



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE

DPTO. ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

PROGRAMA DE DOCTORADO: SALUD, DISCAPACIDAD DEPENDENCIA Y BIENESTAR

TESIS DOCTORAL

EFFECTOS DE LA REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL Y EL EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO SOBRE EL DOLOR DE CUELLO, LA DISCAPACIDAD, EL CONTROL POSTURAL Y EFICIENCIA NEUROMUSCULAR DE LOS MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES SUPERFICIALES EN MUJERES CON DOLOR DE CUELLO CRÓNICO INESPECÍFICO.

DOCTORANDO

Tânia Mendes Fernandes

DIRECTORES

Roberto Méndez Sánchez - Universidad de Salamanca

Carolina Vila-Chã - Instituto Politécnico da Guarda

SALAMANCA 2022

Los Doctores D. Roberto Méndez Sánchez, profesor del Dpto. de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Salamanca y D^a. Carolina Julia Felix Vila-Chã, profesora del Instituto Politécnico da Guarda Escola Superior de Educação Comunicação e Desporto.

CERTIFICAN:

Que la Tesis Doctoral titulada: “ **EFFECTOS DE LA REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL Y EL EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO SOBRE EL DOLOR DE CUELLO, LA DISCAPACIDAD, EL CONTROL POSTURAL Y EFICIENCIA NEUROMUSCULAR DE LOS MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES SUPERFICIALES EN MUJERES CON DOLOR DE CUELLO CRÓNICO INESPECÍFICO**”, realizada por D^{ña}. Tânia Mendes Fernandes, cumple con todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Salamanca.

Para que conste y en el cumplimiento de la normativa vigente, firmamos el presente certificado con fecha 16 de julio de 2022.

Fdo. Dr. D. Roberto Méndez Sánchez
Profesor Titular de Universidad
Universidad de Salamanca

Fdo. Dra. D^a. Carolina Julia Felix Vila-Chã
Profesora Adjunta
Instituto Politécnico de Guarda

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo.”

Fernando Pessoa

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a mis padres, hermano y esposo, personas fundamentales en mi largo camino, por su constante presencia y apoyo en todos los momentos de mi vida, que hicieron posible la realización de este Doctorado.

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a los mis tutores y directores, Dr. José Ignacio Calvo Arenillas, Dr. Roberto Méndez Sánchez y la Dra. Carolina Vila-Chã, sin ellos no habría sido posible. Gracias al Dr. Roberto Méndez Sánchez por todo lo que me ha enseñado a lo largo de estos años, por animarme, acompañarme y guiarme en este proceso. Gracias a la Dra. Carolina Vila-Chã por la paciencia, el apoyo, las horas dedicadas, muchísimas gracias.

Me gustaría igualmente agradecer de todo corazón a todos aquellos profesionales, estudiantes, pacientes, que a lo largo de estos años han participado de alguna forma, en que este trabajo de investigación y, por eso, haya podido desarrollarse. Quisiera hacer una mención especial a Deborah Falla, la investigadora que me inspiró a desarrollar mi investigación en el área del dolor cervical, y que me apoyó desde el principio.

Tengo también que agradecer al Instituto Politécnico de Guarda por haberme cedido el laboratorio con los materiales para la investigación y por haber colaborado en la divulgación, recogida de participantes, recopilación y procesamiento de los datos.

Muchas gracias a otros colaboradores que contribuyeron para el desarrollo de mi tesis: Ana Silvia Puente-González y Francisco Javier Martín-Vallejo.

A todos, ¡Muchas gracias!

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. EPIDEMIOLOGÍA E IMPACTO DEL DOLOR DE CUELLO	9
1.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL DOLOR DE CUELLO	10
1.2.1. MODELO BIOPSIKOSOSIAL.....	11
1.3. CLASIFICACIÓN DEL DOLOR CERVICAL	13
1.3.1. CLASIFICACIÓN DEL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR TIEMPO DE EVOLUCIÓN.....	13
1.3.2. CLASIFICACIÓN DEL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR MECANISMO DE APARICIÓN	14
1.3.3. DEFINIENDO EL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR SUBGRUPOS	15
1.3.4. DEFINIENDO EL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR PREDICTORES	16
1.4. FISIOPATOLOGIA DEL DOLOR DE CUELLO	18
1.4.1. NOCICEPCIÓN Y PERCEPCIÓN DEL DOLOR.....	19
1.4.2. TRASTORNOS DE LA POSTURA EN DOLOR DE CUELLO	22
1.4.3. TRASTORNOS NEUROMUSCULARES EN DOLOR DE CUELLO.....	23
1.4.4. TRASTORNOS DEL CONTROL SENSIMOTOR EN DOLOR DE CUELLO.....	25
1.4.5. CONSIDERACIONES PSIKOLOGIKAS Y SOSIALES EN LOS TRASTORNOS DE DOLOR DE CUELLO	26
1.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN CLINICA EN DOLOR DE CUELLO	28
1.6. ABORDAJE TERAPEUTICO DEL DOLOR DE CUELLO	31
1.6.1. REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL	34
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	41
2.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	41
2.2. OBJETIVO GENERAL	41

2.3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO	45
3.2.	PARTICIPANTES, RECLUTAMIENTO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	45
3.3.	ALEATORIZACIÓN Y CEGAMIENTO	46
3.4.	PROCEDIMIENTOS	47
3.5.	INTERVENCIONES	50
3.5.1.	INTERVENCIÓN CON REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG)	53
3.5.2.	INTERVENCIÓN CON EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE)	54
3.5.3.	PROGRAMA DE EJERCICIOS EN CASA	54
3.6.	VARIABLES DE RESULTADO.....	61
3.6.1.	VARIABLES DE RESULTADO PRIMARIAS.....	62
3.6.2.	VARIABLES DE RESULTADO SECUNDARIAS.....	63
3.7.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	70
3.8.	ÉTICA Y DIFUSIÓN	70
4.	RESULTADOS.....	73
4.1.	PARTICIPANTES.....	73
4.2.	ANÁLISIS PRE-INTERVENCIÓN DEL DISEÑO	75
4.3.	INTENSIDAD DEL DOLOR DE CUELLO Y DISCAPACIDAD DEL CUELLO	77
4.4.	MOVILIDAD DEL CUELLO	79
4.5.	UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN (PPT).....	80
4.6.	ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL.....	83
4.7.	FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL DOLOR	84
4.8.	ACTIVIDAD DE LOS MÚSCULOS FLEXORES DEL CUELLO	86

4.9. CONTROL POSTURAL	88
5. DISCUSIÓN.....	91
6. CONCLUSIONES.....	101
BIBLIOGRAFIA.....	103
ANEXOS	125

ÍNDICE DE TABELAS

TABLA 1: ALGUNOS FACTORES RELACIONADOS CON DESARROLLO O PERSISTENCIA DEL DOLOR CERVICAL	16
TABLA 2: CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y RETIRO.	47
TABLA 3: DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EJERCICIO UTILIZADOS EN LAS INTERVENCIONES.	56
TABLA 4: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DE LOS EJERCICIOS POSTURALES GLOBALES (REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL).	57
TABLA 5: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.....	59
TABLA 6: RESUMEN DE VARIABLES DE RESULTADO	61
TABLA 7: CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PARTICIPANTES, DATOS DEMOGRÁFICOS Y VARIABLES DE RESULTADO.	74
TABLA 8: DIFERENCIAS ENTRE DOS EVALUACIONES PREVIAS A LA INTERVENCIÓN DE TODAS LAS VARIABLES DE RESULTADO.	76
TABLA 9: MEDIA $\pm$ DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MOVILIDAD DE FLEXIÓN, EXTENSIÓN, ROTACIÓN E INCLINACIÓN DEL CUELLO, ANTES (PRE1 Y PRE2) Y DESPUÉS (POST) DE LAS INTERVENCIONES DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO DE CUELLO (STE).	79
TABLA 10: DIFERENCIAS DENTRO DEL GRUPO DE LOS UMBRALES DE DOLOR A LA PRESIÓN LOCAL YA DISTANCIA DE LA SEGUNDA EVALUACIÓN PRE-INTERVENCIÓN.	81
TABLA 11: DIFERENCIAS DENTRO DEL GRUPO DEL ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL DESDE LA SEGUNDA EVALUACIÓN PRE-INTERVENCIÓN.	83
TABLA 12: MEDIA $\pm$ DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA VELOCIDAD ANTEROPOSTERIOR (VELOCITY AP) Y LA VELOCIDAD MEDIOLATERAL (VELOCITY ML), ANTES (PRE 1 Y PRE 2) Y DESPUÉS (POST) DE LOS GRUPOS DE INTERVENCIÓN DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE). PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA ESTABLE CON OJOS ABIERTOS (EO) Y OJOS FECHADOS (EC); Y PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA Y LA ESPUMA AZUL CON LOS OJOS ABIERTOS (FOAM EO) Y CERRADOS (FOAM EC).	89

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: LOS TRES DOMINIOS DEL MODELO BIOPSIOSOCIAL.	12
FIGURA 2: LOCALIZACIÓN DEL DOLOR REFERIDO EN VOLUNTARIOS SANOS DESPUÉS DE LA ESTIMULACIÓN DE LAS ARTICULACIONES CIGAPOFISARIAS, DESPUÉS DE DISTENDER LA CAPSULA ARTICULAR CON INYECCIÓN DE MEDIO CONTRASTE..	20
FIGURA 3: POSTURAS TERAPÉUTICAS DE PHILIPPE SOUCHARD.	37
FIGURA 4: ORDEN DE EVALUACIÓN DE PRE1, PRE2 Y POST 48	
FIGURA 5: DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO.	49
FIGURA 6: LAS 3 POSICIONES DE LA INTERVENCIÓN DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL. (A) POSTURA ACOSTADA PARA ESTIRAR LA CADENA ANTERIOR; B- POSTURA EN DECÚBITO SUPINO PARA ESTIRAR LA CADENA POSTERIOR; C- POSTURA DE PIE PARA INTEGRACIÓN.	51
FIGURA 7: ALGUNOS EJERCICIOS DE STE. (A) EJERCICIO DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL CON STABILIZER BEOFEEDBACK, (B) REEDUCACIÓN DEL PATRÓN DE MOVIMIENTO PARA EXTENSIÓN, DESDE LA FLEXIÓN DEL CUELLO Y (C) EJERCICIOS DEL FEEDBACK VISUAL.....	52
FIGURA 8 :POSTURA DE PIE SOBRE UNA SUPERFICIE ESPONJOSA	64
FIGURA 9: COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS DE EMG DE SUPERFICIE EN LA CABEZA ESTERNAL DE LOS MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO (SCM) Y ESCALENO ANTERIOR BILATERALMENTE (AS)	65
FIGURA 10: EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD CERVICAL CON EL CROM DELUXE.....	67
FIGURA 11: UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN CERVICAL EN LA VERTEBRA C6 (POSICIÓN PRONA) Y MÚSCULO TRAPECIO SUPERIOR (POSICIÓN SENTADA)	68
FIGURA 12: (A) SEGUIMIENTO DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR; (B) SEGUIMIENTO DE INCAPACIDAD DE CUELLO.	78
FIGURA 13: (A) KINESIOFOBIA FOLLOW-UP; (B) CATASTROPHIZING FOLLOW-UP. RPG: REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.	85
FIGURA 14: MEDIA $\pm$ ERROR ESTÁNDAR DE LOS VALORES RECTIFICADOS PROMEDIO NORMALIZADOS (VRP) PARA LOS MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO (A) Y ESCALENO	

ANTERIOR (B) PARA CADA ETAPA DE LA PRUEBA DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL DURANTE LAS SESIONES PREINTERVENCIÓN (PRE1 Y PRE2) Y POSINTERVENCIÓN (POST).....	87
FIGURA 15: MEDIA $\pm$ ERROR ESTÁNDAR DEL ÁREA DE LA ELIPSE DE CONFIANZA (A) Y LA VELOCIDAD DE OSCILACIÓN TOTAL (B) EN RPG Y STE.	88

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: COMITÉ DE BIOÉTICA	125
ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO	126
ANEXO 3: POSTER PROGRAMA CERVICAL.....	127
ANEXO 4: PROGRAMA DETALLADO DEL PROYECTO	128
ANEXO 5: PRUEBA ONLINE DEL PROGRAMA CERVICAL.....	133

ABREVIATURAS

ACC: ángulo cráneo cervical

AIED: Asociación Internacional para el Estudio del Dolor

AINES: antiinflamatorios no esteroideos

AP: anteroposterior

AS: músculo escaleno anterior

ASD: músculo escaleno anterior derecho

ASL: músculo escaleno izquierdo

CCFT: prueba de flexión cráneo cervical

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento

CNFD: Copenhagen Neck Functional Disability Scale

CNSNP: dolor de cuello crónico inespecífico o chronic non specific neck pain

COP: centro de presión

CROM: rango de movimiento cervical

DE: desviación estándar

EC: pies uno al lado del otro sobre la plataforma con ojos fechados

ECA: ensayos controlados aleatorizados

EO: pies uno al lado del otro sobre la plataforma con ojos abiertos

EVA: Escala Analógica Visual

EXER: ejercicio terapéutico específico

Foam EC: pies uno al lado del otro sobre la plataforma y la espuma azul con los ojos cerrados

Foam EO: pies uno al lado del otro sobre la plataforma y la espuma azul con los ojos abiertos

GPR: Global postural reeducation

IASP: Asociación Internacional para el Estudio del Dolor

IMMPACT: Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials

IPG: Instituto politécnico da Guarda - Portugal

JPS: sentido de la posición articular

LABmov: laboratorio de investigación del departamento del movimiento del IPG

MCID: diferencia clínicamente importante

ML: mediolateral

NDI: Índice de discapacidad del cuello o Neck Disability Index

NPQ: Northwick Park Neck Pain Questionnaire

NPRS: Escala numérica de dolor o Numeric Pain Rating Scale

PBOM: medidas de resultado basadas en el desempeño

PCS: Escala de catastrofización del dolor

PILE: Evaluación de elevación iso-inercial

POST: última sesión de evaluación en laboratorio (después de la intervención)

PPT: umbral de dolor por presión

PRE1: primera sesión de evaluación en laboratorio antes de la intervención

PRE2: segunda sesión de evaluación en laboratorio antes de la intervención, una semana después PRE1

PROM: medidas de resultado informadas por el paciente

PSFS: Escala funcional específica del paciente

ROM: rango de movimiento

RPG: reeducación postural global

SCM: músculo esternocleidomastoideo

SCMD: músculo esternocleidomastoideo derecho

SCML: músculo esternocleidomastoideo izquierdo

SDS: Simple descriptive scale

SF36: Escala de calidad de vida

STE: ejercicio terapéutico específico de cuello

TSK: Fear of Movement Scale o Escala de Tampa de quinesofobia

VRP: valor rectificado promedio

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

GENERAL



1. INTRODUCCIÓN

1.1. EPIDEMIOLOGÍA E IMPACTO DEL DOLOR DE CUELLO

El dolor de cuello es un importante problema de salud, y es uno de los principales problemas en la sociedad moderna. Tiene un gran impacto en las personas y sus familias, comunidades, sistemas de atención médica y empresas [1].

El dolor de cuello es un problema común, con una prevalencia anual que oscila entre el 16-75%, y se estima que afecta entre un 14-71% de la población en algún momento de sus vidas [2]. La prevalencia media de dolor de cuello en general a nivel global es de 23% [3], y según *Global Burden of Diseases 2017*, en general la prevalencia del dolor de cuello aumenta con la edad, con un pico en adultos entre 35 y 49 años (45–49 y 50–54 grupos de edad para hombres y mujeres, respectivamente) [1], siendo mayor en mujeres (media: 5,8%; intervalo de confianza (IC) 95%: 5,3 a 6,4) en comparación con hombres (media: 4,0%; IC 96%: 3,7 a 4,4). Equivalentemente, los países desarrollados y poblaciones urbanas tienen porcentajes mayores frente a las rurales [3].

A nivel mundial, en el estudio de *Global Burden Diseases* de 2016, el dolor de cuello representó el cuarto número más elevado de años vividos con discapacidad [4], motivando un 4.4% (lo cual representa un total de 33.6 millones) de años vividos con discapacidad [5]. Además, es la segunda condición musculoesquelética más común después del dolor lumbar y es el principal problema que contribuye a la discapacidad en todos los países desarrollados. De manera similar, la prevalencia global con discapacidad causada por dolor lumbar aumentó 17,2 % (95 % IU 16,4–18,1 %) y 21,0% para el dolor de cuello (95 % IU 18,9–23,2 %) durante el últimos 10 años [6].

