tipo de diseño

Dadas las características de nuestra investigación, se ha diseñado un estudio de tipo **experimental, analítico, longitudinal y prospectivo**, mediante la realización de un **Ensayo Clínico Aleatorio, a Doble ciego y Controlado**, siendo el objetivo práctico perseguido evaluar la eficacia, en términos de efecto inmediato de incremento del umbral de dolor a la presión en el PGM1 latente del músculo trapecio superior y de la movilidad cervical y una disminución de la sensación de dolor cervical, cuando se aplica la TTCE. La asignación de los sujetos a cada uno de los grupos de intervención (experimental y control) se realizó de forma aleatoria.

En el diseño del estudio se han tenido en cuenta las consideraciones metodológicas relacionadas con los principales estudios hallados al respecto, en pacientes con dolor cervical inespecífico y en relación con la técnica de intervención. Igualmente, se ha diseñado de forma que cumpla las siguientes características:

- Control de las condiciones del estudio.

- Asignación aleatoria de los pacientes a los grupos de estudio y control.
- Cegamiento del investigador, evaluador y pacientes.
- Variables de resultado perfectamente definidas y cuantificadas, tanto pre como post-intervención.

4.3.2 Seguimiento del diseño:

Para prevenir las posibles deficiencias del diseño, hemos procurado ceñirnos a los principios de la declaración **CONSORT** (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) con el fin de incrementar la calidad del estudio y evitar la aparición de sesgos en la estimación de los efectos del tratamiento evaluado²⁵⁸.

La declaración CONSORT incluye una serie de ítems y diagramas de flujo que pueden utilizar los autores para la publicación de un ensayo clínico, ya que muestra los puntos que han de incluirse en el informe de un ensayo clínico aleatorizado. Esta declaración ha sido adoptada por las principales revistas médicas y grupos editoriales internacionales más importantes, ya que facilita el estudio y la interpretación críticos de los Estudios Clínicos, ofreciendo a los autores una guía para mejorar la publicación de los resultados obtenidos en sus estudios.

4.4 Variables de estudio

Las variables contempladas en el estudio y que se relacionan a continuación quedarán registradas, según proceda, en las hojas de recogida de datos. Por otro lado, los métodos utilizados para valorar las diferentes variables numéricas están de acuerdo a lo planteado en el marco teórico del estudio y la manera concreta de recoger y registrar los datos quedará expuesta en el apartado “Técnicas e instrumentos de recogida de datos”.

4.4.2 Variables dependientes:

1. **UDP (Umbral de Dolor a la Presión):** Se trata de una variable cuantitativa de razón y la unidad de medida será el **kg/cm²**. La medición se realizará con la aplicación de un **algómetro de presión**. El UDP, puede ser definido como el punto subjetivo en el cual una sensación de presión, gradualmente creciente, se hace molesta. Sin embargo, **a los efectos del presente estudio, consideraremos el umbral de dolor a la presión según lo definió Fischer⁴⁵, como la presión mínima que induce únicamente dolor, sin considerar molestia.**
2. **ROMcT (Movilidad Cervical - MC):** Se refiere a la amplitud de movimiento cervical o RMAA cervical y, de forma invariable, al movimiento activo. Se medirán los seis movimientos primarios que determinan la movilidad cervical: **flexión (F)**, **extensión (E)**, **flexión lateral derecha (FLD)**, **flexión lateral izquierda (FLI)**, **rotación derecha (RD)** y **rotación izquierda (RI)**; no obstante, a efectos del estudio se considerará la suma de los seis movimientos primarios o **ROMcT**. Se trata de una variable cuantitativa de razón y la unidad de medida será el **grado sexagesimal**. Dicha medición se realizará con la utilización de dos **inclinómetros (goniómetros de burbuja)**.
3. **EVA (Sensibilidad Dolorosa Cervical - SDC):** Se refiere a la sensación de dolor cervical que percibe el sujeto, tanto en reposo como durante la realización de movimientos cervicales activos. Se trata de una variable cualitativa que genera datos cuasi-cuantitativos. Para dicha medición se utilizará una **escala EVA**.
4. **MCP (Movilidad cervical percibida):** Se pedirá al sujeto que valore, independientemente del dolor, la realización de los movimientos activos cervicales post-intervención (los movimientos que habitualmente realiza el sujeto en sus actividades cotidianas). Se trata de una variable cualitativa nominal con tres categorías (mejor/igual/peor). Se medirá en dos momentos distintos: **post-intervención 1 y 2**.

El UDP, la MC y la SDC se medirán en tres momentos distintos: **pre-intervención**, **post intervención 1** (a los 5 minutos de la intervención) y **post-intervención 2** (a las 24 horas de la intervención).

4.4.3 Variables independientes:

4.4.3.1 Variables categóricas:

- 1. Grupo de tratamiento (Se corresponde con la intervención realizada):** Cualitativa nominal y dicotómica (control/experimental). **Es la variable independiente principal de nuestro estudio y consiste en la aplicación de uno de los dos programas de tratamiento.**
- 2. Lateralidad de la lesión:** Cualitativa nominal y dicotómica (trapecio derecho/trapecio izquierdo).
- 3. Género:** Cualitativa nominal y dicotómica (hombre/mujer).
- 4. Ocupación:** Cualitativa nominal y su categoría será la ocupación principal desempeñada por el sujeto.

4.4.3.2 Variables cuantitativas:

- 1. CNP (Cuestionario de dolor cervical Northwick Park):** Cuantitativa de razón y su unidad será un porcentaje (%). A todos los sujetos, participantes en el estudio, se les pasó la versión española del Northwick Park Neck Pain Questionnaire©. Este cuestionario está diseñado para medir la influencia del dolor cervical en las actividades de la vida diaria y comprende nueve items; cada uno de los items tiene cinco posibles respuestas con puntuación 0-4, de menor a mayor afectación, respectivamente²⁵⁹. El cuestionario lleva asociada una fórmula que permite transformar el resultado obtenido en un porcentaje que indica el grado de afectación del sujeto.

2. **Edad:** Cuantitativa de razón y su unidad será el año. El rango de edades incluidas en el estudio es de entre 18 y 65 años.
1. **Altura:** Cuantitativa de razón y su unidad será el cm.
5. **Peso:** Cuantitativa de razón y su unidad será el kg. A partir del peso y la altura, el proceso estadístico diseñado para el estudio, calculará el **índice de masa corporal (IMC)** ($\text{peso} / \text{altura}^2$) y el grado de obesidad.

4.4.3.3 *Variables extrañas o de confusión:*

Independientemente de la variable grupo de tratamiento, el resto de las variables independientes que hemos recogido en este estudio han sido seleccionadas, a partir de la bibliografía consultada, por considerarse causa, factor de cronificación o de mayor o menor prevalencia del dolor miofascial y del dolor cervical inespecífico y algunas de ellas de difícil control; por ejemplo la actividad que realiza el sujeto, ya sea de tipo laboral o recreativo, la constitución física, edad, género, tratamiento farmacológico, grado de afectación del sujeto (CNP) y tiempo de evolución de la afectación.