Un tercio de las personas todavía presentan síntomas de bajo grado o recurrencia del dolor un año después del tratamiento [7]. Después de un primer episodio de dolor de cuello, existe una alta probabilidad de episodios repetidos que pueden extenderse durante toda la vida. Sólo 36.6% reportan recuperación total del dolor y de la discapacidad a los 6 meses o al año, mientras que en el resto de casos, el dolor de cuello evoluciona de forma variable persistente o episódica, con vacilaciones de la intensidad del dolor y la discapacidad [8]. Cuando los síntomas persisten por más de 12 semanas, la condición adquiere el valor de cronicidad teniendo repercusiones en la personales y socio-económicas, derivadas fundamentalmente del

absentismo laboral o la disminución de la productividad, y de los costes directos asociados a su manejo por los servicios de salud [9].

En la Europa, estudios recientes han estimado consistentemente que 25-35% de los adultos reportan dolor crónico, y han confirmado evidencia previa de los enormes costes sanitarios y socioeconómicos indirectos debido al dolor crónico. Estos costes asociados al dolor crónico ascienden a miles de millones al año y representan del 3 al 10 % del producto interior bruto de la unión europea. Por ejemplo, en Portugal, el coste indirecto total del dolor crónico de espalda y articulaciones en 2008 se estimó en aproximadamente 740 millones de euros, con pérdidas de productividad estimadas en el 0,5 % del PIB. En los Estados Unidos de América, los costes totales asociados al dolor persistente en adultos en 2010 fue de 560-635 mil millones de dólares [10].

Por todo esto, podemos decir que el dolor de cuello está asociado con altos costes para la salud pública [11] y se está convirtiendo en un problema socio-sanitario y socioeconómico [12]. Por esto, es importante que se requiere una mayor atención por parte de los gobiernos, los proveedores de servicios de salud y los investigadores. Es fundamental invertir en más investigación para comprender mejor los predictores y el curso clínico del dolor de cuello en diferentes entornos, y las formas de prevención y manejo del dolor de cuello [13].

1.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL DOLOR DE CUELLO

En 1979 la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) definió el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial, o que es descrita en términos de tal daño” [14]. Más recientemente Williams and Craig proponen una nueva definición de dolor: “una experiencia estresante asociada a daño real o potencial del tejido y con componentes sensoriales, emocionales, cognitivos y sociales” [15] .

El dolor es un síntoma importante y el paciente suele buscar el alivio del dolor como objetivo principal del tratamiento. No obstante, dolor no es el único síntoma, y el dolor y las lesiones en cualquier región del sistema musculoesquelético tienen un efecto profundo en el sistema neuromuscular y en la salud general [16].

A pesar de su alta prevalencia y relevancia clínica, en la actualidad no existe de forma específica, una definición formal del término dolor de cuello, que sea, además, comúnmente aceptada. En línea con la definición de dolor propuesta por la IASP, la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) incluye el dolor de cuello dentro del título *dolor de cuello y cabeza*,

codificado como b28010, y definiéndolo como “percepción de una sensación desagradable que indica daño potencial o real en cierta estructura corporal y que se siente en la cabeza y el cuello”[17].

La *Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders* define de otra forma y describe el dolor de cuello como un dolor localizado en la región posterior de la columna cervical, entre la línea nuchal superior a la espina de la escápula, y/o en la región anterolateral, desde el borde superior de la clavícula y escotadura supraesternal hasta la línea inferior de la mandíbula, con o sin irradiación a la cabeza, tronco y miembros superiores [11].

Este trastorno puede tener diversos síntomas de origen diferentes. El dolor de cuello de origen musculoesquelético es el más común y se siente típicamente en la zona posterior del cuello. No obstante, puede también irradiar para la cabeza, hombro, brazo y zona torácica [18].

Sin embargo, puede ser de características secundarias o comórbidas del síndrome de dolor por el complejo cráneo mandibular o del miembro superior. También puede tener un origen no musculoesquelético como infecciosa, problemas vasculares, neoplasias, enfermedades metabólicas y viscerales [19].

Tal situación requiere que el fisioterapeuta sepa realizar un buen examen físico para saber analizar si el dolor de cuello es de fuente musculoesquelética y se trata de un dolor de causa primaria, una causa secundaria o un problema comórbido [19]. También, la gestión de mejores prácticas debe incluir una rehabilitación específica y adoptar un modelo biopsicosocial debido a ser una enfermedad multidimensional [20].

1.2.1. MODELO BIOPSICOSOCIAL

El dolor de cuello es una enfermedad multifactorial y asume múltiples posibilidades de tener síntomas de diversos orígenes, con contribuyentes tanto físicos como psicosociales [21].

El modelo biopsicosocial se originó en el campo de la psiquiatría, pero se ha adaptado a otros campos de la medicina. Este modelo ha ampliado la visión de los factores que pueden afectar al dolor de cuello: factores biológicos, psicológicos y sociales. Desde una perspectiva individual, el modelo puede tener más o menos influencia de los tres factores referidos anteriormente, como se muestra en la Figura 1. Los tres factores para los individuos pueden cambiar con el tiempo (dentro de los individuos), pero también entre los individuos. Esto

significa que el modelo no es constante y la influencia de cada uno de los módulos puede cambiar [20].

El modelo biopsicosocial en el dolor crónico ha dado lugar al desarrollo del enfoque más global para el manejo del dolor crónico: el enfoque interdisciplinario del manejo del dolor.

Los pacientes con dolor crónico tienen un mayor riesgo de déficits funcionales y deterioro físico (debido a la disminución de la actividad física y miedo a volver a lesionarse), trastornos cognitivos desadaptativos (como catastrofismo y malas habilidades de afrontamiento) y emocionales (como ansiedad, depresión e ira), así como una desregulación nociceptiva básica.

Para un manejo eficaz es necesario un abordaje interdisciplinario del dolor y que se abarque la evaluación-tratamiento integral de todas estas dimensiones. Se ha demostrado que este enfoque es el medio más terapéutico y rentable para controlar los síndromes de dolor crónico a muchas veces recurrentes [22].

Dicho esto, se deben considerar cuidadosamente múltiples dimensiones que involucran la emoción, la cognición y el procesamiento conductual y cerebral (es decir, funciones biopsicosociales totales) para maximizar la probabilidad de éxito del tratamiento [7,19,20,23].

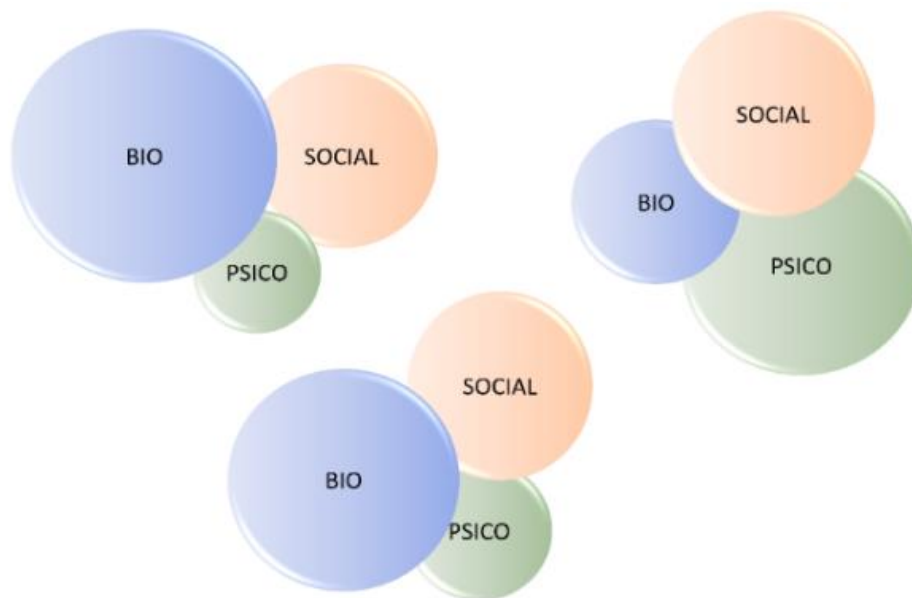


FIGURA 1: LOS TRES DOMINIOS DEL MODELO BIOPSICOSOCIAL. TRES EJEMPLOS QUE PUEDEN CAMBIAR CON LOS TIPOS DE PACIENTES Y SUS DIFERENTES ESTADIOS EN DOLOR DE CUELLO (FIGURA ADAPTADA DEL ARTÍCULO [19]).

1.3. CLASIFICACIÓN DEL DOLOR CERVICAL

Es reconocido que el dolor de cuello es una de las condiciones de enfermedad más comunes musculoesqueléticas [6]. Su clasificación puede tener una gran variedad de criterios sobre los cuales se puede definir el dolor de cuello. Definir correctamente el dolor de cuello es fundamental para un manejo eficiente [9].

1.3.1. CLASIFICACIÓN DEL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR TIEMPO DE EVOLUCIÓN

Entre los diversos sistemas de categorización, la duración es quizás el mejor predictor del resultado [7,19]. El dolor de cuello puede ser definido teniendo como base el tiempo en: Aguda (cuando persiste hasta 6 semanas), subaguda (cuando persiste hasta 3 meses) y crónica (cuando persiste más que 3 meses) [9].

El dolor tiene una función adaptativa, protectora que puede alertar a un organismo sobre circunstancias amenazantes que podrían conducir a un daño corporal real si se ignoran. Sin embargo, cuando el dolor persiste, puede que ya no sea un instinto protector y se convierta en una fuente de mala calidad de vida, bajo estado de ánimo, reducción de su función e incluso acortamiento de la vida [9].

Una vez instaurado, el dolor de cuello puede evolucionar de forma variable [7] y podemos definir tres categorías: a) episodio único, en el que no existe historia previa de dolor y la recuperación posterior es plena; b) dolor recurrente, que cursa con dos o más episodios de dolor de cuello, existiendo plena recuperación del paciente entre episodios; y c) dolor persistente, en el que se evidencian diferentes episodios, sin periodos de plena recuperación entre los mismos [24].

Para una variedad de tratamientos diferentes, se ha encontrado que dolor de cuello con duración más corta se asocia con un mejor pronóstico que el dolor prolongado. Pero, una proporción sustancial de personas (50%) quedará con síntomas residuales o recurrencias frecuentes después 1 año de la aparición, lo que conduce a el dolor crónico [9].

El dolor crónico puede implicar cualquier combinación de trastornos físicos, tanto periféricos como centrales, alteraciones bioquímicas, alteraciones patológicas locales y respuestas psicológicas, haciendo más compleja la resolución de esta condición [19].

1.3.2. CLASIFICACIÓN DEL TRASTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR MECANISMO DE APARICIÓN

La evolución, el pronóstico, y el tratamiento del dolor de cuello dependerá en gran medida de su origen. Históricamente, el dolor de cuello ha sido agrupado en 3 grandes dominios:

Dolor de cuello inespecífico, idiopático o mecánico

En la mayoría de los pacientes, no se puede identificar una causa específica de los síntomas de dolor de cuello y, en última instancia, en ausencia de un diagnóstico anatomopatológico particular, se asigna una etiqueta de "dolor de cuello inespecífico"[25].

El dolor de cuello inespecífico es, en esencia, un diagnóstico de exclusión y se basa en el síntoma, una vez que se ha descartado la patología objetiva como posible origen del dolor. Este tipo de trastorno se refiere al dolor que no surge de un incidente de trauma, un proceso de enfermedad inflamatoria o cualquier otra patología intrínseca o extrínseca detectable.

El dolor de cuello inespecífico no es una confirmación de que no hay una base anatomopatológica de la dolencia, sino más bien a la ignorancia con respecto a esta causa o a la falta de medios diagnósticos adecuados para establecerla, ya sea por sus costes o por el carácter invasivo de los mismos [25].

Es una definición amplia y puede incluir dolor inducido por un movimiento, o una posición estática, con tensión postural, actividades repetitivas o actividades con carga [19].

Dolor de cuello traumático

El dolor de cuello traumático tiene origen traumático (p. Ej. un accidente automovilístico con latigazo cervical, lesión deportiva, traumatismo en el cráneo o cervical, caídas, entre otros) y pueden dar lugar a lesiones de varias estructuras cervicales, de una variedad mayor y de mayor alcance, con hemorragia e inflamación [19].

Estudios previos han demostrado que los pacientes con dolor de cuello traumático tienen características que pueden influir en los desenlaces futuros. Por esta razón, una clara distinción entre los pacientes con cada tipo de origen de dolor de cuello es fundamental para el control del posible efecto de esas variables de confusión sobre el pronóstico [7].

Aparte el inicio insidioso, un ejemplo de la diferencia del dolor traumático del no traumático, es que los pacientes con dolor de cuello traumático pueden presentar mayor dolor

y discapacidad [19]. Igualmente, los pacientes que sufren con latigazo cervical tienen más probabilidad de mostrar sensibilización del sistema nervioso central, más incapacidades físicas [26], y cambios distintivos en la morfología de los músculos cervicales [27]. También tienen una mayor compromiso de la función somatosensorial y más alteraciones emocionales [19,28].

Dolor de cuello degenerativo

El dolor de cuello degenerativo (espondilosis) incorpora desde el estrechamiento menor de disco hasta una estenosis adquirida (estenosis del canal lateral-radiculopatía cervical; estenosis del central- mielopatía cervical).

El dolor de cuello con mielopatía cervical es una de las formas degenerativas no traumáticas más comunes de deterioro de la médula espinal en los ancianos [29]. La estenosis del canal con compresión subsiguiente pueden ser congénitas, después de un traumatismo resultado de una espondilosis/ osteoartritis degenerativa (degeneración del disco o de las facetas articulares), degeneración no osteoarticular de los ligamentos (hipertrofia, clasificación, osificación) o por hipermovilidad cervical (Ehlers-Danlos síndrome) [30].

1.3.3. DEFINIENDO EL TRANSTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR SUBGRUPOS

Se reconoce que la heterogeneidad en los trastornos de dolor de cuello y que el enfoque de un tratamiento único para todos es eficaz. Para agrupar pacientes con mismas características se ha explorado subgrupos para crear tratamientos más direccionados. Un de los sistemas de subgrupos específicos para el dolor de cuello se basa en el objetivo general del tratamiento: aumentar la movilidad, centralizar el dolor, mejorar la condición física y aumentar su resistencia al ejercicio, controlar el dolor y controlar el dolor de cabeza [31].

Otra clasificación es de *Clinical Practice Guidelines* presentado por la *Orthopaedic Division of the American Physical Therapy Association*. Esta subdivide en: dolor de cuello con déficit de movilidad, dolor de cuello con dolores de cabeza, dolor de cuello con dolor irradiado, dolor de cuello con alteraciones de la coordinación del movimiento [12].

Mechanical Diagnosis and Therapy es otro sistema que fue creado para el dolor lumbar y después adaptado para el dolor cervical. La clasificación se basa en la respuesta después de la repetición de algunos movimientos, y los subgrupos son: disfunción, postura, trastorno reducible y trastorno irreducible [32].

El subgrupo puede ser prometedor, pero se considera que la investigación y los logros en este campo están lejos de ser óptimos. Aún no se ha probado que uno de los subgrupos tuviera resultados de tratamiento superiores. Tampoco la evidencia aún no respalda su adopción generalizada en la práctica clínica y en investigación y ensayos clínicos, y la agrupación más común es por mecanismo de aparición: inicio insidioso (dolor de cuello inespecífico/mecánico), inicio traumático y degenerativo [19].

1.3.4. DEFINIENDO EL TRANSTORNO DE DOLOR DE CUELLO POR PREDICTORES

Son varios los factores que pueden predisponer el dolor de cuello como factores anatómicos, psicológicos, sociales y profesionales. Esto es consistente con el modelo biopsicosocial, que considera el dolor como una interacción dinámica entre factores biológicos, psicológicos y sociales exclusivos de cada individuo [7].

TABLA 1: ALGUNOS FACTORES RELACIONADOS CON DESARROLLO O PERSISTENCIA DEL DOLOR CERVICAL [9].