Todas estas variables pueden influir en los resultados y, por tanto, deben ser tenidas en consideración. En este sentido, para el control estadístico y metodológico de nuestra investigación hemos considerado las siguientes variables extrañas relacionadas con los sujetos experimentales (todas ellas están consideradas y descritas en el apartado de variables independientes):

- **Cuestionario Northwick Park (CNP).**
- **Edad.**
- **Género.**
- **Ocupación.**
- **Altura.**
- **Peso.**

4.5 La muestra

4.5.2 Población diana:

Como se ha expuesto con anterioridad, los músculos de la columna cervical y cintura escapular son frecuentemente afectados por un SDM. Siendo así, es muy difícil encontrar un paciente con cervicalgia sin PGM en el músculo trapecio e, incluso, en pacientes sin dolor cervical es posible encontrar PGM latentes en dicho músculo^{36,161}. En base a esto, la población diana es la población con clínica de dolor cervical inespecífico de la Ciudad de Sevilla. En principio se pensó incluir a la población de Cádiz y Huelva, pero el cambio de puesto de trabajo del investigador principal obligó a ceñirnos a la Ciudad de Sevilla para la realización del estudio.

4.5.3 Población experimental:

La población experimental la componen todos los sujetos que, tras tener conocimiento del estudio, voluntariamente, han solicitado participar en el mismo y accedido a someterse al proceso previo de selección establecido; igualmente, se les solicitó su aprobación para participar en dicho proceso previo de selección, que determinaría su inclusión o no en el estudio.

4.5.4 Muestra:

La muestra del presente estudio está constituida por un total de 84 pacientes (**N=84**), con edades comprendidas entre 21 y 57 años, de los cuales 31 son hombres y 53 son mujeres. La muestra está dividida en dos grupos: **Grupo experimental (GE)** con 56 sujetos (n=56) y **grupo control (GC)** con 28 sujetos (n=28), tomados de las consultas de traumatología y reumatología del H.U. Virgen Macarena, de los Centros de Salud de San Jerónimo y del Cerro del Águila y de los que asisten a tratamiento fisioterapéutico en diferentes centros de Sevilla, principalmente el Servicio Externo de Fisioterapia del Centro Polivalente de CANF-COCEMFE Andalucía, con diagnóstico de dolor cervical inespecífico, que presentan sensibilidad a la presión en el PGM1

latente del músculo trapecio superior y que no cumplen ninguno de los criterios de exclusión.

La muestra fue seleccionada de forma aleatoria entre los voluntarios que reunían los criterios de inclusión establecidos.

4.5.4.1 *Tamaño muestral:*

El tamaño muestral se ha calculado utilizando el paquete estadístico **G*Power 3.1.3**, creado por profesores de psicología de la Universidad de Dusseldorf. Para el cálculo hemos considerado los siguientes parámetros:

- Varianzas desconocidas pero iguales.
- Hipótesis a una cola.
- Tamaño de efecto (d de Cohen) grande = 0.8.
- Error alfa o tipo I del 5% ($p < 0,05$)
- Error beta o tipo II del 5%
- Proporción de 2:1 entre el tamaño de ambos grupos.

El tamaño de la muestra resultante fue de **78 sujetos (N=78): 52 para el grupo experimental y 26 para el grupo de control**. Sin embargo, nos hemos decidido por ampliar el tamaño muestral calculado, por si se produce alguna pérdida, estableciendo una muestra de **84 sujetos (N=84): 56 para el grupo experimental y 28 para el grupo de control**.

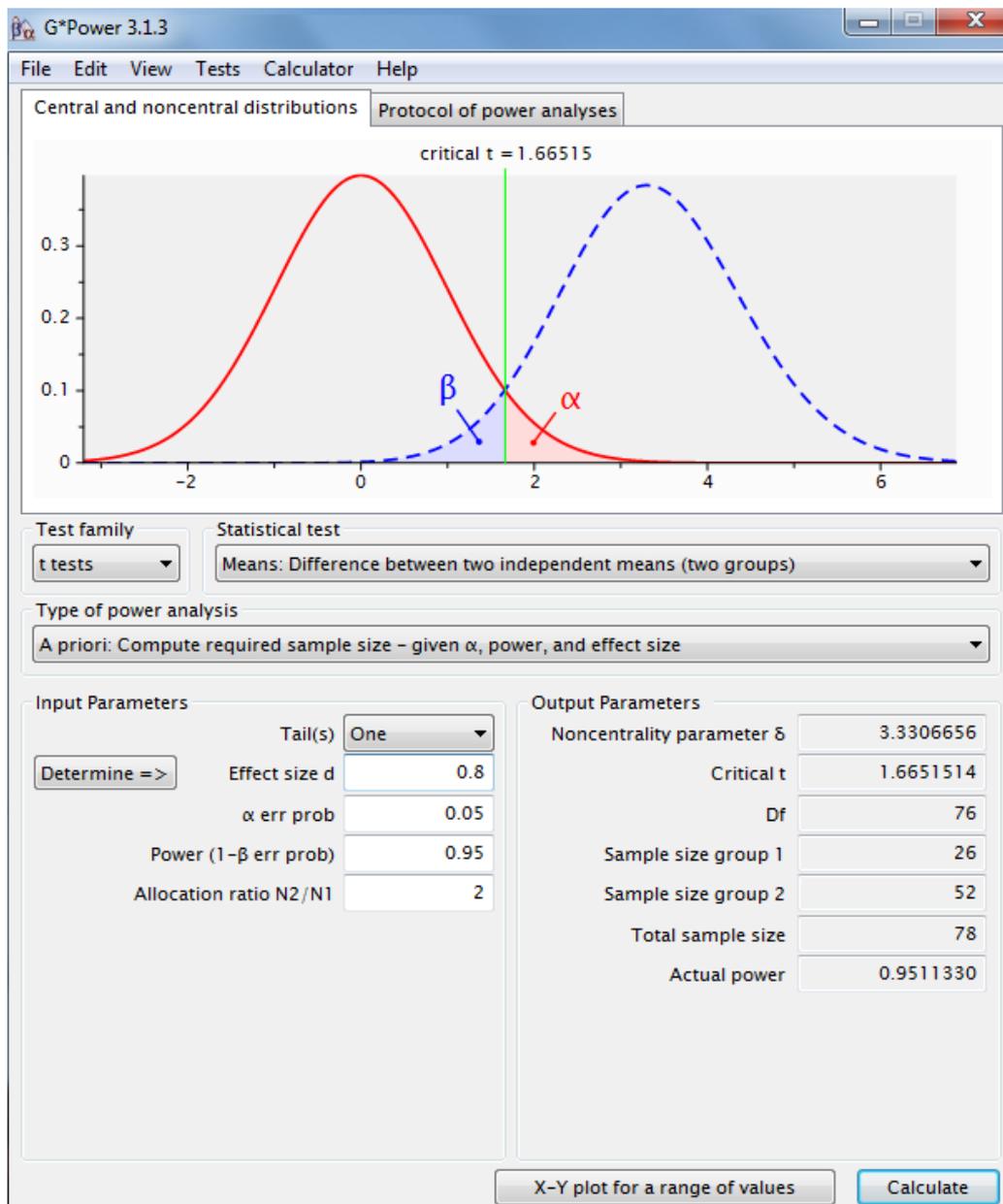


Figura 12. Pantalla de cálculo del tamaño muestral utilizando el paquete estadístico G*Power 3.1.3

4.5.5 Tipo de muestreo

Es del tipo **no probabilístico** y se eligió, mediante un muestreo **por conveniencia**, entre los individuos que acudieron voluntarios tras tener conocimiento del estudio. A cada uno de los sujetos se le asignó un número identificativo, siguiendo una numeración ordenada; con ello se garantizaba el anonimato de los participantes, conforme a la Ley 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de carácter

personal. Esta misma numeración, tras los ajustes expuestos más adelante, en el apartado “**criterios de aleatorización**”, sirvió para realizar la asignación aleatoria de los sujetos a los diferentes grupos (GE y GC), mediante la utilización de una aplicación informática que proporcionó la lista de números asignados a cada grupo de estudio.

4.5.6 Selección de la muestra

A cada uno de los sujetos que mostraron su intención de participar en el estudio se les informó de la finalidad del mismo (se les explicó que se trataba de un estudio para evaluar el comportamiento de un punto muscular doloroso, tras aplicarle una técnica de tratamiento no invasiva) y de la necesidad de someterse a un proceso previo de selección, en el que se establecería la presencia de puntos sensibles en el músculo trapecio. Igualmente, se les solicitó que cumplimentarán una encuesta (Anexo IV) que recogía los criterios de inclusión/exclusión y que, junto con la positividad/negatividad del test diagnóstico, serviría para determinar quién estaba incluido o excluido en el estudio. Tras este proceso de selección, se excluyeron los sujetos que no cumplían los criterios de inclusión establecidos, los que presentaban alguno de los criterios de exclusión y los que presentaron activos alguno de los PGM del músculo trapecio.

La **Selección de los sujetos** se realizó en base a los siguientes criterios:

4.5.6.1 Criterios de inclusión:

- ✓ Sujetos (hombres y mujeres) con edades entre 18 y 65 años.
- ✓ Presencia de PGM1 latente en el músculo trapecio superior según los criterios establecidos por Travell y Simons³⁶.
- ✓ Aceptación de participar en el estudio.
 - ❖ Además de estos criterios de inclusión, los sujetos debían ser capaces de responder al cuestionario en español y dar su consentimiento por escrito.

4.5.6.2 Criterios de exclusión:

- ✓ Sujetos que presenten una patología de tipo degenerativa-inflamatoria, infecciosa o metabólica, asentadas en la columna cérvicodorsal o cintura escapular²⁶⁰.
- ✓ Que presenten cervicalgia o cervicobraquialgia aguda en el momento del estudio^{260,261}.
- ✓ Con antecedentes traumáticos o de cirugía cervical^{260,262}.
- ✓ Que presenten mareos, vértigos y/o síntomas agravados por el movimiento y/o posicionamiento del cuello^{261,263}.
- ✓ Diagnosticados de enfermedades neuromusculares, debilitantes, oncológicas o inmunocomprometidos^{260,263}.
- ✓ Diagnosticados de fibromialgia¹³⁸.
- ✓ Que presenten infección o estado febril en el momento de realizar la prueba²⁶³.
- ✓ Pacientes psiquiátricos o con déficits cognitivos²⁶⁴.
- ✓ Que presenten ansiedad y/o tensión emocional extrema^{59,181}.
- ✓ Que estén en tratamiento farmacológico (analgésicos, miorelajantes, ansiolíticos, antidepressivos)²⁶².

La figuras 13 y 14 muestran los diagramas de flujo del estudio:

Figura 13: Diagrama de flujo de la incorporación de sujetos a nuestro estudio y fases del mismo