Factores relacionados con desarrollo o persistencia del dolor cervical
Sexo femenino
Psicopatología
Genética
Baja satisfacción laboral Ocupación/mal ambiente físico de trabajo
Bajas habilidades de afrontamiento
Dolor de espalda concomitante/otras condiciones reumatológicas
Catastrofización
Traumatismo/precedentes de lesión anterior en el cuello
Estilo de vida sedentario
Sedentarismo secundario
Tabaquismo
Dolor de cabeza
Mal estado de salud
Elevados niveles de dolor inicial
Problemas para dormir

Otros riesgos de dolor de cuello incluyen trauma (p. Ej. lesión cerebral traumática y lesiones en el cuello) y algunas lesiones deportivas (p. Ej. lucha libre, hockey sobre hielo, fútbol) [33].

Asimismo, la profesión juega un papel importante en dolor de cuello. Los trabajadores de salud, informáticos, los trabajadores que trabajan con los miembros superiores, y los conductores ocupacionales son más propensos al dolor de cuello y hombros [11]. Los factores de riesgo físicos para estos trabajadores pueden ser por tener una pobre resistencia de los extensores cervicales y baja actividad física de ocio. Parece lógico que el trabajo con ordenador requiera una gran resistencia de los extensores cervicales para estabilizar el cuello y la cabeza a lo largo de la jornada laboral [34]. Así, dentro de los factores psicosociales, encontraríamos la baja satisfacción laboral y la mala percepción del apoyo laboral [11].

Según Hoving y colaboradores (2004), las personas de raza caucásica, con edades entre 45 y 65 años, el sexo femenino y el nivel socioeconómico alto, son relevantes para determinar una mayor incidencia de dolor de cuello crónico inespecífico (CNSNP - chronic non specific neck pain) de origen musculoesquelético [35].

Sobre los factores psicosociales, la literatura más reciente sugiere que cuanto mayor sea la intensidad y la gravedad del dolor de cuello, mayor será la relevancia que se debe dar a los factores psicosociales, y también aumenta la posibilidad de cronicidad. El catastrofismo del dolor, el estrés psicosocial, la depresión y la ansiedad también parecen contribuir para la manutención de la cronicidad, enfatizando la importancia de ampliar la evaluación clínica a estas dimensiones [12].

Según Linton (2000) se reporta una mayor importancia a los factores psicosociales que a los biológicos. El autor afirma que los factores psicosociales están en la base de la transición del dolor agudo y subagudo al dolor crónico, y en la perpetuación de la incapacidad funcional prolongada, asumiendo mayor relevancia e importancia en relación que los factores biológicos. Además concluye que los factores cognitivos, relacionados con las actitudes, las creencias de miedo/evitación y las cogniciones relacionadas con el dolor (estrategias de afrontamiento y catastrofismo del dolor) están relacionados con el desarrollo y mantenimiento del dolor y la discapacidad funcional, a corto y largo plazo en individuos con dolor de cuello crónico [36].

Muchos predictores de persistencia o recurrencia de dolor de cuello no se pueden modificar, por ejemplo, edad, género, episodios previos de dolor de cuello [9]. No obstante, se constató que la mayoría de los factores de riesgo se pueden clasificar como modificables. Entre ellos, destacan los relacionados con el medio laboral como los aspectos ergonómicos del puesto

de trabajo, caso de la actividad física, o la autopercepción sobre el estado de tensión muscular [37].

Los resultados de los estudios epidemiológicos para la obesidad no encontraron siempre asociación positiva con el dolor de cuello y el índice de masa corporal. La inflamación sistémica elevada, los cambios estructurales perjudiciales, el mayor estrés mecánico y fuerza de reacción del suelo, la disminución de la fuerza muscular, más problemas psicosociales y mayor discapacidad relacionada con la quinesofobia pueden ser algunas de las razones por las que las personas obesas pueden estar predispuestas al dolor de cuello [38].

Existe un mayor conocimiento sobre los predictores de recuperación y el desarrollo futuro del dolor de cuello en la población en general, en sus trabajos y en los pacientes de latigazo cervical. Pero son necesarios más estudios y que aborden todos los dominios dentro del contexto biopsicosocial simultáneamente [19].

El conocimiento de los predictores ayuda a entender mejor el trastorno de dolor de cuello. Dicho esto, la investigación puede ayudar en la prevención del desarrollo del dolor de cuello y evitar su transición a dolor crónico y discapacidad.

1.4. FISIOPATOLOGIA DEL DOLOR DE CUELLO

Entre la evidencia científica existe alguna controversia sobre la fisiopatología. Algunos autores se acercan al estudio del dolor de cuello con indicio de que existe siempre una base tisular como causa patológica y que este debe ser identificado y tratado. Dentro de esta corriente, los autores concluyen que el dolor de cuello crónico se asocia frecuentemente a lesiones a nivel muscular, articular, o neurológico [39]. Por otro lado, existen autores que refieren que puede haber un desorden no primariamente tisular, sino que sus causas acatan más a aspectos sociales y psicológicos [40].

Para la persistencia o recurrencia del dolor de cuello pueden estar asociados diferentes mecanismos subyacentes: biomecánicos, funcionales, propioceptivos y posturales [41–46]. Sin embargo, la naturaleza multidimensional del CNSCP puede involucrar no solo el componente sensorio-motor, sino también componentes psicosociales, como la ansiedad, la depresión y el miedo y pensamientos catastróficos en respuesta al dolor (quinesofobia y catastrofización del dolor) [47–49].

La mayoría de las personas presentan dolor de cuello inespecífico, ya que no se puede atribuir a causas específicas [12]. Sin embargo, el dolor de cuello inespecífico puede ir acompañado por varios cambios neuromusculares y biomecánicos, que incluyen rango reducido, suavidad y variabilidad del movimiento del cuello [50–52], especificidad direccional reducida de la actividad de los músculos del cuello [53,54], menor rendimiento en pruebas de control motor [55], coordinación alterada entre los flexores profundos y superficiales del cuello [56,57], respuestas musculares retrasadas a las perturbaciones [58,59], umbral bajo para el dolor por presión y sensibilización general del sistema nervioso central [12,60–63]. Además, algunas personas con dolor de cuello crónico presentan un control sensoriomotor alterado, incluidos déficits en la propiocepción, una disminución en el control oculomotor y un equilibrio más deficiente [64,65]. Estas alteraciones, en conjunto, pueden conducir a una disminución en el rendimiento motor y el control postural [44], aumentando el riesgo de caídas, particularmente en edades más avanzadas [66]. En consecuencia, se recomiendan intervenciones para mejorar las funciones de control neuromuscular y sensoriomotor para el tratamiento clínico eficaz de las personas con dolor de cuello crónico [16,19].

1.4.1. NOCICEPCIÓN Y PERCEPCIÓN DEL DOLOR

La nocicepción se asocia comúnmente con el dolor, pero no es necesaria ni suficiente para la percepción del dolor. La experiencia del dolor no representa directamente el estado de los tejidos periféricos, pero sí una experiencia sensorial y emocional multidimensional; su carácter desagradable siempre trae consigo un efecto negativo. Esta multidimensionalidad es también la ruta a través de la cual los factores psicológicos, el estrés y las respuestas inmunitarias pueden modular e intensificar una experiencia dolorosa [15].

La experiencia del dolor no es una representación directa del estado de los tejidos periféricos. Las personas con dolor de cuello presentarán diferentes mecanismos de dolor subyacente, que pueden ser nociceptivos, neuropáticos, de sensibilización e inflamatorios, a menudo con múltiples mecanismos en juego.

Es importante comprender y, cuando sea posible, identificar los diferentes mecanismos de dolor, porque tienen efectos relevantes en la respuesta a diferentes intervenciones y pueden implicar la necesidad de diferentes enfoques de gestión.

Dolor nociceptivo

Una lesión o una amenaza de lesión no neural resulta en la activación de los nociceptores provocando dolor nociceptivo. Entre las estructuras del cuello que pueden proporcionar información nociceptiva existen los músculos, capsulas de las articulaciones cigapofisarias, discos intervertebrales y ligamentos. Las capsulas de las articulaciones cigomáticas son una gran fuente potencial de dolor nociceptivo continuo, ya que contienen mecanorreceptores de bajo umbral, nociceptores mecánicamente sensibles y nociceptores silenciosos [67].

Múltiples estudios que estimularon estas estructuras cervicales han descrito la área del dolor experimentado [68] (Figura 2).

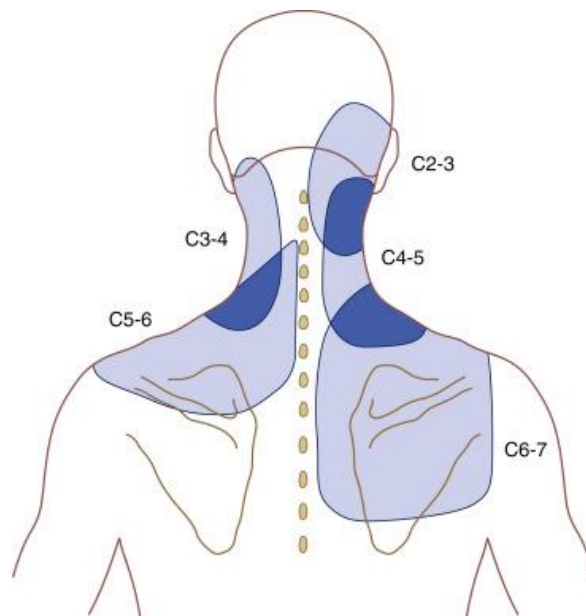


FIGURA 2: LOCALIZACIÓN DEL DOLOR REFERIDO EN VOLUNTARIOS SANOS DESPUÉS DE LA ESTIMULACIÓN DE LAS ARTICULACIONES CIGAPOFISARIAS, DESPUÉS DE DISTENDER LA CAPSULA ARTICULAR CON INYECCIÓN DE MEDIO CONTRASTE (FIGURA ADAPTADA DE [68]).

Una revisión reciente comprobó que la prevalencia del dolor en la articulación cigapofisaria varía del 36 % al 67 %, siendo C5/C6 la articulación más comúnmente afectada [67]. En aquellos pacientes que sufrieron accidentes automovilísticos a alta velocidad, la prevalencia puede llegar al 74 % [69].

Estudios recientes que realizaron una técnica en la articulación cigapofisaria que reduce la nocicepción periférica mediante la eliminación de la inervación sensorial de la articulación

(denervación por radiofrecuencia), mejoró el rango de movimiento del cuello, disminuyó la angustia psicológica y redujo los signos de hiperexcitabilidad central en personas con latigazo cervical[70]. Soportando así la opinión que la articulación cigapofisaria es una fuente continua de dolor de cuello para muchas personas con dolor de cuello crónico [70].

Dolor neuropático

La IASP define dolor neuropático como un dolor o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial, y que se puede dividir en componentes centrales o periféricos. El dolor neuropático central es el que causa una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial central, mientras que el dolor neuropático periférico proviene de una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial periférico [71].

Algunas de las condiciones que se relacionan con el dolor neuropático pueden ser: compresión de nervios, lesión traumática en el nervio, infección y diabetes. Los síntomas del dolor neuropático pueden ser disestesias (sensación anormal desagradable), alodinia (dolor en bajos estímulos, como un toque ligero) e hiperalgesia (respuesta exagerada con un toque normal) [72].

Dolor inflamatorio

Después de una lesión tisular existe una gran cantidad de sustancia liberadas, resultado a través de la extravasación de plasma e infiltración de célula inmunitarias, incluido macrófagos y neutrófilos. Estas células liberan numerosos mediadores inflamatorios que pueden activar y sensibilizar los nociceptores, y que estos pueden facilitar la liberación de neurotransmisores (p. Ej. glutamato) y neuromoduladores (p. Ej. sustancia P) que conducen a la hiperactividad de las neuronas nociceptivas post simpáticas que son responsables por la sensibilización central [73].

Sensibilización periférica y central

IASP define sensibilización como mayor capacidad de respuesta de las neuronas nociceptivas a su normal input, y/o reclutamiento de una respuesta bajo del input normal. Esta alteración puede ocurrir después de una lesión tisular o daño nervioso y generalmente resulta en una percepción del dolor por un estímulo dado cuando el estímulo doloroso es nocivo, una

respuesta intensificada (hiperalgesia), o cuando el estímulo doloroso es inocuo (alodinia) [71]. La consecuencia puede durar mucho más que el estímulo, casi como un dolor en un proceso conocido como potenciación a largo plazo (memoria del dolor) [74].

La sensibilización puede desarrollarse tanto a través de mecanismos centrales como periféricos. La sensibilización periférica se atribuye a la sensibilización de las neuronas sensoriales primarias periféricas ubicadas dentro de los ganglios de la raíz dorsal y los ganglios del trigémino y su causa puede deberse a una serie de mecanismos que incluyen mediadores inflamatorios y a liberación de sustancias de las células dañadas. Por el contrario, la sensibilización central comprende aumentos de la excitabilidad de las neuronas nociceptivas centrales en córtex, el núcleo del trigémino, el tronco encefálico y la médula espinal [75].

Están implicados varios cambios a largo plazo, como la reorganización cortical y la neuroplasticidad desadaptativa, alteraciones en la neuroquímica, pérdida neuronas inhibitorias, actividad glial alertada, disfunción de los mecanismos endógenos de control del dolor, alteraciones en el volumen de la materia gris y alteración de la integridad de la estructura y conectividad de la sustancia blanca [19].

1.4.2. TRANSTORNOS DE LA POSTURA EN DOLOR DE CUELLO

Considerando que los músculos del cuello tienen una densidad muy alta de husos musculares, especialmente en la región suboccipital [76], y que las aferencias sensoriales cervicales tienen una fuerte influencia en los sistemas vestibular y visual para controlar el control postural [28,77], la función neuromuscular deficiente de los músculos del cuello pueden influir en gran medida en los déficits de control postural [78]. Estos trastornos neuromusculares contribuyen a las alteraciones posturales que se relacionan con el dolor de cuello [79] , principalmente por una postura de la cabeza adelantada, que se caracteriza por una disminución del ángulo cráneo cervical [80,81].

Ha habido una gran investigación e interés en la relación entre la postura cervical y el dolor de cuello. En particular, el mayor interés ha estado en la postura adelantada del cuello porque coloca las articulaciones más hacia el final de su rango. La medición de la lordosis cervical en posición estática puede no tener cambios significativos en dolor. Pero, la postura adoptada por el paciente en su función puede ser relevante. Esto se ilustró en estudios que mostraron que las mediciones de la postura estática al comienzo de una tarea en la computadora no difirieron

entre los grupos de dolor de cuello y de control, pero las personas con dolor de cuello cambiaron a una postura de cabeza más hacia adelante mientras trabajaban en el ordenador [55,82].

Además de los cambios en la postura, se verificó en los pacientes con dolor de cuello un aumento en la actividad de los músculos extensores y flexores cervicales durante estas tareas, lo que puede aumentar la carga sobre las estructuras cervicales. Así, la postura funcional adoptada por el paciente durante el trabajo puede ser de gran importancia. Es importante recalcar que una mala postura habitual es modificable mediante rehabilitación. Es más difícil cambiar una forma postural estática [82,83].

1.4.3. TRANSTORNOS NEUROMUSCULARES EN DOLOR DE CUELLO

La columna cervical es una región de función motora muy compleja. Los músculos cervicales sirven a los sistemas sensoriales, sostienen y orientan la cabeza en el espacio relativo al tórax [84].

El dolor y lesiones de cuello pueden crear diversas adaptaciones motoras. Teorías contemporáneas describen: que las adaptaciones neuromusculares relacionadas con el dolor implican una diversidad de cambios que van desde la redistribución sutil de la actividad dentro del musculo hasta la evitación completa del movimiento; a pesar de las características comunes, cada individuo presenta sus propias adaptaciones neuromusculares; las adaptaciones neuromusculares relacionadas con el dolor tienen un objetivo común de protección; las adaptaciones pueden iniciarse con dolor/lesión pero también pueden ser el desencadenador el dolor; si las adaptaciones neuromusculares se mantienen, estas pueden llevar a adaptaciones secundarias y/o consecuencias a largo plazo, pudiendo contribuir para la cronicidad [19].

El dolor de cuello puede tener adaptaciones en la estructura física de los músculos, como infiltración grasa del tejido muscular, modificaciones específicas de las fibras musculares y atrofia generalizada. Estos cambios son más notables en los músculos suboccipitales y multifidos profundos, posiblemente debido a su alta densidad de fibras tipo I y husos musculares, pero también ocurren en las capas más superficiales como el músculo semispinalis capitis [8,27].