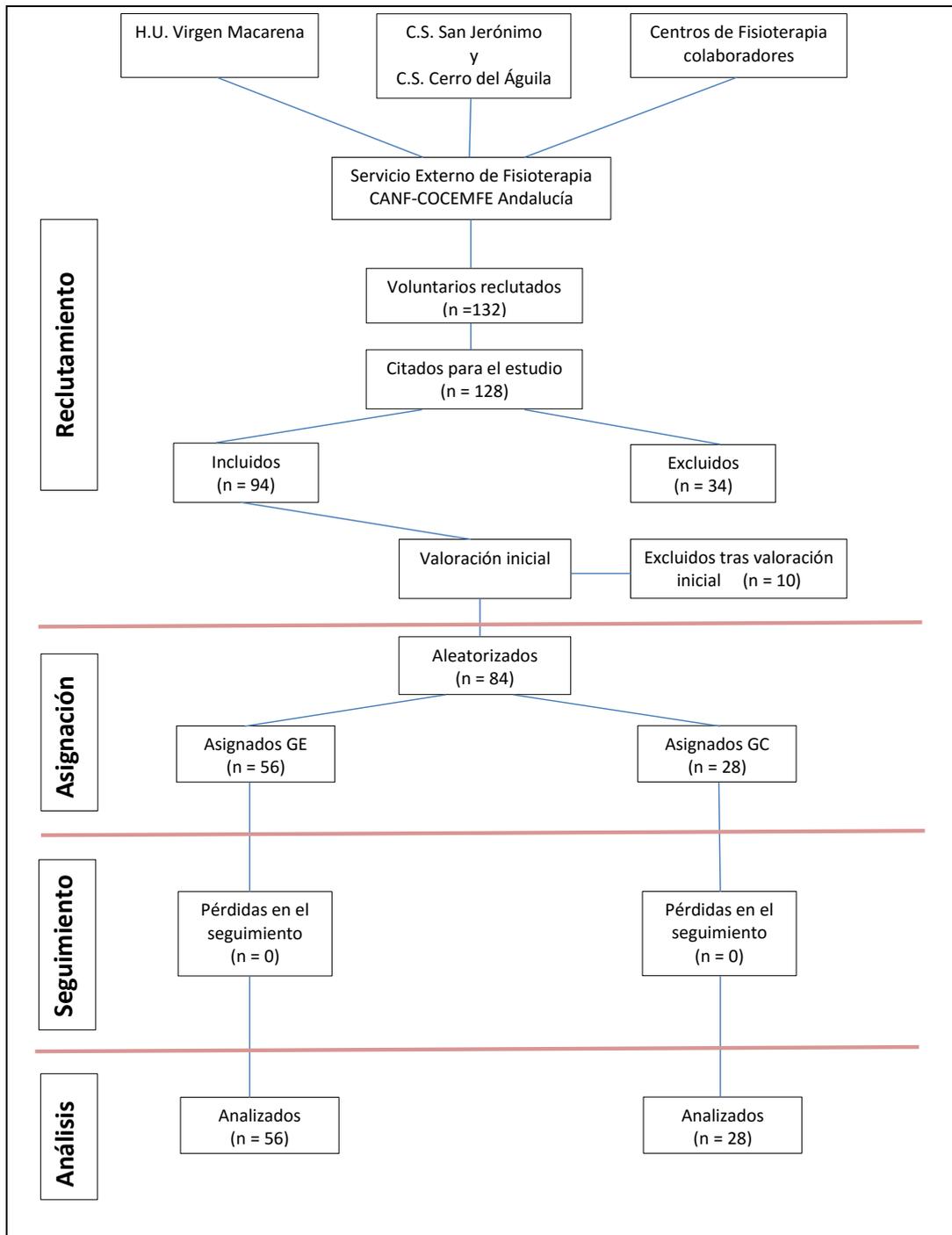
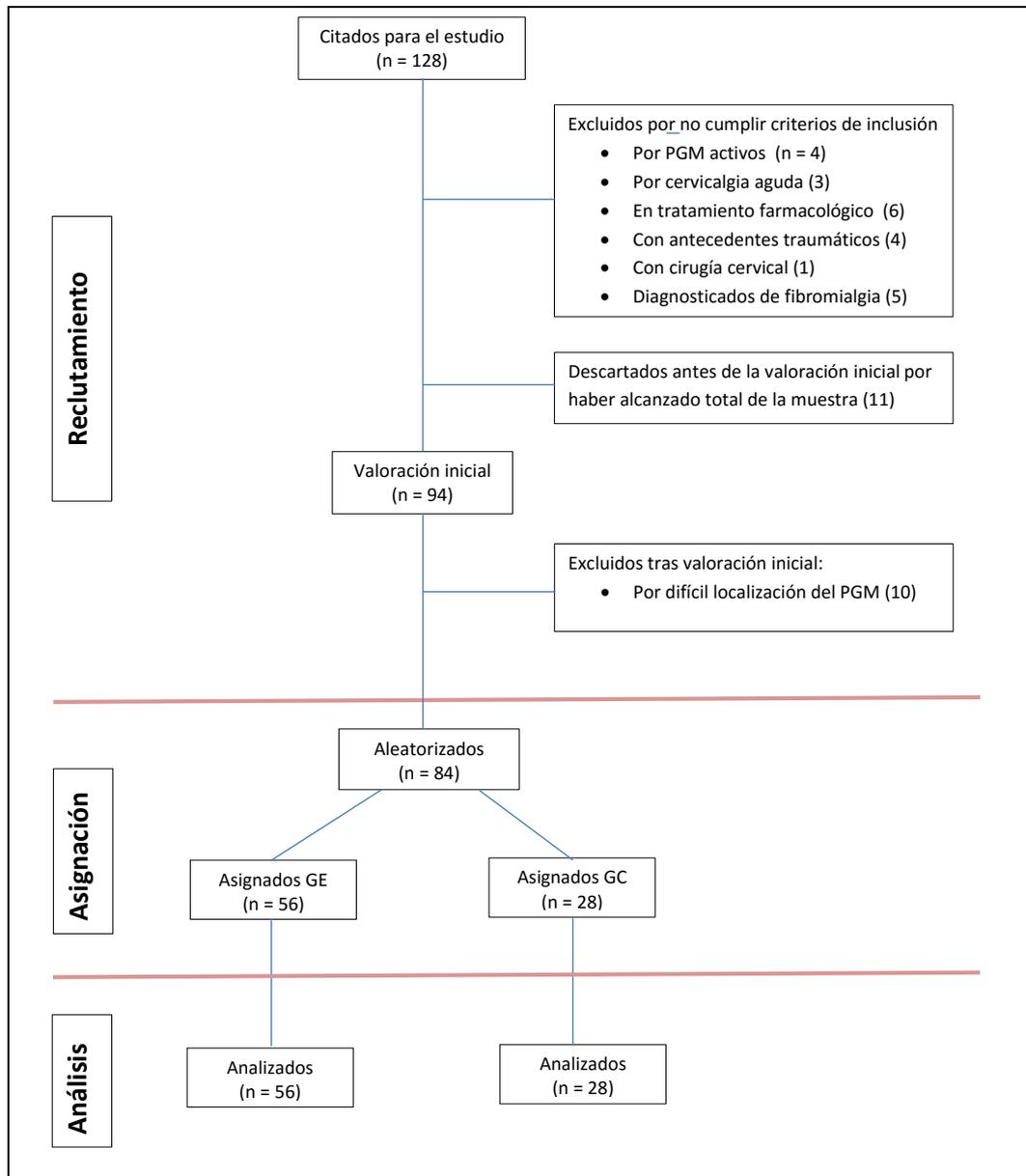


Figura 14: Diagrama de flujo del estudio con detalle de la fase de reclutamiento



Las personas susceptibles de ser participantes en el estudio recibieron una hoja de información (Anexo II), para conocer los aspectos generales del mismo, beneficios, posibles riesgos o incomodidades y, al mismo tiempo, informarles de sus derechos y responsabilidades. No se informó a los sujetos de la hipótesis de estudio, ni de que los sujetos del grupo de control recibirían una técnica placebo (**esto es necesario para garantizar el ciego de los pacientes durante el estudio**). Una vez comprendida la información y aclaradas las dudas, todos los participantes cumplieron el

Formulario de criterios de selección (inclusión/exclusión) (Anexo IV) y firmaron una declaración expresa de no estar diagnosticados de las patologías mencionadas como criterios de exclusión (Anexo V) e, igualmente, se recabó su autorización mediante firma del modelo de **consentimiento informado** (Anexo III).

4.5.7 Consideraciones éticas

El cumplimiento de todos los requisitos éticos y legales, aplicables a este estudio se garantiza mediante la aplicación de los principios expresados en:

- La Declaración de Helsinki: Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos. Última revisión (7ª). 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter personal.
- Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del Consentimiento Informado y de la Historia Clínica de los pacientes.
- Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.

4.5.8 Aleatorización de la muestra

Una vez seleccionada la muestra final, los sujetos fueron **asignados aleatoriamente** a cada uno de los dos grupos (**GE** y **GC**). Para ello, antes de la aleatorización, se volvió a numerar las muestras del 1 al 84, tomando como base el orden de la numeración identificativa que se les había asignado cuando aceptaron participar en el estudio. El método utilizado para **renumerar** las muestras fue el siguiente: si la muestras nº 1, 7, 8 y 10 eran incluidas en el estudio y las muestras 2, 3, 4, 5, 6 y 9 eran excluidas del mismo, las muestras 1, 7, 8 y 10 eran renumeradas como muestras 1, 2, 3 y 4, y así sucesivamente.

Para la asignación aleatoria de los sujetos a los grupos de estudio, se utilizó una **aplicación informática diseñada en Access** (Figura 15). Esta aplicación nos proporcionó un listado de números con el grupo de estudio asignado aleatoriamente; el listado con la secuencia de aleatorización estuvo custodiado en todo momento por el investigador y se ocultó a los pacientes y los evaluadores para garantizar el doble ciego del estudio.