Los cambios en el comportamiento muscular incluyen una mayor actividad de los músculos superficiales como el esternocleidomastoideo y los músculos escalenos anteriores durante la flexión cráneo cervical [85] y movimientos de las extremidades superiores [83], así como aumento coactivación de los músculos flexores y extensores cervicales superficiales durante las contracciones isométricas [56,57]. Igualmente se verificó disminución del rango de

movimiento, movimientos más lentos, y reducción de la suavidad del movimiento [50–52]. También se confirmó que los músculos flexores cervicales superficiales también parecen ser más lentos para relajarse después del movimiento o la contracción muscular [27], al igual que el músculo trapecio superior en respuesta a movimientos repetitivos de las extremidades superiores [83].

Los cambios en la estructura y el comportamiento de los músculos cervicales tienen implicaciones en la capacidad de los músculos para generar y mantener torsión en la columna cervical y la cabeza con la precisión necesaria requerida para la intrincada función de la región. Por ejemplo, estudios que estudiaron dolor de cuello inespecífico comparando con poblaciones de control, demostraron que los pacientes con enfermedad tienen alteraciones en la fuerza máxima, resistencia, precisión durante el movimiento dinámico y contracciones isométricas sostenidas, eficiencia de contracción, y agudeza de reposicionamiento [42].

Estudios sugieren que el aumento de la actividad de los músculos superficiales del cuello es para compensar el cambio en la activación de los músculos cervicales profundos, que, por el contrario, muestran signos de inhibición en el dolor de cuello [58], incluido un retraso en la velocidad de su activación cuando son desafiados por perturbaciones posturales [58].

Los estudios experimentales en dolor inespecífico apuntan que la reorganización de las sinergias musculares funcionales, reflejan un cambio en la estrategia neural para permitir que la producción de fuerza y movilidad se mantenga en presencia de dolor, mediante la redistribución de cargas entre los músculos antagonistas y sinergistas específicos de la tarea realizada [86].

No obstante, estas adaptaciones que mantienen la función incluso con dolor pueden tener consecuencias a largo plazo. Por ejemplo, la hiperactividad prolongada de los músculos cervicales superficiales puede tener efectos nocivos sobre las propiedades de la membrana de la fibra muscular, lo que resulta en una mayor fatigabilidad muscular [87].

El comportamiento muscular puede sufrir numerosos cambios por diferentes mecanismos. Estos incluyen la adaptación mediada por reflejos de las descargas de las neuronas motoras al dolor [88], alteraciones en la excitabilidad cortical y cambios en el impulso descendente a los músculos [89], cambios en la sensibilidad del huso muscular a través de la activación simpática [90], así como otros efectos emocionales (estrés, miedo y ansiedad) [47–49].

1.4.4. TRANSTORNOS DEL CONTROL SENSIOMOTOR EN DOLOR DE CUELLO

La cervical es un órgano muy importante propioceptivo. La abundancia de mecanorreceptores en los músculos y articulaciones de la columna cervical y las conexiones centrales y reflejas de los aferentes cervicales a los sistemas de control vestibular, visual y sensoriomotor, indican que la información propioceptiva cervical proporciona información somatosensorial importante [28,51].

La información aferente de los sistemas vestibular, visual y somatosensorial converge en múltiples áreas dentro del sistema nervioso central y es importante para el equilibrio general, la orientación corporal y el control oculomotor.

Algunas de las personas con dolor de cuello crónico sufren de mareos o inestabilidad, presentan un control sensoriomotor alterado, déficits en la propiocepción, una disminución en el control oculomotor y un equilibrio más deficiente [64,65]. Estas alteraciones, en conjunto, pueden conducir a una disminución en el rendimiento motor y el control postural [44], aumentando el riesgo de caídas, particularmente en edades más avanzadas [66].

Estudios realizados en dolor de cuello inespecífico y traumático denuncian las alteraciones en el sentido de posición de la articulación cervical (JPS) [91], el control postural y el control oculomotor, como la alteración del seguimiento suave y el movimiento ocular sacádico [51,64,65,92], como resultado de una disfunción somatosensorial cervical.

También se han medido mayores déficits en las pruebas de control del movimiento de la cabeza y los ojos y el control postural en pacientes con trastornos del cuello de origen traumático, en asociación con la queja de mareos [93], aunque estos déficits pueden presentarse en ausencia de mareos, así como en pacientes con dolor de cuello inespecífico [44]. Aunque las causas de las alteraciones son similares, se ha demostrado que un paciente individual puede presentar disfunción en uno o varios sistemas [28].

El aumento o la disminución de la actividad somatosensorial cervical puede resultar en alteraciones de la función sensoriomotora [94]. Esto ocurre a través de una serie de mecanismos como resultado de un traumatismo directo en los mecanorreceptores [95], como el deterioro funcional de los músculos, una mayor fatigabilidad [87] o cambios degenerativos en los músculos (como transformación de fibras, infiltración grasa e inhibición o atrofia muscular) [27].

Además, pueden ocurrir muchos cambios en diversos niveles del sistema nervioso por el efecto del dolor, como en el huso muscular y alterar la representación cortical y la modulación del input aferente cervical [89].

También el estrés psicosocial también puede alterar la actividad del huso muscular a través de la activación del sistema nervioso simpático [90].

Todos estos procesos se pueden combinar y causar una alteración inmediata y sostenida de la función somatosensorial que se origina en la columna cervical, que influye en la sintonización e integración del input dentro del sistema de control sensoriomotor [28].

1.4.5. CONSIDERACIONES PSICOLÓGICAS Y SOCIALES EN LOS TRASTORNOS DE DOLOR DE CUELLO

Las características emocionales, conductuales, y cognitivas inútiles pueden influir en el manejo y el pronóstico del dolor de cuello. La nocicepción no se puede separar de las emociones y comportamientos. Asimismo las emociones no pueden separarse de una variedad de respuestas fisiológicas (p. Ej. estrés y producción de cortisol, ansiedad y el aumento de ritmo cardíaco) [34,96].

Sobre características psicológicas, muchas emociones, comportamientos y cogniciones en asociación con dolor de cuello han sido investigados. Entre ellos: angustia psicológica (depresión, estrés y ansiedad), así como factores cognitivos como catastrofismo, quinesofobia, autoeficacia, hipervigilancia y expectativas de recuperación [34].

La diversidad de estudios hace que sea difícil hacer afirmaciones generales sobre cada característica en el pronóstico de dolor de cuello. Lo que es claramente evidente es que existe variabilidad en la frecuencia y magnitud de estas características en personas con dolor de cuello [97].

El predictor más fuerte para el dolor crónico de cuello fue el estado de ánimo depresivo. Estudios prospectivos indican que la depresión puede aumentar hasta cuatro veces el riesgo de desarrollar un nuevo dolor de cuello [36].

El estrés y la ansiedad están particularmente asociados a un estado de dolor de cuello agudo. Una revisión sistemática confirma que el estrés está más frecuentemente asociado que la ansiedad, pero es escasa y de baja calidad la evidencia que soporta esta afirmación. No obstante, en personas con latigazo cervical el estrés postraumático está ampliamente asociado en estas personas recuperadas y no recuperadas. Estudios demuestran que 20% de estas personas mantienen síntomas y estrés postraumático 12 meses después la lesión. Además, la activación de los sistemas de estrés puede contribuir a la hiperalgesia y alodinia después de eventos estresantes o de latigazo [98].

Cierta evidencia sugiere que la secreción de cortisol puede volverse disfuncional en personas con dolor crónico, y se han observado niveles reducidos de cortisol en latigazos crónicos, así como en otras enfermedades crónicas como fibromialgia [99].

El estudio de Sahidi no encontró que la catastrofización fuera un factor de riesgo para el dolor de cuello crónico, lo que contrasta con la literatura. Además, la catastrofización del dolor puede ser importante en la cronicidad, pero no en la aparición inicial del dolor. Los niveles altos de catastrofización pueden tener una asociación a la depresión. [34].

El miedo al movimiento es una de las características que pueden mediar en la relación de intensidad y discapacidad. Las personas que presentan ansiedad y miedo relacionado con el dolor reportan mayor atención a las sensaciones de dolor y predicen que experimentaron una mayor cantidad de dolor durante una evaluación física [100]. Como las otras características, los niveles de quinesofobia son muy variables entre los individuales. Pero esta característica es de las más consistentes en la dolor de cuello, y las creencias inútiles o expectativas pueden influir los resultados de rehabilitación [38]. Expectativas positivas y negativas del paciente sobre el tratamiento pueden afectar la recuperación [101].

La autoeficacia afecta directamente el dolor de cuello, la discapacidad y capacidad laboral. Las propias creencias de una persona sobre su capacidad para gestionar tareas y actividades, incluso cuando existen dificultades pueden desfavorecer la gestión del dolor de cuello [38,97].

Los contextos sociales pueden también afectar el dolor de cuello. Esas pueden ser relaciones con la familia y amigos, tradicionales culturales, el acceso a la educación y salud, el entorno laboral, y el socioeconómico y factores de estilo de vida. Las características que afectan al dolor de cuello están relacionadas en gran mayoría con el entorno laboral. Según el estudio de Sahidi et al. el 21% de los trabajadores de oficina sanos desarrollaron dolor de cuello crónico que interfirió y limitó las actividades diarias durante 3 o más meses durante su primer año de empleo [34].

Cada paciente debe ser entendido como un individuo y son muy variables sus características. El dolor es una experiencia personal y sus respuestas psicológicas y los determinantes sociales no son uniformes. La forma como la persona percibe y reacciona a el dolor de cuello es muy individual [19].

1.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN CLÍNICA EN DOLOR DE CUELLO

En los últimos años el interés en buscar como evaluar y tratar los trastornos de cuello desarrolló mucha investigación para obtener una enorme cantidad de instrumentos para evaluar muchos tipos de variables del paciente [102].

La medición clínica es un impulsor principal para la toma de decisiones [103].

Los trastornos del cuello pueden causar dolor y problemas en: la función motora [55], el movimiento articular [50–52], función sensorial, propiocepción [64,65], coordinación [56,57], postura y equilibrio (Field et al. 2008). Estas alteraciones pueden estar asociados con discapacidad funcional, pérdida de capacidad de trabajo, pérdida de actividad física, angustia psicológica y deterioro de la calidad de vida [47–49].

Hay una variedad de medidas basadas en el desempeño que pueden evaluar el dolor y la discapacidad. La evaluación de las medidas de deterioro puede ser importante para establecer puntos de referencia, evaluar el efecto de una intervención, ayudar a establecer objetivos y motivar a los pacientes a evaluar su tratamiento [104].

De acuerdo con la CIF los dominios relevantes para el examen y la evaluación pueden ser fisiológicos o psicológicos [17]. En otra visión, con base en la revisión de la literatura y las discusiones de consenso, IMMPACT (*Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials*) recomendó seis dominios de resultados centrales para su consideración: dolor; funcionamiento físico; funcionamiento emocional; calificaciones de los participantes sobre la mejoría y la satisfacción con el tratamiento; síntomas y eventos adversos; disposición de los participantes [105]. Así, la evaluación segundo la CIF y IMMPACT está en armonía con la visión biopsicosocial de la salud.

Podemos dividir en medidas de resultado informadas por el paciente (PROM), que evalúan la percepción de un individuo con respecto a su condición o percepción general de salud (Rabin y de Charro, 2001; Patrick y Deyo, 1989), y medidas de resultado basadas en el desempeño (PBOM), que utilizan herramientas y/o tareas físicas en el ámbito clínico para cuantificar la capacidad funcional de ese individuo [104,106].

Guías más recientes para el dolor de cuello recomiendan, con un alto nivel de evidencia, el uso de cuestionarios de autoinforme validados en la práctica clínica para evaluar los resultados. Específicamente, para identificar el estado basal de un paciente, en cuanto al funcionamiento psicosocial a discapacidad, intensidad del dolor, y recuperación global percibida [107].

Entre las medidas de PROM tenemos los siguientes test: Escala Analógica Visual (EVA), Escala de calificación numérica del dolor (NPRS), Escala funcional específica del paciente (PSFS), Índice de discapacidad del cuello (NDI), Escalas de miedo al movimiento, Tiempo perdido del trabajo, Escala de depresión/ansiedad, Escala de catastrofización del dolor (PCS), Escala de calidad de vida (SF36), entre otros [108].

Para las medidas PBOM podemos tener: medida goniométrica del movimiento del cuello, prueba sensorial cuantitativa, clasificación de la movilidad articular segmentaria, pruebas dinámicas neuronales, prueba de fuerza muscular del cuello, examen neurológico, medidas de alineación de la postura, prueba de propiocepción, prueba de resistencia de los músculos del cuello, algometría del dolor, pruebas de rendimiento funcional, evaluación de la capacidad funcional, entre otros [108].

En cuanto a la evaluación de la intensidad del dolor, estudios previos parecen estar de acuerdo en apoyar el uso de la NPRS (Numeric Pain Rating Scale). La NPRS fue la medida individual más utilizada con el 75% de los encuestados usándola a veces o de forma rutinaria [104]. Según un estudio realizado por Downie et al, la NPRS proporciona una mejor discriminación de pequeños cambios en la intensidad del dolor que la SDS (Simple descriptive scale) [102].

Para medir la discapacidad del dolor de cuello la escala más utilizada fue el *Neck Disability Index* (NDI), siendo un cuestionario que parece abordar adecuadamente los dominios de discapacidad [104]. Pietrobon et al sostiene que el NDI, la *Copenhagen Neck Functional Disability Scale* (CNFD)S y *Northwick Park Neck Pain Questionnaire* (NPQ) son similares en términos de estructura y propiedades psicométricas; pero solo el NDI ha sido revalidado en poblaciones de estudio heterogéneas y en muchos idiomas [109].

Para la evaluación del campo emocional y psicológico, la escala de *Fear of Movement Scale* (TSK) fue 21% más utilizada que otras escalas que evalúan esta categoría [104].

La percepción del umbral del dolor en los puntos gatillo alrededor del cuello por parte de los profesionales tienen una confiabilidad entre evaluadores de justa a moderada ($\kappa = 0.24-0.56$) en pacientes con dolor de cuello agudo o crónico [110]. En un estudio con pacientes con dolor de cuello crónico, el uso de un algómetro aumentó la confiabilidad entre evaluadores para de moderado a excelente [111].

El rango de movimiento (ROM) activo del cuello se usa ampliamente como herramienta de diagnóstico en muchos estudios sobre pacientes con dolor de cuello. También se utiliza en la investigación como una herramienta de evaluación para probar la utilidad de varias

intervenciones de tratamiento. La fiabilidad entre evaluadores e intraevaluadores en las mediciones del ROM activo es moderada con o sin dispositivos externos, especialmente para la flexión, extensión, flexión lateral y rotación del cuello. La evaluación del movimiento del cuello puede ser evaluado por cuatro tipos de evaluaciones de movimiento articular (calificaciones de la movilidad articular segmentaria, medidas goniométricas del movimiento del cuello, inclinometría del movimiento del cuello y diagrama de movimiento del cuello) [104].

Una revisión sistemática de función muscular en dolor de cuello inespecífico con 16 estudios confirmo que incluían diferentes técnicas de evaluación: incluidas las pruebas de flexión cráneo cervical, la prueba muscular manual, la prueba de elevación funcional, prueba de peso cronometrada por encima de la cabeza, prueba de evaluación de levantamiento de cabeza, evaluación de elevación iso-inercial (PILE) y pruebas de resistencia para flexores cortos del cuello [112].

Dado que el entrenamiento de la fuerza muscular es efectivo en el manejo de los trastornos del cuello, la evaluación previa de la fuerza de los músculos del cuello es fundamental para evaluarse como una medida de resultado de cambios después de una intervención [102]. Múltiplos estudios confirman alteraciones electromiográficas en los músculos del cuello después de pruebas de fuerza, resistencia y coordinación [83,113–115]. No obstante, la evidencia no reporta consenso de la práctica clínica para establecer las mejores prácticas en la medición de resultados de la función muscular en pacientes [104].

La electromiografía de la superficie del cuello ha sido ampliamente utilizada en personas con dolor de cuello, en trabajadores de escritorio [82], en la prueba de flexión cráneo cervical [43], en tareas de equilibrio o las perturbaciones posturales [116]. Esta metodología mostró buena confiabilidad. Puede ser adecuado para la subclasificación del dolor de cuello, para evaluar los efectos del tratamiento sobre el dolor, y la cinemática y la actividad muscular durante los movimientos funcionales del cuello [117].