	A	B	C	D	E	F	G	H																																	
1	ALEATORIZACIÓN DE UNA MUESTRA				INSTRUCCIONES: Para comenzar introduzca el número de tratamientos y oprima el botón Inicializar . Posteriormente indique los códigos de los diferentes tratamientos y el número de individuos que se desea asignar a cada uno y oprima Efectuar aleatorización . Cada individuo debe tener asignado un número correlativo según, por ejemplo, el orden de llegada al estudio.																																				
2																																									
3																																									
4	Número de tratamientos	2	Inicializar																																						
5																																									
6	Número total de individuos	84																																							
7																																									
8			Efectuar aleatorización																																						
9																																									
10																																									
11																																									
12	Código tratamiento 1	1	Número individuos trat. 1	56		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Individuo</th> <th>Tratamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>2</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>3</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>4</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>5</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>6</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>7</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>8</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>9</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>10</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>11</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>12</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>13</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>14</td><td>01-ene</td></tr> <tr><td>15</td><td>02-feb</td></tr> <tr><td>16</td><td>01-ene</td></tr> </tbody> </table>		Individuo	Tratamiento	1	02-feb	2	01-ene	3	02-feb	4	01-ene	5	01-ene	6	01-ene	7	01-ene	8	02-feb	9	01-ene	10	02-feb	11	02-feb	12	02-feb	13	02-feb	14	01-ene	15	02-feb	16	01-ene
Individuo	Tratamiento																																								
1	02-feb																																								
2	01-ene																																								
3	02-feb																																								
4	01-ene																																								
5	01-ene																																								
6	01-ene																																								
7	01-ene																																								
8	02-feb																																								
9	01-ene																																								
10	02-feb																																								
11	02-feb																																								
12	02-feb																																								
13	02-feb																																								
14	01-ene																																								
15	02-feb																																								
16	01-ene																																								
13	Código tratamiento 2	2	Número individuos trat. 2	28																																					
14			Número individuos trat. 3																																						
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									
25																																									
26																																									
27																																									

Figura 15. Pantalla de la aplicación informática diseñada en Access para la asignación aleatoria. Aunque la asignación de tratamiento aparece en formato “fecha”, la correspondencia con el código de tratamiento es clara: Código de tratamiento 1 (01-ene) y Código de tratamiento 2 (02-feb)

Los grupos de intervención fueron:

- **GE o Grupo Experimental:** Recibió como tratamiento la aplicación de la **TTCE**, sobre el PGM1 latente del músculo trapecio superior.
- **GC o Grupo de control:** Recibió como tratamiento un procedimiento simulado de **Liberación miofascial**, acompañado de la **audición de música relajante** durante 5 minutos.

Ninguno de los sujetos abandonó el estudio una vez éste hubo comenzado.

Los evaluadores realizaron todas las mediciones, iniciales y finales, cegados respecto al grupo al que pertenecía cada sujeto. El terapeuta estaba cegado, en todo momento, respecto a los resultados de las mediciones.

4.6 Material

4.6.2 Recursos

4.6.2.1 Recursos humanos

- Sujetos que componen la muestra
- Investigador
- Evaluadores (fisioterapeuta voluntario y médico)

4.6.2.2 Materiales

- Instrumental de medición:
 - ✓ Para la medición del UDP se utilizó un algómetro de presión (Marca WAGNER INSTRUMENTS; Modelo FORCE DIAL FDK 20, fabricado en Texas-EEUU, con certificado de verificación técnica y calibración), que ha demostrado tener unos buenos niveles de fiabilidad³⁵ (Figura 16).



Figura 16. Algómetro marca WAGNER INSTRUMENTS; Modelo FORCE DIAL FDK 20

- ✓ Para la medición de la MC se utilizaron dos inclinómetros (Marca Baseline). El **inclinómetro de burbuja** ha demostrado una elevada fiabilidad inter-evaluador, comparada con las obtenidas

con un goniómetro universal⁶². Las técnicas de medida con el inclinómetro están codificadas y aparecen en la Guía AMA para la evaluación de las incapacidades a largo plazo (3ª ed) (Figura 17).



Figura 17. Inclinómetro de burbuja BASELINE, marca CHATTANOOGA

- ✓ Para la medición de la SDC se utilizó un escala EVA, que ha demostrado una gran fiabilidad en la medición del dolor²⁵² y para evaluar la eficacia de intervenciones farmacológicas y no farmacológicas²⁵⁴ (Figura 18).



Figura 18. Escala EVA utilizada en el estudio: **superior** (anverso), **inferior** (reverso)

- Material de tratamiento:
 - ✓ Camilla de tratamiento

- Material administrativo:
 - ✓ Fichas ad-hoc diseñadas al efecto
 - ✓ Bolígrafos
 - ✓ Lápiz dérmico, para marcar la ubicación del PGM
 - ✓ Ordenador con paquete Microsoft Office 2010 y paquete de análisis estadístico IBM SPSS Statistics 22.0.

4.6.2.3 Financiación

Los gastos que generó el estudio han sido cubiertos por el propio investigador.

4.7 Tarea documental

Para documentar nuestro estudio, se realizó una búsqueda exhaustiva en distintas bases de datos: SCOPUS, MEDLINE, PUBMED, PEDro (Physiotherapy Evidence Database), COCHRANE LIBRARY y varias bases de datos del Servicio de Información EBSCO. Se restringió la búsqueda a estudios y revisiones específicas publicados en los últimos años, en inglés y castellano, en revistas de alto impacto y, dentro de estas, a aquellos con un mayor número de citas. Finalmente, se ha acudido a los artículos y revisiones citados en las mismas, para complementar y verificar los datos obtenidos.

4.8 Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Los resultados del estudio se evaluaron en base a las mediciones del UDP, de la MC y de la SDC, que se anotaron en una **ficha clínica ad-hoc**, que incluía las mediciones pre-intervención, post-intervención 1 y post-intervención 2. La ficha clínica recogía igualmente la percepción del paciente sobre la movilidad cervical tras la intervención.

4.8.2 Recolección de datos

Para la recolección de datos se contó con un ayudante (Fisioterapeuta/Terapeuta ocupacional), que colaboró voluntariamente actuando como evaluador y un médico de familia, que controló todo el proceso y revisó los informes aportados por los sujetos.

La recogida de los datos relativos al paciente se realizó mediante la cumplimentación de los apartados correspondientes de la **ficha** personalizada (Anexo VI), que tiene dos partes: **datos personales** y **datos de las mediciones**.

- ❖ Una vez que los sujetos fueron incluidos en el estudio y asignados de forma aleatoria a uno de los grupos, se procedió según el siguiente orden: **mediciones pre-intervención** → **intervención terapéutica** → **mediciones post-intervención 1** → **mediciones post-intervención 2**. Tanto las mediciones como el tratamiento fueron realizados en salas con las mismas condiciones ambientales y temperatura agradable.

4.8.2.1 *Medición de la Sensación Dolorosa Cervical (SDC):*

La EVA utilizada, siempre la misma en cada medición (Figura 18), consta de dos caras y una pieza deslizante que se desplaza entre los dos extremos de la misma y que es visible por ambos lados. En el anverso de la escala figura una línea sin graduar, con los extremos marcados como “**Dolor máximo**” y “**Sin dolor**”; el reverso está graduado en milímetros.

El paciente, teniendo el anverso a la vista, coloca la pieza deslizante en la posición que refleja la intensidad de su dolor. El evaluador, mirando el reverso, anota la distancia en milímetros. La ventaja de esta disposición es que no es necesario utilizar una regla externa para medir la distancia marcada por el paciente y se minimiza el riesgo de errores.

Para esta evaluación, y estando en posición de sedestación, a los sujetos se les pidió que reflejaran, sobre este dispositivo EVA, cuál era su sensación de dolor cervical antes de comenzar el protocolo. Con el fin de reducir las respuestas incorrectas, se les explicó cuál era el procedimiento para colocar la pieza deslizante de la EVA en el

punto que reflejase la intensidad de su dolor y se les dio siempre la misma instrucción verbal: “**Marque cuál es la intensidad de su dolor en este momento**”. Finalmente, el operador miraba el reverso y anotaba la distancia en milímetros, para cuantificar la valoración cualitativa del sujeto.

4.8.2.2 *Medición de la movilidad cervical (MC):*

En nuestro estudio, la medición de la MC se realizó según las propuestas de Gatterman²⁶⁵. El proceso de medición se desarrolló de la siguiente manera:

1. **Plano sagital:** El sujeto sentado con la columna cervical en posición neutra. El examinador coloca un inclinómetro (**A**) en la apófisis espinosa de T1, en el plano sagital, y un segundo inclinómetro (**B**) en la zona alta de la cabeza, también en el plano sagital. Ambos inclinómetros se ponen a cero en estas posiciones. El paciente flexiona la cabeza y el cuello hacia delante. El examinador toma los registros de ambos inclinómetros y la inclinación de T1 se resta de la inclinación craneal para determinar el ángulo de flexión cervical. La extensión cervical se mide de la misma manera, pero con el **inclinómetro A** ligeramente lateral a la espinosa de T1, para no limitar la extensión. El paciente realiza la extensión de la cabeza y el cuello. El ángulo de extensión se determina de la misma forma que el ángulo de flexión.



Figura 19. Medición de la MC en el plano sagital

2. **Plano coronal:** El sujeto sentado con la columna cervical en posición neutra. El examinador coloca un inclinómetro (**A**) en la apófisis espinosa de T1, en el plano coronal, y un segundo inclinómetro (**B**) en la zona alta

de la cabeza, también en el plano coronal. Ambos inclinómetros se ponen a cero en estas posiciones. El paciente inclina la cabeza y el cuello hacia un lado. El examinador toma los registros de ambos inclinómetros y la inclinación de T1 se resta de la inclinación craneal para determinar el ángulo de inclinación lateral cervical. El proceso se repite al lado contrario.



Figura 20. Medición de la MC en el plano coronal

3. **Plano transversal:** El sujeto colocado en posición supina en la camilla. El examinador coloca un inclinómetro (A) en la frente del sujeto situado en el plano coronal y se pone a cero. El paciente gira la cabeza a un lado y el examinador registra el ángulo de rotación cervical que indica el inclinómetro. El proceso se repite al lado contrario.



Figura 21. Medición de la MC en el plano transversal

4.8.2.3 Test diagnóstico del PGM1 y algometría (UDP):

Para la medición del **UDP** se utilizó el AP, que ha demostrado tener unos buenos niveles de fiabilidad.

Todos los procedimientos fueron explicados a los sujetos antes de cualquier examen o medición.

Para la exploración clínica, los sujetos descubrieron su torso para exponer la región del trapecio y hombro y se situaron en posición supina sobre la camilla. Para localizar la banda tensa, se colocó el trapecio moderadamente laxo, llevando levemente la oreja hacia el hombro del mismo lado. Esta posición, permite que las fibras musculares no afectadas se encuentren laxas, mientras las fibras de la banda tensa mantienen una tensión adicional, que permite una diferenciación palpable de la misma. Con el paciente en esta posición, el evaluador, sentado a la cabecera del mismo, utilizó su dedo pulgar para palpar (mediante palpación plana) el músculo trapecio (de medial a lateral), para establecer la presencia de la banda tensa. Seguidamente, palpó (mediante palpación en pinza) a lo largo de la banda tensa para localizar el nódulo sensible³⁶.

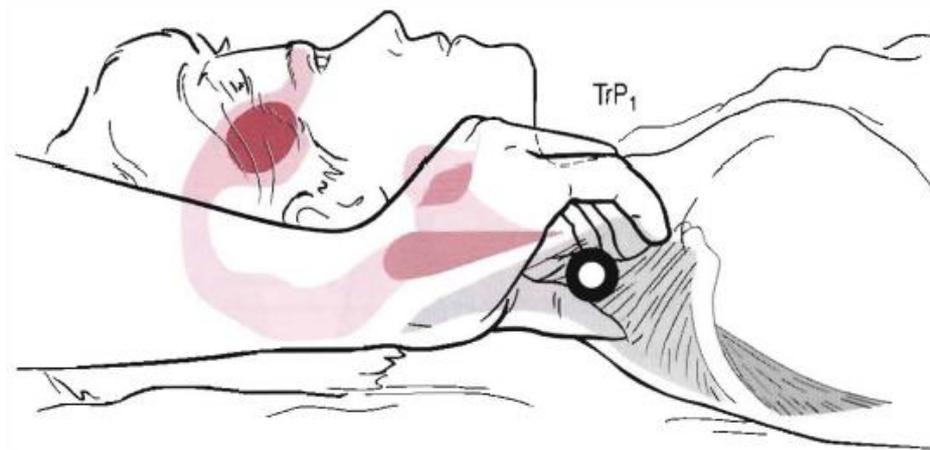


Figura 22. Palpación para la localización del PGM1 del trapecio superior [Fuente: Chaitow et al. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares: parte superior del cuerpo. 2ª ed. 2009. Elsevier. Barcelona. Pag. 276]³⁷

En cuanto a la algometría, el UDP se midió siguiendo las reglas propuestas por Fischer^{165,266}. Una vez localizado el PGM1, mediante la palpación y la colaboración del paciente (indicación de dolor), se marcó con un lápiz dérmico y se aplicó el AP

perpendicularmente al plano muscular, centrándolo sobre el punto de máxima sensibilidad. Siguiendo las directrices de Fischer, se coloca la punta del dedo índice o el medio bajo el nódulo y la punta del AP sobre el nódulo, perpendicular a éste. Se fue aumentando la presión sobre el mismo de forma progresiva, a un ritmo de $0,5 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$, hasta que el individuo refirió un cambio en la sensación de presión a sensación dolorosa. En este momento se retiró el AP y el valor indicado se registró en la ficha correspondiente. El método de aplicación es importante porque, clínicamente, un desplazamiento de 1-2 mm, en la aplicación de la presión sobre el PGM, puede dar lugar a una marcada reducción de la respuesta dolorosa, dificultad que puede ser parcialmente minimizada tomando tres lecturas (interespaaciadas entre 30-60 s) y haciendo la media de las dos lecturas más bajas, siempre que sean razonablemente acordes³⁶. Este método ha sido corroborado por Fryer y Hodgson⁴⁷, que calcularon el coeficiente de correlación intraclase (ICC) para las lecturas de los UDP antes y después de las intervenciones en cada sujeto; el promedio de medida del ICC fue de 0,98, que indica una fuerte correlación entre las medidas y sugirió que el procedimiento era altamente fiable. Por tanto, el UDP se midió tres veces consecutivas con un intervalo de 1 minuto entre cada medición y la medición más alta fue desechada, por lo que **cada UDP fue definido como el promedio de las otras dos mediciones**. La figura 23 muestra cómo se realizó la medición.