Para evaluar los disturbios del sistema sensoriomotor en pacientes con dolor de cuello, la evaluación puede incluir: investigación del síntoma de mareo e inestabilidad y medición del error de posición de la articulación cervical, control postural y control oculomotor [28,90,93,118].

A pesar de la evaluación tener un papel fundamental en la evaluación fisioterapéutica, el estudio de Alreni et al. un tercio (n = 730) de los fisioterapeutas en esta encuesta informaron que no utilizaban en su evaluación estos métodos cuando trataban a sus pacientes con dolor de cuello inespecífico. La información sobre las razones es diversa, pero las más apoyadas fueron

la falta de una guía clara sobre la idoneidad de los métodos de evaluación disponibles y la falta de tiempo. La falta de acceso a la información/conocimiento sobre los métodos, la falta de recursos (p. Ej. para comprar) y otras razones costosas fueron las razones citadas con menos frecuencia [108].

1.6. ABORDAJE TERAPÉUTICO DEL DOLOR DE CUELLO

El dolor de cuello es una enfermedad que tiende a la cronificación y que se caracteriza por presentarse en forma de episodios de persistencia y recurrencia. El dolor es comúnmente la razón principal por la que un paciente busca ayuda para un trastorno de cuello. Como se verifica, el dolor es una experiencia sensorial y emocional multidimensional y el manejo efectivo es fundamental para controlar este problema tan común en la sociedad con gran impacto en la salud y socioeconómico [13].

Debido a la naturaleza del dolor de cuello, los principios de manejo deben incorporar un enfoque centrado en el paciente y el desarrollo de estrategias de intervenciones en un manejo multimodal [19].

Actualmente, existe evidencia del efecto beneficioso de varios tratamientos conservadores utilizados en pacientes con dolor de cuello crónico inespecífico. La fisioterapia es una intervención conservadora que tiene múltiples herramientas y que se encuentra entre las recomendaciones de primera línea. Muchas recomendaciones de intervención fisioterapéutica no cambiaron con el tiempo, entre ellas destacan la terapia manual y el ejercicio terapéutico, pero hubo una gran heterogeneidad entre todas los demás tratamientos [119,120].

Asimismo, también hay evidencia a favor de otras intervenciones como opciones terapéuticas, como la educación en neurociencia del dolor, la punción seca y las ondas de choque [3,121,122], e incluso intervenciones biopsicosociales multimodales, que han sido recomendadas para reducir los niveles de discapacidad en este tipo de pacientes [19].

Por otro lado, existió calidad de la evidencia inconsistente para los tratamientos de uso común como electroterapia, tracción, terapia con láser, acupuntura y calor/frío [123]. Igualmente, el uso de corriente galvánica, iontoforesis, electroestimulación muscular y campos magnéticos estáticos parece no ser efectivo en la mejoría del dolor o discapacidad en estos pacientes [124]. También, el masaje tiene baja o muy baja calidad de la evidencia en el dolor de cuello, no permitiendo alcanzar conclusiones claras sobre su eficacia, que parece estar muy limitada al corto plazo [125].

El ejercicio es probablemente la intervención conservadora más utilizada en dolor de cuello. Estudios han demostrado que diferentes modos de ejercicio, incluidos ejercicios de fortalecimiento, resistencia, estiramiento y control motor pueden ser efectivos para el manejo del dolor de cuello crónico. En la actualidad, no hay datos disponibles que demuestren que una forma de ejercicio es más efectiva que otra. Tampoco hay datos que indiquen la dosis o intensidad óptima [126].

Revisiones sistemáticas confirman la eficacia del ejercicio en el alivio del dolor y también para la prevención del dolor de cuello [127]. Existe una fuerte evidencia que el ejercicio es efectivo para restaurar o mejorar la función neuromuscular. Al considerar el efecto analgésico del ejercicio, se han propuesto múltiples formas de ejercicio para aliviar el dolor de cuello, incluido el entrenamiento general de fuerza y resistencia, ejercicios para flexibilidad y rango de movimiento, actividad graduada, control motor y ejercicio aeróbico para el estado físico general [19]. Por ejemplo, el entrenamiento de alta carga de resistencia en los músculos flexores del cuello proporciona el mismo grado de alivio del dolor en comparación con los ejercicios de control motor de baja carga para los flexores del cuello [128]. Sin embargo, aunque varios ejercicios pueden ser efectivos para el alivio del dolor de cuello crónico, algunos ejercicios tienen efectos analgésicos inmediatos superiores y se vuelven particularmente relevantes y una mayor prioridad para aquellos con síntomas agudos. Por ejemplo, el estudio de O' Leary comparó los efectos inmediatos de un ejercicio de flexión cráneo cervical de baja carga versus ejercicio de elevación de la cabeza en reposo, durante el movimiento cervical activo, sobre los umbrales de dolor por presión (PPT) y los umbrales de dolor térmico medidos sobre la columna cervical y en un sitio remoto sobre el músculo tibial anterior. El estudio reveló que el ejercicio cráneo cervical produjo el efecto hipoalгésico inmediato más significativo [129]. Por otro lado, los ejercicios de respiración; entrenamiento físico general; estiramientos solos; y los ejercicios de tipo de rehabilitación vestibular mostraron baja calidad de evidencia para cambios del dolor o la función en dolor de cuello [130].

Los ejercicios terapéuticos específicos (STE) han mostrado muy buenos resultados sobre el dolor de cuello, discapacidad, mareos, movilidad y rendimiento muscular [64,119,120,131]. No obstante, no hay evidencia clara de que un tipo particular de ejercicio sea más efectivo que otro para aliviar el dolor [16,132]. Pocos ensayos controlados aleatorios (ECA) han examinado el efecto del ejercicio de cuello sobre el control neuromuscular y sensoriomotor [133,134] o se han limitado a la investigación de un solo aspecto de neuromuscular/ control sensoriomotor, lo

que limita la comprensión más amplia de los beneficios de un tipo particular de programa de ejercicio [123].

Sobre la terapia manual, una revisión sistemática que incluyeron latigazos y dolor de cuello no traumático concluyó que la terapia manual combinada y el ejercicio no fueron más efectivos que el ejercicio solo para reducir la intensidad del dolor de cuello, la discapacidad del cuello o mejorar la calidad de vida [126]. Por el contrario, Hidalgo et al. [135] encontró evidencia moderada que apoya la terapia manual combinada y el ejercicio para el dolor de cuello agudo a subagudo y evidencia de moderada a fuerte para el dolor de cuello crónico. En su revisión sistemática, Sutton et al. [136] encontraron que la atención multimodal, incluida la educación, el ejercicio y la terapia manual, puede beneficiar a los pacientes con latigazo y dolor de cuello no traumático. También concluyeron que no hay ningún beneficio adicional en proporcionar sesiones frecuentes de atención multimodal a pacientes con dolor de cuello durante un período de tiempo prolongado. En resumen, agregar terapia manual al ejercicio puede ser más beneficioso que el ejercicio solo, pero la evidencia es contradictoria [126].

La mayoría de las guías recomiendan el uso de una combinación de ejercicio, terapia manual y modalidades (atención multimodal) [123]. Los tratamientos educativos/consejos probados por sí solos muestran solo pequeños efectos para los pacientes con dolor de cuello (latigazo y dolor de cuello no traumático). Se pueden ver mejores efectos cuando los enfoques educativos se usan junto con el ejercicio [126].

Una terapia de fisioterapia que en los últimos años está siendo utilizada por fisioterapeutas de todo el mundo es la Reeducción postural global (RPG/RPG). La RPG es un método de ejercicio global que combina algunas técnicas de terapia manual (Ferreira et al. 2016; Lomas-Vega et al. 2017). Varios estudios han demostrado la eficacia del RPG en el tratamiento de pacientes con diferentes trastornos musculoesqueléticos y dolor de cuello [137–139]. No obstante, ningún estudio ha investigado si RPG proporciona efectos comparables a otras formas de ejercicio, como los programas de entrenamiento de control motor y fortalecimiento localizado específico basado en evidencia. Además, no ha habido ninguna investigación de los efectos de la RPG en las características neuromusculares o sensoriomotoras en pacientes con CNSNP.

Algunas de las guías revisadas también sugieren el empleo de medicamentos, como antiinflamatorios no esteroideos (AINES) en ciertas situaciones clínicas y combinados con otros abordajes. Sin embargo, se debe considerar la medicación en estados de dolor agudo, en

síndromes con dolor moderado o severo, y particularmente en síndromes donde se sospecha un estado de dolor neuropático [127].

El tratamiento quirúrgico de los síntomas radicales cervicales puede considerarse razonablemente en pacientes con enfermedades graves. Pero, en dolor de cuello sin síntomas radicales, ya sean conservadores (inyecciones o neurotomía por radiofrecuencia), o quirúrgicos, como la fusión, parecen carecer de respaldo científico [140].

A pesar de la gran afluencia de los fisioterapeutas al ejercicio como su herramienta terapéutica, y de no haber pruebas claras de que un tipo particular de ejercicio sea más efectivo que otro, se desconoce si una forma más global de ejercicio puede cambiar el control neuromuscular/sensoriomotor de manera similar a un enfoque más localizado. También, pocos ensayos controlados aleatorizados (ECA) han examinado el efecto del ejercicio del cuello sobre el control neuromuscular y sensoriomotor [54,133,134,141] o se han limitado a la investigación de un solo aspecto del control neuromuscular/sensoriomotor solamente, lo que limita la amplia comprensión de los beneficios de un tipo particular de programa de ejercicios.

1.6.1. REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL

En el inicio de la década los 50, la fisioterapeuta francesa Françoise Mézières describió por primera vez el concepto de “cadena muscular”, que puede definirse como un conjunto entrelazado de tejido conectivo y músculos con sus fibras orientadas en la misma dirección [142]. Después de Mezières, varios autores crearon métodos basados en este concepto, como Godelieve Struyf, Philippe Souchard, Leopold Busquet, Michael Nisand, Thérèse Bertherat, Veronesi Júnior, así como Carlos Barreiros y Alexandre Victoni [142,143].

La RPG es una modalidad terapéutica de ejercicio global que, basada en la organización en "cadenas musculares" coordinadas de los músculos posturales, o “sistemas integrados de coordinación neuromuscular”[143,144].

La filosofía de RPG se basa en tres principios fundamentales:

- Individualidad: que considera a cada persona como única. Cualquier patología, osteomuscular o no, se manifiesta de una forma que refleja tal individualidad. Por tanto, es necesario estudiar al individuo y no depender únicamente de protocolos estandarizados para la patología.
- Causalidad: que establece que la verdadera causa de una condición musculoesquelética puede surgir de sitios distantes. La RPG con un estudio

cuidadoso del paciente, generalmente logra dilucidar sistemáticamente la CAUSA del dolor, eliminando los efectos de confusión de los mecanismos compensatorios establecidos durante el período de sufrimiento. Sólo el proceso de individualización y focalización en la causa elimina los síntomas de raíz, devolviendo al organismo la capacidad de conservar las correcciones y no sufrir recaídas.

- Globalidad: que determina que un cuerpo debe ser tratado en su totalidad. Se trata de tratar al paciente de manera holística y contemporánea eliminando todas las compensaciones que resultan del problema primario [145].

La RPG de Phillippe Souchart utiliza posturas que trabajan de forma progresiva la normalización de los músculos estáticos y dinámicos con uso de estiramientos musculares en contracción isométrica en posición excéntrica. Buscando el reequilibrio existe una tonificación de los músculos dinámicos, y a través de ejercicios de integración estática y dinámica se adquiere el nivel de aprendizaje funcional hasta la automatización [144,146].

La RPG se desvía significativamente de la modalidad clásica de fisioterapia musculoesquelético. La fisioterapia convencional utiliza estiramientos estáticos, que consisten en estirar un solo músculo o un grupo de músculos, sostenidos hasta un punto tolerable durante aproximadamente 30 segundos. El RPG se basa en el estiramiento global de los músculos antigravedad organizados en cadenas musculares estiradas simultáneamente durante aproximadamente 15 a 20 minutos. En ambos casos, no se permiten compensaciones [142,147].

La función muscular estática es la mayor responsable del control del comportamiento postural de cada individuo y también la responsable por numerosas patologías mecánicas. Así, el mecanismo de acción de este método utiliza como instrumento el estiramiento del componente muscular retraído y la relajación refleja [144].

La RPG, por tanto, puede definirse como un “método de inhibición activa propioceptiva” que utiliza el reflejo inverso miotático para inhibir el tono excesivo en los músculos estáticos. Para activar el reflejo inverso miotático, debemos utilizar tracciones manuales suaves y controladas y mantener las elongaciones en el tiempo [148].

Este método utiliza posturas activas que abarcan todo el cuerpo, en que se utilizan contracciones musculares isométricas, buscando reproducir un control equilibrado de las tensiones musculares recíprocas, obteniendo mediante la repetición activa y consiente [142].

Durante las posturas terapéuticas, el paciente intenta controlar su respiración mientras realiza contracciones de los músculos antagonistas e integra la información sensorial a través

del contacto manual del fisioterapeuta [145,146]. Una vez identificado el problema, existe ayuda con la manualidad del fisioterapeuta para mantener las correcciones, adicionando tracción. Dado que la retracción muscular provoca un achatamiento articular, la tracción va ayudar a descompactar y facilitar el alargamiento y las correcciones [144].

En el contexto clínico, un trastorno postural puede conducir al acortamiento de diferentes cadenas musculares y las principales son las cadenas anterior y/o posterior, y hay cuatro familias principales de posturas terapéuticas [145]:

- Extensión del ángulo coxo-femoral en asociación con la aducción o la abducción de las extremidades superiores (enfatisa la elongación de la cadena maestra anterior);
- Flexión del ángulo coxo-femoral en asociación con la aducción o la abducción de las extremidades superiores (enfatisa la elongación de la cadena maestra posterior).

De estas combinaciones surgen varias posturas terapéuticas, todas ellas con sus propias indicaciones y especificidades (bajo carga gravitatoria, sin carga gravitatoria, etc.) (Figura 3). La RPG presentó un proceso evolutivo continuo y constante tanto desde el punto de vista de sus resultados clínicos como desde el punto de vista científico adaptándose a los principios de la evidencia científica. El método nació para solucionar problemas en el ámbito de las deformidades morfológicas y de las lesiones articulares miofasciales. A lo largo del tiempo se benefició por todos los descubrimientos modernos sobre exterocepción, propiocepción, interocepción, transmisión y control automático y cognitivo hasta llegar a la elaboración del concepto de tratamiento de los “sistemas integrados de coordinación neuromuscular”. En consecuencia las aplicaciones RPG fueron ampliadas, pasando a englobar los efectos de patologías neurológicas centrales o periféricas, las disfunciones del suelo pélvico hasta las patologías oculomotoras [144].

La RPG, es considerado un método de estiramiento muscular activo, que ejerce efectos fisiológicos no solo a nivel espinal sino también a nivel cortical motor, aumentando la cantidad de inhibición intracortical y/o reduciendo la excitación intracortical, e induce una reducción significativa de la excitación de las motoneuronas, que es causada tanto por mecanismos presinápticos como postsinápticos [149]. Además, de acuerdo con los principios básicos de causalidad, globalidad y distribución de la cadena muscular de RPG [145,150–152], todos ellos que contienen el modelo de interdependencia regional de la disfunción musculoesquelética [153], el aumento de la inhibición cortical después de RPG no se limitaba a un músculo

específico, sino que tendía a extenderse a músculos periféricos segmentariamente relacionados [149].

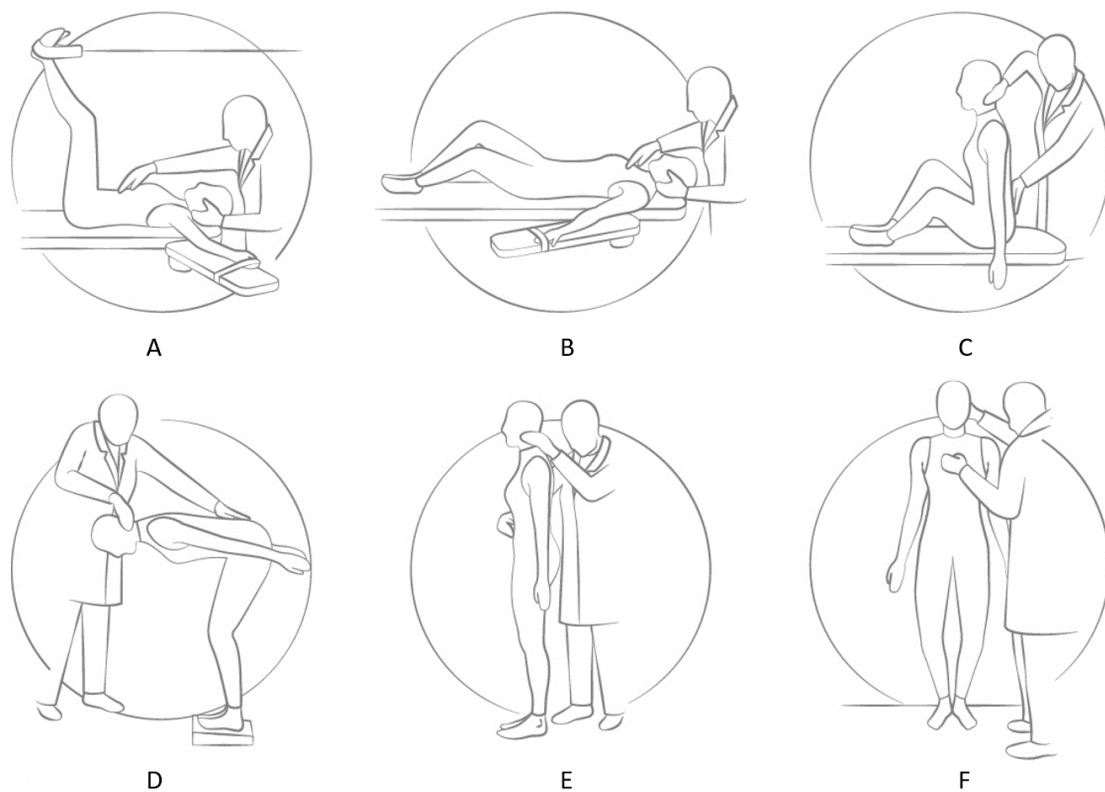


FIGURA 3: POSTURAS TERAPÉUTICAS DE PHILIPPE SOUCHARD. A. FLEXIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON ABDUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES EN DECÚBITO DORSAL, B. EXTENSIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON ABDUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES EN DECÚBITO DORSAL, C. FLEXIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON LA ADUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES SENTADO, D. FLEXIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON LA ADUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DE PIÉ. E. EXTENSIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON LA ADUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DE PIE. F. EXTENSIÓN DEL ÁNGULO COXO-FEMORAL CON LA ADUCCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES CONTRA LA PARED (FIGURA ADAPTADA DE [HTTPS://CLINISETE.PT/REEDUCACAO-POSTURAL-GLOBAL/](https://clinisete.pt/reeducacao-postural-global/)).

Además, aunque hay poca evidencia previa, estudios han demostrado la eficacia de la RPG en el tratamiento de pacientes con diferentes trastornos musculoesqueléticos [137–139]. Estudios previos con RPG han mostrado no solo efectos en la mejoría de los síntomas, como el dolor y la funcionalidad [138,139], sino que también ha habido efectos en la conciencia corporal del paciente y la propiocepción asociada con la respiración y descompresión articular [147,154,155]. Los pocos estudios que han examinado el efecto de la RPG en el dolor de cuello crónico inespecífico han mostrado resultados positivos para aliviar el dolor, disminuir y aumentar la flexibilidad y la movilidad del cuello [152,154,156]. No obstante, los estudios sobre

RPG deben interpretarse con cautela debido a la heterogeneidad de los resultados y la baja calidad de los ensayos clínicos [138,139].

La mayoría de los estudios previos abordan el dolor y la funcionalidad como variables de salida [138], y muy pocos abordan variables específicas de equilibrio postural [149], eficiencia muscular con electromiografía (EMG) [157] o factores psicosociales asociados con el dolor, como la quinesofobia [158].

Las intervenciones integrales en trastornos posturales y musculoesqueléticos podrían contribuir significativamente a tratar y prevenir episodios recurrentes de dolor, discapacidad, componentes psicosociales y pérdida de productividad laboral [47,138,159,160]. Por lo tanto, es vital saber qué funciones fisiológicas pueden y no pueden abordar los diferentes ejercicios terapéuticos, incluido la RPG.

CAPITULO 2

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Esta tesis se ha desarrollado con la intención de realizar 3 artículos, uno ya publicado (Mendes-Fernandes, T., Puente-González, A. S., Márquez-Vera, M. A., Vila-Chã, C., & Méndez-Sánchez, R. (2021). *Effects of Global Postural Reeducation versus Specific Therapeutic Neck Exercises on Pain, Disability, Postural Control, and Neuromuscular Efficiency in Women with Chronic Nonspecific Neck Pain: Study Protocol for a Randomized, Parallel, Clinical Trial. International journal of environmental research and public health*, 18(20), 10704. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010704>.) [161], y dos en proceso de publicación, para dar respuesta a los siguientes objetivos de investigación (generales y específicos):

2.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

- La RPG, como ejercicio postural global, tiene efectos beneficiosos, iguales o superiores a los que se conocen del STE en la mejora subjetiva y objetiva del dolor, la discapacidad, la movilidad cervical, la mecanosensibilidad local y a distancia, y los factores psicosociales asociados al dolor en mujeres con CNSNP.

- La RPG, como ejercicio postural global, tiene efectos beneficiosos, iguales o superiores a los que se conocen del STE en la mejora de la eficiencia neuromuscular de los músculos flexores cervicales y el control postural cervical y global en mujeres con CNSNP.

2.2. OBJETIVO GENERAL

- Analizar los efectos inmediatos y a corto plazo de la RPG y el STE sobre el dolor, la discapacidad cervical, la eficiencia neuromuscular y control postural en mujeres con CNSNP

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y comparar los efectos de un protocolo de RPG y un protocolo de STE sobre la percepción subjetiva del dolor y los factores psicosociales asociados al dolor en mujeres con CNSNP.

- Analizar y comparar los efectos de un protocolo de RPG y un protocolo de STE sobre la movilidad y el nivel de discapacidad cervical en mujeres con CNSNP.

- Analizar y comparar los efectos de un protocolo de RPG y un protocolo STE sobre la mecanosensibilidad local y a distancia, medida mediante el umbral de dolor a la presión (PPT) en mujeres con CNSNP.

- Evaluar y comparar los efectos de un protocolo de RPG y un protocolo STE sobre la eficiencia neuromuscular y el patrón de activación de los músculos flexores superficiales cervicales a través de electromiografía de superficie en mujeres con CNSNP.

- Evaluar y comparar los efectos de un protocolo de RPG y un protocolo STE sobre el control postural en mujeres con CNSNP

CAPITULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS



3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo, esta tesis doctoral aborda los materiales y métodos utilizados en nuestro ensayo clínico, simples ciegos, de grupos paralelos, siguiendo nuestro protocolo publicado [161].

Los otros dos artículos de ensayos clínicos están en proceso de publicación.

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El protocolo del ensayo clínico recibió la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Salamanca y del IPG, y se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki. El consentimiento informado estuvo disponible en español y portugués con el protocolo aprobado. El ensayo clínico se registró en [ClínicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT04402463) (NCT04402463) y se ajustó a la Declaración SPIRIT 2013 [162] y a la Declaración CONSORT 2010 (Estándares consolidados de informes de ensayos) [163].

3.2. PARTICIPANTES, RECLUTAMIENTO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se reclutaron 52 mujeres con CNSNP en la comunidad de Guarda, Portugal. Se realizó un poster y una campaña con el nombre “Programa Cervical” para dar a conocer y reunir los participantes para nuestro estudio. Este poster fue publicado en redes sociales, anuncios en clínicas de fisioterapia y correos electrónicos enviados al personal del Instituto Politécnico de Guarda. Los participantes para inscribirse tuvieron que responder a un cuestionario online de Google Docs format (en anexo).

Después de la selección de los candidatos, se realizó una entrevista detallada para verificar si los participantes cumplieron con toda la inclusión, criterios de exclusión y retiro (Tabla 2). Para los participantes admitidos se proporcionaron formularios orales y escritos con toda la información necesaria sobre el ensayo, incluido el propósito y el procedimiento del estudio. Después de firmar voluntariamente la declaración de consentimiento informado, se inscribieron en la prueba para comenzar con una evaluación inicial con los evaluadores.

El número de participantes necesarios en cada grupo se calculó en función de la posible modificación de los resultados primarios, la intensidad del dolor de cuello y la discapacidad del cuello desde la evaluación inicial hasta la final. Para mediciones repetidas, el tamaño de la muestra estimado, aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en una prueba bilateral, fue de 26 sujetos en cada grupo para reconocer una diferencia estadísticamente significativa mayor o igual a 2 unidades (DE = 1,75) (intensidad del dolor de cuello (NPRS) o 7 unidades (DE = 6) (Discapacidad del cuello (NDI)), pudiendo detectar diferencias en medias estandarizadas entre grupos de 0,8 (d de Cohen). El tamaño de la muestra se estimó con el software "GRANMO sample size and power calculator" (versión 7.12).

3.3. ALEATORIZACIÓN Y CEGAMIENTO

Después de la entrevista clínica inicial realizada por un fisioterapeuta especialista, los pacientes fueron asignados al azar a RPG o STE. La aleatorización fue realizada por un evaluador independiente, sin ninguna otra participación en el ensayo, mediante el uso de un sistema de aleatorización computarizado (randomized.com; accessed date: 1 June 2020). La asignación se garantizó mediante sobres cerrados, opacos y numerados secuencialmente.

Los sujetos participantes no estaban cegados a la intervención, habiendo sido informados únicamente de que recibirían un tratamiento eficaz, sin saber exactamente qué tipo de intervención. El ocultamiento de la asignación se garantizó mediante sobres cerrados, opacos y numerados secuencialmente. El fisioterapeuta que proporcionó la intervención no estaba cegado al tratamiento, pero sí a las evaluaciones de resultado.

Para los criterios de inclusión, fueron reclutadas mujeres, con edades comprendidas entre los 30 y 65 años, con dolor de cuello crónico, y con intensidad de dolor superior a 2 puntos. Fueron automáticamente excluidos dolores de cuello traumático, con causas específicas, con signos neurológicos y patología vestibular, cirugía cervical, con tratamiento farmacológico o fisioterapéutico a menos de tres meses. La utilización de otras formas de tratamiento durante el ensayo (farmacológico o no farmacológico) fue considerado como criterio de retirada (Tabla 2).

TABLA 2: CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y RETIRO.

Criterios de inclusión
Edad entre 30 y 65 años;
Mujer;
Dolor cervical persistente durante más de 12 semanas en el momento de la inclusión;
Intensidad del dolor igual o superior a 2 puntos en la escala numérica de calificación del dolor (NPRS).
Criterios de exclusión
Causa específica de dolor cervical con diagnóstico médico previo (p. Ej. Traumático, reumático o patología sistémica);
Signos neurológicos centrales o periféricos;
Deterioro cognitivo;
Cirugía cervical;
Patología vestibular conocida o sospechosa, mareos, vías nerviosas sensoriales o trastornos vasculares (p. Ej., migraña, hipertensión);
Condiciones musculoesqueléticas y neurológicas que podrían afectar el equilibrio;
Tomando cualquier tratamiento farmacológico;
Recibió tratamiento de fisioterapia para su dolor de cuello en los últimos 3 meses.
Criterios de retirada
Utilizar otras formas de tratamiento durante el ensayo (farmacológico o no farmacológico).

3.4. PROCEDIMIENTOS

Siguiendo los parámetros de la práctica clínica habitual y considerando estudios previos de RPG, según algunas revisiones sistemáticas [137,138], y los protocolos de STE en dolor de cuello [92,127,131], las intervenciones se proporcionaron en ocho sesiones durante una intervención de cuatro semanas (dos visitas por semana) acompañado de un ejercicio individual diario en casa [161] .

Las evaluaciones de referencia y de seguimiento se llevaron a cabo en el Instituto Politécnico de Guarda (IPG). El IPG colocó en disposición para nuestro equipo el laboratorio del departamento de deporte (LABmov), donde teníamos todas las condiciones para realizar la evaluación.

Los investigadores que realizaron las mediciones del estudio de todas las variables de resultado desconocían el tratamiento realizado por cada participante. Y el fisioterapeuta que proporcionó la intervención no estaba cegado debido a las características del tratamiento en sí, pero desconocía el resultado de las evaluaciones.

Todos los pacientes participaron en tres sesiones de laboratorio, en tres días separados, y en ocho sesiones de intervención de ejercicio durante un período de 4 semanas (2 visitas por semana), acompañadas de un programa individual de ejercicio diario en casa.

Para evaluar la variabilidad día a día, se realizaron dos sesiones de laboratorio con una semana de diferencia antes de la intervención (PRE1 y PRE2). Después de la segunda evaluación, los participantes iniciaron los programas de intervención, y la última evaluación (POST) ocurrió de 48 a 72 horas después del octavo tratamiento. Se midió a todos los pacientes bajo las mismas condiciones y resultados en el siguiente orden: dolor de cuello, discapacidad, quinesofobia, catastrofización, control postural, rango de movimiento cervical, medición del ángulo cráneo cervical, umbral de dolor por presión (PPT) y actividad de los flexores superficiales del cuello durante la prueba de flexión cráneo cervical (Figura 4).

En la mitad de los programas de intervención de cada grupo, después de la cuarta sesión de tratamiento, se realizó una sesión intermedia y una evaluación final después la octava sesión de tratamiento. En la evaluación intermedia no se midieron todas las variables; solo se evaluaron las variables de dolor, movilidad cervical, ángulo craneovertebral y PPT en los diferentes puntos.

Todos los datos recopilados fueron confidenciales y privados para garantizar el anonimato de los encuestados. Se aconsejó a los participantes que no utilizaran otros formularios de tratamiento durante el ensayo (tratamiento farmacológico o no farmacológico). Ver el diagrama de flujo en la Figura 5.

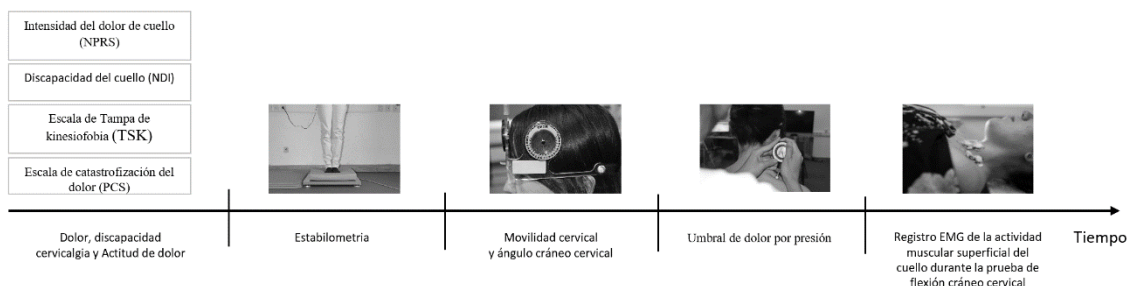


FIGURA 4: ORDEN DE EVALUACIÓN DE PRE1, PRE2 Y POST.