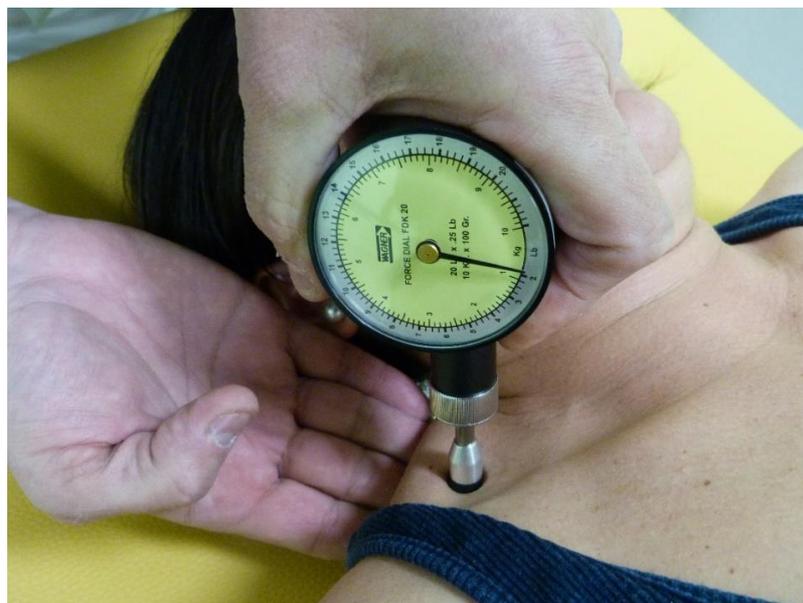


Figura 23. Medición del UDP, con el algómetro de presión, en el PGM1 del trapecio superior, siguiendo las directrices de Fischer.

4.9 Metodología

A los efectos del estudio consideraremos:

- **Evaluador:** Fisioterapeuta que realizó todas las mediciones. **El evaluador estuvo cegado**, respecto al grupo de intervención en el que estaban incluidos los sujetos, hasta la finalización del estudio, cuando facilitó los resultados de las mediciones del UDP para proceder al análisis de datos. **El cegado del evaluador, junto al cegado del paciente, garantiza el doble ciego del estudio.**
- **Operador:** Fisioterapeuta que realizó las intervenciones terapéuticas (investigador). Este operador estuvo cegado respecto a las mediciones del UDP realizadas, a cada sujeto de la muestra, hasta la finalización del estudio. **El cegado del operador refuerza el doble ciego del estudio.**

4.9.2 Trabajo de campo previo

Previamente al inicio del estudio, se llevó a cabo un pilotaje con dos evaluadores (evaluador e investigador) y 20 sujetos a los que se midió los parámetros que se evaluarían finalmente en el estudio: ROMcT, localización de los PGM del trapecio y medición del UDP con el algómetro de presión.

El índice elegido para evaluar la fiabilidad de estas mediciones fue la correlación de Pearson o correlación inter-evaluadores. Se recomienda que se realice una revisión del proceso cuando el valor obtenido es inferior a 0,80.

Fijamos el 0,80 como valor por debajo del cual nos deberíamos plantear una revisión de los procedimientos de evaluación empleados. Sin embargo, la correlación global entre ambos evaluadores, en este pilotaje, fue de 0,98. Las medias de ambos evaluadores fueron de 44,79 y 44,92, respectivamente, y la prueba T para medias independientes no mostró diferencias significativas.

4.9.3 Desarrollo del estudio

Los pasos seguidos para el desarrollo del estudio fueron:

1. Una vez cerrado el periodo de solicitud voluntaria para participar en el estudio, se obtuvo un listado ordenado alfabéticamente con los nombres de todas las personas que han solicitado participar en el mismo.

2. Paralelamente, utilizando una aplicación informática diseñada en Access, se obtuvo un listado de números (del 1 al 84) con la asignación aleatoria de los mismos a cada uno de los dos grupos de estudio (experimental y control). Este listado sólo lo poseía el terapeuta que iba a aplicar la técnica. El operador que iba a realizar las mediciones desconocía el contenido de esta lista.

3. A continuación, contactamos telefónicamente con los solicitantes para informarles de los aspectos básicos relacionados con el estudio y se les preguntó si seguían dispuestos a participar. Si la respuesta era afirmativa, se acordaba con ellos una cita, no sin antes informarles de que podrían existir causas que pudieran apartarles del estudio (no estarían necesariamente incluidos en el mismo); igualmente, se les recordaba que debían de acudir sin haber tomado analgésicos 24 horas antes. También se acordó con ellos el día y la hora a la que podrían acudir, procurando adaptarnos en todo momento a su situación personal, laboral y familiar. Una vez acordada la cita, a cada uno de los sujetos citados, se les asignó un número correlativo del 1 al 132 siguiendo el orden de las citas.

4. En el momento de acudir al estudio, se realizaban una serie de preguntas de comprobación para ver si cumplían o no los criterios de inclusión/exclusión establecidos. Los datos recogidos a este respecto se iban anotando en la hoja de registro, que forma parte del cuaderno de recogida de datos (CRD/CRF Case Report Form).

5. Una vez comprobado que cumplían los criterios establecidos, se les entregaba el consentimiento informado (Anexo III), para que lo leyeran y lo firmaran, en el caso de que aceptasen participar. A los sujetos que no cumplían los criterios de inclusión/exclusión se les aplicó, no obstante, un protocolo de tratamiento de Fisioterapia estándar, para el dolor cervical, con el objeto de compensar su voluntad de

participación en el estudio y el tiempo dedicado. Los datos obtenidos de estos últimos no se incluyeron en el análisis estadístico.

6. A todos los sujetos que cumplían los criterios establecidos y que firmaron el consentimiento informado, se les reasignó un nuevo número identificativo, siguiendo un orden establecido: Por ejemplo, si las muestras nº 1, 7, 8 y 10 eran incluidas en el estudio y las muestras 2, 3, 4, 5, 6 y 9 eran excluidas del mismo, las muestras 1, 7, 8 y 10 eran reenumeradas como muestras 1, 2, 3 y 4, y así sucesivamente.

7. Estando en posición de sedestación, se les solicitó que cumplimentaran CNP (cuestionario sobre el dolor cervical) y, seguidamente, se les pidió que reflejaran, sobre un dispositivo EVA, cuál era su sensación de dolor cervical antes de comenzar el protocolo. Con el fin de reducir las respuestas incorrectas, se les explicó cuál era el procedimiento para colocar la pieza deslizante de la EVA en el punto que reflejase la intensidad de su dolor y se les dio siempre la misma instrucción verbal: “Marque cuál es la intensidad de su dolor en este momento”. Finalmente, el operador miraba el reverso y anotaba la distancia en milímetros, para cuantificar la valoración cualitativa del sujeto.

8. A continuación, se les invitó a desvestirse, descubriendo su torso, para dejar al descubierto los hombros. En esta postura se realizó la medición del RMAA o ROMcT (Flexión, extensión y latero-flexión izquierda y derecha). Antes de las mediciones, se les explicó el movimiento que debían de realizar, poniendo énfasis en que no compensasen inclinando el tronco o elevando los hombros. Los grados de movimiento alcanzados fueron anotados en la hoja de registro.

9. A continuación se les solicitó que se tumbasen sobre la camilla en decúbito supino para completar la medición del RMAA (Rotación izquierda y derecha) y proceder a la localización, mediante palpación, del PGM1 del músculo trapecio superior, bilateralmente, comenzando por el lado derecho y siguiendo los criterios ya descritos. Los PGM fueron marcados con un rotulador dérmico de color azul, registrándose en la hoja la dificultad con la que han sido localizados o la imposibilidad de localizarlos. Aquellos casos en los que no pudo localizarse claramente el PGM1, del músculo trapecio superior, fueron excluidos del estudio y los datos previos obtenidos con dichos sujetos no fueron tenidos en cuenta para el análisis estadístico del estudio.

10. Con los sujetos excluidos del punto anterior, se siguió el mismo protocolo reflejado en los puntos 5 y 6 de este apartado: aplicación de un protocolo de

tratamiento estándar y reasignación de numeración identificativa a los sujetos que, a continuación de ellos, cumplieran con todos los criterios.

11. Tras este punto, quedó definitivamente completado el listado de los 84 sujetos que serían definitivamente aleatorizados y asignados a cada grupo de intervención.

12. A continuación, en la misma posición supina, se aplicó una presión creciente a un ritmo de $0,5 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$, sobre el PGM localizado, con el AP, para medir su sensibilidad a la presión o UDP en dicho punto. Se realizaron tres medidas consecutivas de la sensibilidad de dicho PGM. Para el análisis estadístico se descartó la medición más alta y se realizó la media de las otras dos mediciones. Al sujeto no se le facilitó información sobre los valores obtenidos para evitar que pudiera filtrarla al operador.

13. Seguidamente el evaluador que realiza las mediciones abandona la sala y entra el operador que, tras comprobar la numeración identificativa definitiva del sujeto y el listado con la asignación aleatoria del grupo de intervención, procede a aplicar la intervención correspondiente. En todo momento, el operador estuvo cegado respecto a los valores del UDP de la medición pre-intervención. Al finalizar la misma, al sujeto, se le pidió que no comunicara en ningún momento, al evaluador, el tratamiento que había recibido. El operador salió de la sala y volvió a entrar de nuevo el evaluador.

14. Comienzan las mediciones post-intervención 1, registrando de nuevo las mediciones siguiendo las directrices señaladas con anterioridad; en este caso, se realizaron primero las mediciones en decúbito supino en la camilla, pasando seguidamente los sujetos a sedestación para completar las mediciones post-intervención1.

15. A continuación se les pide que reflejen en la misma EVA anterior, y siguiendo las mismas directrices dadas con anterioridad, la sensación de dolor cervical que tiene en ese momento y, una vez finalizado el protocolo, se les pide que valoren, en el sentido de mejor/igual/peor la sensación de movilidad cervical respecto a su situación antes del tratamiento.

16. Por último, se eliminan las marcas realizadas con el rotulador dérmico con una gasa estéril empapada de alcohol y se les invita a salir no sin antes agradecerles su interés en colaborar en el estudio y recordarles que al día siguiente deben acudir, a la

hora acordada en la cita previa, para realizar nuevas mediciones, pero que en esta sesión no serían sometidos a ningún tratamiento.

17. Al día siguiente, a la hora acordada, se realizan las mediciones post-intervención 2, siguiendo los mismos protocolos de registro utilizados en las mediciones del día anterior. Al terminar nos despedimos, definitivamente, de los sujetos, agradeciéndoles su participación en el estudio.

Todos los sujetos fueron evaluados en las mismas condiciones en todas las fases del estudio.

Los cuestionarios fueron cumplimentados por el propio sujeto, al que se le dieron instrucciones sobre la cumplimentación de los mismos, solucionando puntualmente cualquier duda que pudiera producirse.

El tiempo para la entrevista, cumplimentación del cuestionario y mediciones fue de aproximadamente 25-30 min.

Tras el tratamiento, se deja al paciente en posición de reposo, decúbito supino, en la camilla durante 5 minutos, antes de proceder a las mediciones post-intervención 1.

4.9.4 Protocolos de intervención (Tratamiento)

Intervención 1: Técnica de Tracción-Compresión-Estiramiento

El sujeto se colocó en decúbito prono sobre la camilla, con el torso descubierto y el brazo ipsilateral (al PGM) estirado al lado del cuerpo, para lograr una posición de estiramiento agradable del músculo. El operador se colocó junto a la camilla, del lado del músculo a tratar. Con la mano caudal fijó el brazo del sujeto y con los dedos índice y medio de la mano cefálica ejecutó una compresión suave del PGM1 del músculo trapecio superior, adaptándola a la sensibilidad del paciente, utilizando el resto de los dedos de dicha mano para fijar el músculo a tratar. De cualquier manera, el sujeto es el que mejor puede juzgar la fuerza de estiramiento óptima y la presión digital que ha de aplicarse⁶¹. Una vez alcanzada la compresión deseada (hasta encontrar la barrera), el terapeuta ejecutó una tracción suave del brazo, para llevar a cabo una elongación

muscular y activar las vías aferentes de los mecanorreceptores articulares; simultáneamente, manteniendo fijado el PGM1, ejecutó un estiramiento del músculo trapecio superior, mediante un deslizamiento de la masa muscular sobre los tejidos subyacentes. La aplicación se mantuvo hasta sentir que la barrera desaparecía o hasta un máximo de 60 segundos, dependiendo de la tolerancia y complejión muscular de sujeto, lo que ocurriera primero; entonces se redujeron los parámetros de tracción y deslizamiento y, manteniendo la fijación del PGM1 se volvió a incrementar la compresión, hasta encontrar una nueva barrera y se volvieron a restablecer nuevamente todos los parámetros. Este proceso se repitió 3 veces consecutivas.



Figura 24. Aplicación de la técnica de Tracción-compresión-estiramiento en el PGM1 del trapecio superior. Secuencia de tratamiento

Intervención 2: Liberación miofascial simulada + Audición de música relajante durante 5 minutos

El sujeto se colocó en decúbito supino sobre la camilla, con una almohada cervical y un cojín bajo las rodillas, para lograr una posición cómoda y se le dieron indicaciones para mantener un ritmo adecuado de respiración, pidiéndole que se concentrara en la música e intentara conseguir una relajación profunda de la región cervical. Al mismo tiempo, se le sometió a un procedimiento simulado de liberación miofascial, que consistía en una palpación extremadamente suave realizada por **el operador**, sentado a la cabecera del sujeto; los sujetos fueron informados de que eran tratados con una técnica de liberación miofascial indirecta y que no deberían sentir ninguna tensión ni dolor. La palpación suave se llevó a cabo durante 60 segundos y,

una vez terminada, el sujeto permaneció en la camilla, escuchando la música, hasta cumplirse los 5 minutos.

4.10 Análisis de datos (organización y plan de análisis)

4.10.2 Interpretación de los resultados

La interpretación de los resultados se realizó en base a las mediciones del UDP, el ROMcT y la EVA pre- y post-intervención 1 y 2.

4.10.3 Procesamiento de los datos

Una vez recolectados los datos, se revisaron las fichas para comprobar posibles errores. Para facilitar el manejo de los datos se confeccionó una tabla resumen de datos y mediciones, con los datos esenciales para el estudio. El recuento se realizó manual y electrónicamente, para finalmente presentar esta información por medio de tablas y gráficos.

4.10.4 Análisis de los datos

- Los datos obtenidos fueron volcados en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2010, codificando numéricamente las variables cualitativas, para facilitar el análisis estadístico.
- El procesamiento estadístico de los datos se hizo recurriendo a la estadística descriptiva e inferencial.
- El análisis estadístico se realizó utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistic 22.0.
- También se utilizó la hoja de cálculo Excel, para elaborar cuadros y diseñar gráficos.