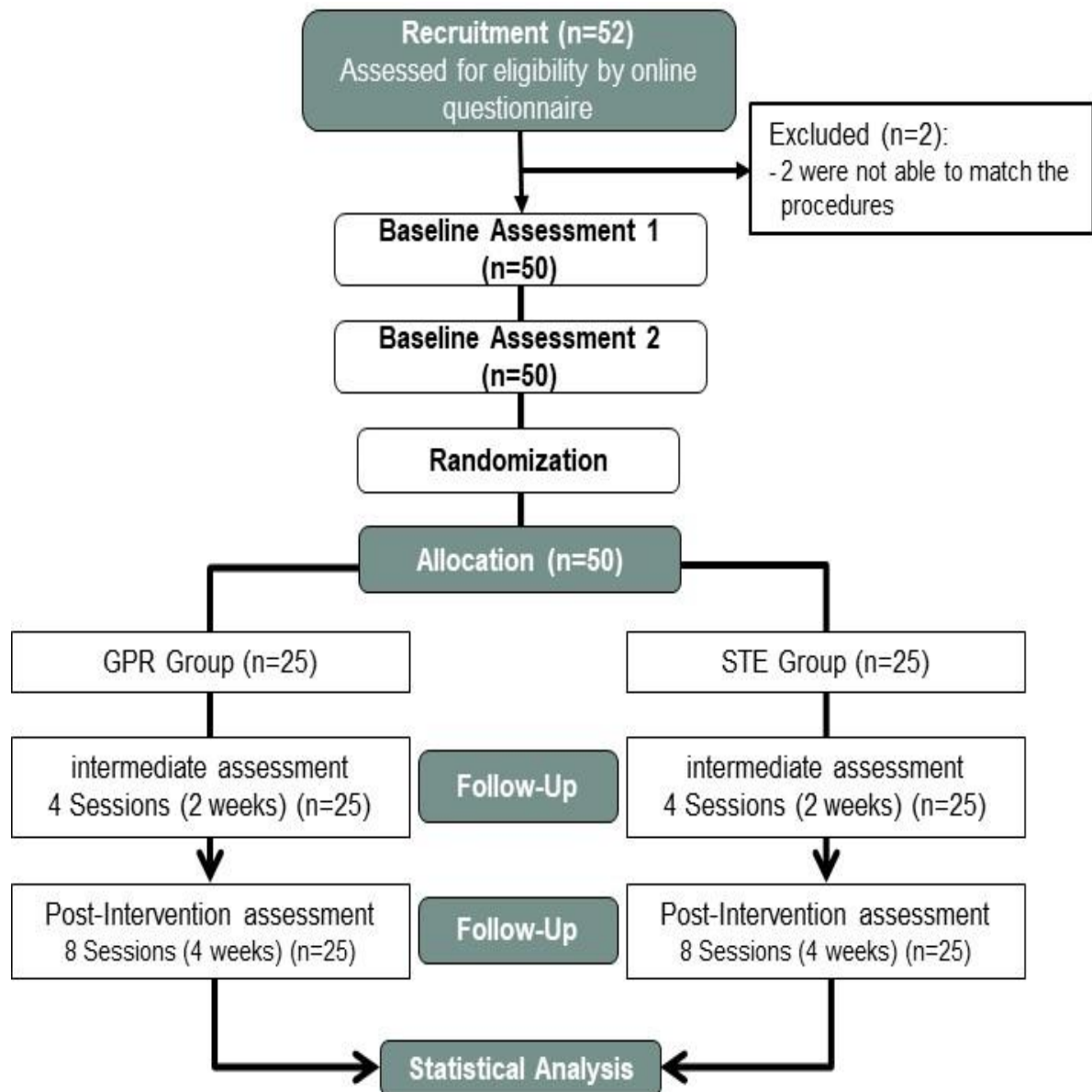


FIGURA 5: DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO. GPR: GLOBAL POSTURAL REEDUCATION; STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.

3.5. INTERVENCIONES

Las intervenciones se realizaron en el IPG en una oficina disponible al lado del laboratorio. Fueron realizadas por un fisioterapeuta experimentado con más de 7 años en el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos con estas intervenciones.

Las intervenciones en ambos grupos comenzaron después de la segunda evaluación, que se consideró la evaluación de línea de base. Las intervenciones en ambos grupos se realizaron durante 4 semanas, y consistieron en una combinación de sesiones de tratamiento realizadas por un fisioterapeuta y ejercicios para realizar en casa.

El fisioterapeuta realizó dos sesiones por semana [164] con los participantes de cada grupo, y se les preguntó a los participantes para practicar su programa de ejercicio prescrito para casa, según el grupo, una vez al día durante 4 semanas, y para completar un diario de ejercicio para monitorear el cumplimiento y registrar los efectos adversos. Cada sesión de tratamiento duró aproximadamente 40 min para el grupo STE y 35 min para el grupo RPG, según la práctica clínica y estudios previos [92,127,131,137,138].

En la sesiones los participantes asignados al grupo RPG realizaron ejercicios posturales globales que consistieron en tres posiciones, siguiendo el protocolo de Lozano-Quijada C. et al. [157] (Figura 6). Inicialmente, dos posturas sin carga de gravedad y una postura en carga. Entre cada postura hubo un breve tiempo de descanso.

Los participantes asignados al grupo STE realizaron ejercicios terapéuticos específicos para control motor, dividido en tres fases, siguiendo el protocolo de Jull G. et al. [127,131] y Sremakaew M. et al [92] (Figura 7).

En ambas intervenciones, todos los ejercicios se realizaron siguiendo una progresión en intensidad. El fisioterapeuta trató de asegurarse de que los pacientes realizaran todos los ejercicios correctamente posibles con la intensidad adecuada y esperada, aunque era necesario ser cuidadoso y considerar siempre posibles adaptaciones al ejercicio para respetar la individualidad, como principio de RPG, de cada sujeto (tal duración de la pausa entre ejercicios, cambios en contactos manuales, tiempo aplicado a cada postura o tipo de respiración de RPG).

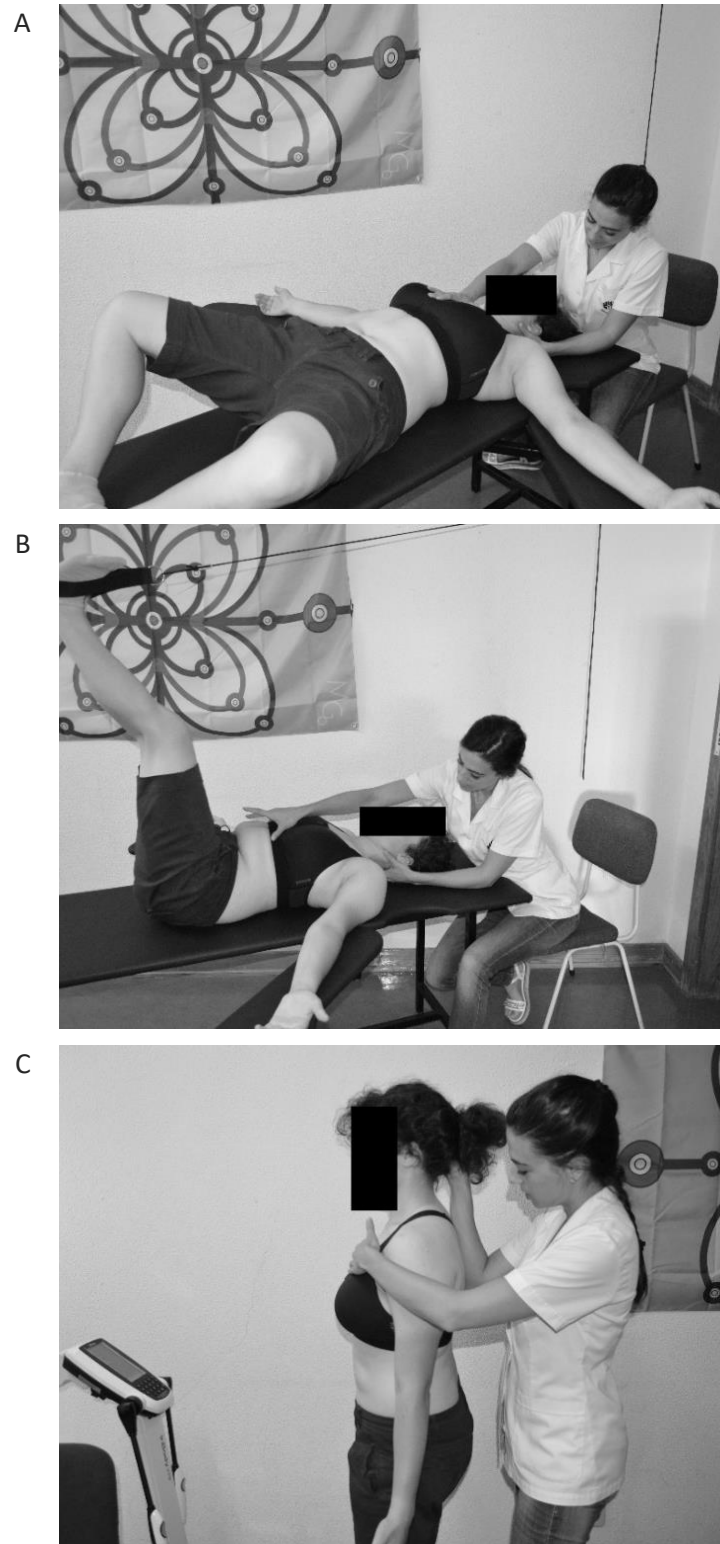


FIGURA 6: LAS 3 POSICIONES DE LA INTERVENCIÓN DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL. (A) POSTURA EN DECÚBITO SUPINO PARA ESTIRAR LA CADENA ANTERIOR; (B) POSTURA EN DECÚBITO SUPINO PARA ESTIRAR LA CADENA POSTERIOR; (C) POSTURA DE PIE PARA INTEGRACIÓN.

A



B



C



FIGURA 7: ALGUNOS EJERCICIOS TERAPÉUTICOS ESPECÍFICOS (STE). (A) EJERCICIO DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL CON STABILIZER BIOFEEDBACK; (B) REEDUCACIÓN DEL PATRÓN DE MOVIMIENTO PARA EXTENSIÓN, DESDE LA FLEXIÓN DEL CUELLO Y; (C) EJERCICIOS DE CONTROL SENSORIOMOTOR CON UN LÁSER DE REHABILITACIÓN DE FEEDBACK VISUAL.

3.5.1. INTERVENCIÓN CON REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG)

Para la RPG, como ejercicio global, fueron elegidas 3 posturas para cada tratamiento. Inicialmente empezaron con dos posturas en decúbito dorsal (Tabla 3 y 4).

La primera postura fue de abertura del ángulo coxofemoral, brazos aducidos en supino. Se trata de una postura generalista en acción en la cadena anterior. Empieza con extensión coxofemoral, flexión de rodillas y abducción de los miembros inferiores y abducción de los miembros superiores (Figura 6A). La abertura progresiva del ángulo coxofemoral puede permitir estirar, en función de la necesidad, los aductores pubianos y los músculos anteriores de la pierna, psoas ilíaco, aductor magno y reto anterior. Esta postura progresa para extensión de la coxofemoral y las rodillas, y aducción de los miembros superiores. El fisioterapeuta empezó con una corrección en posición neutra de la pelvis con tracción del sacro. Fue guiando al paciente para mantener una respiración controlada y específica con tracción blanda del cuello, y a través de comandos verbales y manuales garantizando el compromiso activo del paciente para alcanzar la postura correcta. Fueron realizadas al mismo tiempo contracciones isométricas para inducir la relajación y para corrección de las posturas, con el fin de mejorar la conciencia de alineación postural de esa postura. Durante la sesión de estiramiento global, tuvimos cuidado de evitar compensaciones posturales (debido al aumento de tensión en respuesta a la tensión muscular) en segmentos específicos del cuerpo, y se pidió a los pacientes para mantener la respiración libre, sin aguantar la respiración.

El mismo proceso fue desencadenado para la segunda postura: postura de cierre del ángulo coxofemoral, brazos aducidos en supino. Esta postura enfatiza la cadena posterior. Empieza con flexión de la coxofemoral, evolucionando con el aumento de la flexión, aducción y rotación neutra de las caderas, la extensión de la rodilla y dorsiflexión de los tobillos (Figura 6B).

Por fin se realizó una postura de pie para facilitación e integración de las correcciones posturales, y la tomada de conciencia para automatización en el sistema nervioso central (Figura 6C).

En todo el proceso la progresión demoró aproximadamente 40 minutos, y dependió mucho de la individualidad de cada partícipe. Esto significa que aumentamos el estiramiento mientras el participante puede y manteniendo todas las correcciones posturales sin compensación [145,157].

3.5.2. INTERVENCIÓN CON EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE)

En el tratamiento STE, fueron seleccionados ejercicios específicos más locales para la región cervical para entrenar la activación, la interacción, coordinación y fuerza de los músculos del cuello. También se ejecutó lo mismo para los músculos axioescapulares y el final ejercicios del control sensoriomotor con retroalimentación visual con puntero láser (Tabla 3 y 5).

El programa se inició con ejercicios específicos de baja carga para los flexores profundos del cuello, realizados en decúbito supino, usando sensor de presión lleno de aire (Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN) (Figura 7A). Los ejercicios para los extensores profundos de cuello empezaron en posición prona inicialmente solo con la fuerza de la gravedad (Figura 7B). Los músculos axioescapulares, particularmente dirigidos a las fibras inferiores y medias del trapecio, se entrenaron utilizando ejercicios de retención del rango interno de retracción y depresión escapular, practicados inicialmente en decúbito lateral y luego en decúbito prono. Los pacientes también tuvieron ejercicio de corrección postural, aprendiendo a tener una posición neutral.

Los ejercicios fueron divididos en 3 niveles de progresión, con cambios en la carga, o de posición, o de número de repeticiones, velocidad o complejidad del ejercicio.

Los participantes también realizaron ejercicios de control sensoriomotor con un láser de rehabilitación de feedback visual (MotionGuidance®), que involucraron la reubicación de la cabeza hacia atrás a una postura neutral o a puntos predeterminados en el rango, así como movimientos de la cabeza a puntos en diferentes direcciones (horizontal, líneas verticales y círculos) de los diferentes diseños de Motion Guidance (MotionGuidance®) (Figura 7C). Los ejercicios siguieron una progresión introduciendo cambios en la dirección y el rango de movimiento y variantes con los ojos cerrados y aumentando la velocidad y trazando patrones más intrincados como una figura de ocho, zig-zag o forma de mariposa (tabla 5) [92,127,131][92,127,131].

Todo el proceso demoró aproximadamente 35 minutos.

3.5.3. PROGRAMA DE EJERCICIOS EN CASA

Las intervenciones en ambos grupos se realizaron por un fisioterapeuta y fueron acompañadas por ejercicios para realizar en casa debidamente enseñados en el primer día de la

intervención. Se dieron instrucciones claras de ejercicios fáciles, sin aparatos, y las instrucciones de dosaje. Cada grupo tenía como ejercicio para casa una parte de su tipo de intervención.

Así, el grupo de RPG tenía una postura en decúbito dorsal manteniendo la respiración seleccionada y las correcciones sin compensaciones desde la flexión de caderas y rodillas hasta la extensión y aducción de los miembros. Por otro lado, el grupo de STE llevó para casa ejercicios de movilidad del cuello y refuerzo muscular simples y de fácil ejecución.

El sujeto tenía que repetir los ejercicios todos los días, una vez al día, excepto en los días de sesión presencial, sin dolor con una duración máxima de 15 minutos.

TABLA 3: DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EJERCICIO UTILIZADOS EN LAS INTERVENCIONES.

Modalidad	Descripción
RPG [145,157]	En cada sesión, los pacientes mantuvieron dos posturas tumbadas diferentes y una de pie (Figura 6): 1. Estiramiento de la cadena muscular anterior (Figura 6A): los pacientes se colocaron en decúbito supino y se inició en flexión de las extremidades inferiores y termino con la extensión de ambas las caderas y rodillas; 2. Estiramiento de la cadena muscular posterior (Figura 6B): en decúbito supino, la progresión incluyó flexión de cadera (90 grados) y extensión de rodillas. Para ambas las posturas se aplicaron tracción manual tanto en la zona lumbar como cervical, y contracciones isométricas de los músculos rígidos; 3. De pie (Figura 6C): La parte final del tratamiento fue dirigida a facilitar la integración de la postura corrección en actividades funcionales diarias. Durante la sesión de estiramiento global, tuvimos cuidado de evitar compensaciones posturales (debido al aumento de tensión en respuesta a la tensión muscular) en segmentos específicos del cuerpo, y los pacientes mantuvieron la respiración libre.
STE [92,127,130]	Flexores cervicales 1. Entrenar la capacidad de activación y sujeción de los flexores craneocervicales (CCF); 2. Entrenar la interacción de los flexores cervicales profundos y superficiales en patrones de movimiento y tareas funcionales; 3. Entrenar la co-contracción de los flexores y extensores cervicales profundos; 4. Entrenar la fuerza y la resistencia de los flexores cervicales.
	Exensores cervicales 1. Entrenar los extensores y rotadores craneocervicales con la columna cervical en una posición neutral; 2. Entrenar la extensión cervical (extensión cervical manteniendo la región cráneo cervical en una posición neutral); 3. Entrenar la fuerza y la resistencia.
	Músculos axioescapulares 1. Entrenar los músculos escapulares, en particular el trapecio superior / medio / inferior y el serrato anterior, en posiciones de cadena abierta y cerrada, con y sin carga y movimiento del miembro superior; 2. Entrenar la postura escapular correcta.
	Ejercicio de corrección postural 1. Entrenar una postura espinal neutral; 2. Entrenar las posturas escapulotorácica y cervical.
	Ejercicios sensoriomotores con un láser de rehabilitación de retroalimentación visual. Usando un puntero láser en la cabeza, los participantes practican: 1. Reubicación de la cabeza hacia atrás a una postura neutral o hacia puntos predeterminados en el rango. El ejercicio tuvo como progresión cerrando los ojos y cambiando de dirección y rango de movimiento; 2. Movimientos de la cabeza hacia puntos en diferentes direcciones (líneas y círculos horizontales y verticales) de los diferentes diseños de Motion Guidance. Los ejercicios progresaron aumentando la velocidad y trazando más intrincados patrones como un ocho, un zig-zag o una forma de mariposa.

1 TABLA 4: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DE LOS EJERCICIOS POSTURALES GLOBALES (REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL).

Reeducación Postural Global (RPG) [157]			
Descripción de las fases			
1	Postura acostada, sin carga de gravedad Para lograr y mantener el equilibrio postural se utilizaron ejercicios específicos en posición acostada. Estos ejercicios implican un uso preciso de contracciones, reflejos de estiramiento, tracción manual suave y controlada y alargamientos sostenidos.		
A	Estiramiento de la cadena muscular anterior Posición supina; El fisioterapeuta empezó con un enfoque específico en la respiración de acuerdo con la necesidad de cada paciente y tracción cervical blanda (estiramiento de los músculos implicados en la respiración: escalenos, pectoral menor, intercostal y diafragma). Posición supina con miembros superiores a 45° de abducción y caderas flexionadas, abducidas y en rotación lateral, con las plantas de los pies tocándose entre sí para estirar la cadena muscular anterior (diafragma, pectoral menor, escaleno, esternocleidomastoideo, intercostales, iliopsoas, flexores del brazo, pronadores del antebrazo y flexores de la mano). La pelvis se mantendrá en posición neutral con una tracción inicial del sacro, mientras que la columna lumbar permanece estabilizada. El fisioterapeuta estiró la cadena muscular del hombro superior (trapecio superior, elevador escapular) con la parte superior con extremidades en aducción (a aducción de 45° a 0°), enfatizando la respiración y la tracción cervical. La alineación correcta del paciente se logró mediante el estiramiento de los músculos y se siguió reposicionando los segmentos / articulación, a través de suaves contracciones isométricas en posiciones más alargadas para inducir la relajación, con el fin de mejorar la conciencia de alineación postural de esa postura. El mantenimiento de la alineación durante la postura se logró mediante comandos verbales y contacto manual del terapeuta, garantizando el compromiso activo del paciente para alcanzar la postura correcta. Al mismo tiempo, gradualmente, las extremidades inferiores se extenderán tanto como sea posible manteniendo las correcciones.	Tiempo/ Modo 4 min (estiramiento) 12 min (contracciones, reflejos de estiramiento, y tracciones manuales suaves y controladas, con alargamientos sostenidos para realinear la postura hasta terminando la postura con extremidades extendidas.	Progresión Se aplicaron tracción manual del sacro y el occipital. Abducción progresiva y lateral rotación de las caderas, luego extensión, aducción y rotación neutra. Aducción progresiva de las articulaciones del hombro. Espiratoria rítmica profundas.

	Estiramiento de la cadena muscular posterior	Tiempo/ Modo	Progresión
B	Para estirar la cadena muscular posterior (trapecio superior, elevador de la escápula, suboccipital, erector de la columna, glúteo mayor, isquiotibiales, tríceps sural y músculos intrínsecos del pie), el paciente se colocó en decúbito supino con la columna occipital, lumbar y sacra estabilizada, con las extremidades inferiores en flexión de cadera de 90º, y realizar extensiones de rodilla. En ambas posturas, la alineación correcta del paciente se logró mediante el estiramiento del musculo y seguido de un reposicionamiento de los segmentos / articulación, a través de suaves contracciones isométricas en más alargadas posiciones para inducir la relajación post-isométrica, con el fin de mejorar la conciencia de la alineación postural de esa postura. Contracciones, reflejos de estiramiento, tracciones manuales ligeras y controladas y alargamientos sostenidos para realinear la postura y terminar con extremidades extendidas. El mantenimiento de la alineación durante la postura se logró mediante comandos verbales y contacto manual del terapeuta, garantizando el compromiso activo del paciente para alcanzar la postura correcta. Al mismo tiempo, gradualmente, de las extremidades inferiores se extenderán tanto como sea posible manteniendo las correcciones.	12 min (contracciones, reflejos de estiramiento, y tracciones manuales suaves y controladas, con alargamientos sostenidos para realinear la postura hasta terminando la postura con extremidades extendidas.	Se aplicaron tracción manual del sacro y el occipital. Aumento progresivo de la flexión, aducción y rotación neutra de las caderas, la extensión de la rodilla y dorsiflexión de los tobillos. Aducción progresiva de las articulaciones del hombro. Respiratória rítmica profundas.
2	Postura de pie: integración bajo carga de gravedad		
	De Pie en el centro	Tiempo/ Modo	Progresión
C	Con el participante de pie con un ángulo de cadera abierto y las rodillas ligeramente flexionadas, el fisioterapeuta realizó las últimas correcciones para la integración postural para el estiramiento mientras el participante extendiendo las rodillas, manteniendo la correcta postura de la columna y miembros superiores e inferiores	5mint	Extensión progresiva, aducción y rotación neutra de las caderas. Se aplicó tracción manual al occipucio a lo largo de los pies y los dedos en una alineación normal con el piso en todas partes. Aducción progresiva con rotación neutra de las articulaciones del hombro. Respiración espiratoria rítmica profunda en todo momento.

1 CONTINUACIÓN DE LA TABLA 4: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DE LOS EJERCICIOS POSTURALES GLOBALES.

1 TABLA 5: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.

Ejercicios terapéuticos específicos (STE) [92,127,130]			
Ejercicio	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Flexor cervical	Reeducación del patrón de movimiento de flexión cráneo-cervical (CCF) En decúbito supino, rodillas dobladas - Acción de asentar suave y controlada que se facilita con el movimiento de los ojos; En decúbito supino, rodillas dobladas - Repetido y sostenido CCF progresando de 22 a 30 mmHg; 10 repeticiones	Interacción entre los flexores cervicales profundos / superficiales Sentado - Movimiento de cabeza controlado a través del rango de extensión y volver a neutral; 10 repeticiones Co-contracción de los flexores / extensores cervicales Sentado - Rotación cervical isométrica facilitado con movimiento de los ojos (lado izquierdo / derecho); 5 sostiene × 5 repeticiones	Fuerza / resistencia de los flexores cervicales Sentado - CCF isométrica en un rango de extensión cervical; - CCF alejar la cabeza de la pared (con la silla hasta 30 cm lejos de la pared); Supino - Levantar la cabeza de una almohada (2, 1, luego 0 almohadas según capacidad del participante); 10 s sostiene × 10 repeticiones
Extensor cervical	Reeducación del patrón de movimiento de extensión Prono sobre codos / cuatro puntos posiciones de rodillas - Extensión cráneo cervical; - Rotación cráneo cervical (<40 grados); - Extensión cervical mientras manteniendo la región cráneo cervical en una posición neutral; 3 series de 5 repeticiones	Co-contracción de los músculos flexores/ extensores profundos cervicales Sentado - Rotación cervical isométrica facilitado con movimiento de los ojos (lado izquierdo / derecho); 5 s sostiene × 5 repeticiones	Fuerza / resistencia de los extensores cervicales Prono sobre codos / cuatro puntos posiciones de rodillas - Retención isométrica en el rango de extensión cervical; - Adición de carga progresiva (pesos ligeros adjuntos a la cabeza) según la paciente capacidad; 10 s sostiene × 10 repeticiones
Control Axioescapular	Corrección de la postura de la columna Sentado	Corrección de la postura espinal y orientación escapular Sentado	Corrección espinal y escapular Sentado

	-Sentado erguido activo iniciado con movimiento lumbo-pélvico; 10 s sostiene × 10 repeticiones	-Posicionar activamente las escapulas en una postura neutral; 10 s sostiene × 10 repeticiones	-Alargar activamente la espalda del cuello mientras la postura espinal y escapular; 10 s sostiene × 10 repeticiones
Guía de movimiento (láser visual realimentación)	Corrección de la posición de la cabeza Retropulsión de la cabeza: manteniendo el láser en el centro; Coordinación de la cabeza del tronco: rotar tronco manteniendo la cabeza y mirada estable con láser apuntado al centro; Sentido del movimiento cervical: superposición vertical y líneas horizontales con láser; 2 min cada uno	JPS cervical con ojos abiertos; 5 veces en cada lado (horizontal, vertical y diagonal) Sentido del movimiento cervical: Dibujar la flor en las líneas azules; 2 veces por cada lado Retropulsión de la cabeza con láser de pie 10 ×; 2 min cada uno	Dibujar la flor sentada y de pie 2 veces de cada lado; Entrenamiento de velocidad lenta y rápida dibujando la flor; JPS cervical Con ojos cerrados 5 veces en cada uno (horizontal, vertical y diagonal); 2 min cada uno

1 CONTINUACIÓN DE LA TABLA 5: DETALLE DE LA PROGRESIÓN DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.

3.6. VARIABLES DE RESULTADO

En la primera evaluación previa a la intervención, se midieron todas las variables, incluida las variables sociodemográficas. Posteriormente, todas las variables de resultado se midieron en la segunda evaluación previa a la intervención (resultados de referencia) y en la evaluación final después de las intervenciones completadas (ocho sesiones en cada grupo) (Tabla 6).

Como variables de resultado primarias se utilizaron la intensidad del dolor con NPRS y la discapacidad con NDI-PT. Como variables de resultado secundarias tuvimos el control postural de pie con un aparato de estabilometría, la eficiencia neuromuscular con electromiografía asociada con el CCFT, la movilidad con un CROM, el ángulo craneovertebral con goniómetro universal y el umbral del dolor por presión con algómetro y la actitud del dolor con medición del catastrofismo y quinesofobia. Como se indicó anteriormente, en la evaluación intermedia (después de cuatro sesiones de tratamiento) solo se evaluó la intensidad del dolor de cuello, sensibilidad a la presión, ángulo craneovertebral y movilidad cervical se evaluó.

TABLA 6: RESUMEN DE VARIABLES DE RESULTADO

Variables de resultado primarias	Herramientas de recopilación de dato
Intensidad del dolor de cuello	NPRS (rango de escala 0-10)
Discapacidad del cuello	NDI-PT (rango de escala 0–50)
Variables de resultado secundarias	Herramientas de recopilación de dato
Control postural de pie	Estabilometría (parámetros de desplazamiento de COP)
Eficiencia neuromuscular	Electromiografía— (CCFT)
Movilidad cervical	CROM (grado)
Umbral de dolor por presión cervical	Algómetro digital (kgf)
Angulo cráneo cervical	Goniómetro
Actitud del dolor	TSK-13-PT (rango de escala 13–52)
	PCS-PT (rango de escala 0-52)

NPRS: ESCALA NUMÉRICA DE CALIFICACIÓN DEL DOLOR; NDI-PT: ÍNDICE DE DISCAPACIDAD DEL CUELLO, VERSIÓN PORTUGUESA; COP: CENTRO DE PRESIÓN; CCFT: PRUEBA DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL; CROM: RANGO DE MOVIMIENTO CERVICAL; TSK-13-PT: ESCALA DE TAMPA DE QUINESOFOBIA- VERSIÓN PORTUGUESA; PCS-PT: ESCALA DE CATASTROFIZACIÓN DEL DOLOR, VERSIÓN EN PORTUGUÉS.

Variables personales y sociodemográficas:

- Años de edad;
- Sexo (masculino o femenino);
- Peso (kilogramo); Altura (m); Índice de masa corporal (kg / m^2);
- Tiempo de sensación de dolor de cuello (años, meses y semanas);
- Nivel educativo (sin estudios, educación básica, secundaria o estudios superiores);
- Estado civil (soltero, casado, separado, divorciado o viudo);
- Estado de Empleo.

3.6.1. VARIABLES DE RESULTADO PRIMARIAS

Los principales resultados medidos del estudio fueron el cambio dentro de los grupos y las diferencias entre los grupos de la intensidad del dolor de cuello y la discapacidad del cuello en el tiempo de evaluación.

INTENSIDAD DEL DOLOR DE CUELLO

La intensidad del dolor de cuello se midió utilizando una escala numérica de calificación del dolor (NPRS). Esta es una escala de 11 puntos que va desde 0, que representa un extremo de dolor (p. Ej., "Sin dolor"), a 10, que representa el otro extremo de dolor (p. Ej. "Dolor tan fuerte como puedas imaginar" y "peor dolor imaginable ") [165]. Se indica al sujeto que seleccione el número que mejor represente su dolor durante la última semana. La evidencia sugiere que la percepción de la intensidad del dolor en sujetos con dolor crónico debe ser analizada por NPRS, y se ha demostrado que es una escala válida y confiable [165,166]. NPRS tiene una alta confiabilidad test-retest y capacidad de respuesta cuando se aplica una confiabilidad intra observador de ($r = 0,76$) en pacientes con dolor mecánico de cuello [166] y en pacientes alfabetizados y analfabetos con artritis reumatoide ($r = 0,96$ y $0,95$) [167]. La NPRS también tiene una alta validez con la escala analógica visual (EVA) en pacientes con dolor reumático y otras condiciones de dolor crónico (dolor > 6 meses) (las correlaciones oscilan entre $0,86$ y $0,95$) [165], y una alta validez convergente con la EVA y la calificación verbal escala (VRS) ($r = 0,82-0,92$) [168]. Los pacientes con dolor crónico prefieren la

NPRS sobre otras medidas de intensidad del dolor debido a su comprensibilidad y facilidad para completar el formulario [168,169].

DISCAPACIDAD DEL CUELLO

Mediremos la discapacidad del cuello asociada al dolor utilizando la versión portuguesa del índice de discapacidad del cuello (NDI-PT), que es válida y fiable con una excelente consistencia interna (alfa de Cronbach = 0,95). El NDI-PT tiene una alta fiabilidad test-retest con un CCI = 0,91 [170,171], y el NDI también tiene una validez altamente convergente con una variedad de escalas de dolor ($r = 0,40-0,71$) [170][170,172]. NDI – PT es un cuestionario de estado funcional específico de la afección, completado por el paciente, con 10 elementos que incluyen dolor, cuidado personal, levantamiento de pesas, lectura, dolores de cabeza, concentración, trabajo, conducción, sueño y recreación. Cada sección se califica en una escala de 0 a 5, donde 0 significa "indoloro" y 5 significa "el peor dolor imaginable". Los puntos obtenidos se suman a una puntuación total entre 0 y 50. Las puntuaciones del NDI-PT se presentan como un porcentaje de la puntuación máxima, 0% –8% sin discapacidad; 10% -28% leve; 30% -48% moderado; 50% -64% de discapacidad grave y 70% -100% de discapacidad completa [172,173].

3.6.2. VARIABLES DE RESULTADO SECUNDARIAS

Los resultados secundarios del estudio fueron el cambio dentro de los grupos y la diferencias entre los grupos en el control postural de pie, la eficiencia neuromuscular en músculos flexores cervicales superficiales, CROM y PPT en el cuello, y la actitud y pensamientos en respuesta al dolor.

CONTROL POSTURAL DE PIE

La evaluación postural se realizó con los sujetos de pie sobre una plataforma de fuerza (Kistler, modelo 9260AA6, Suiza) siguiendo las recomendaciones de la revisión sistemática publicada por Ruhe A. et al. para lograr una fiabilidad aceptable a buena para la mayoría de los parámetros del centro de presión (COP)[45]. Los datos se muestrearon a 1000 Hz durante 40 s en posición de

pie, y se analizaron diferentes parámetros de las excursiones del COP (área de balanceo total, desplazamiento del COP anteroposterior y mediolateral, velocidad media del COP y velocidad anteroposterior y mediolateral COP) [45,174].

Se pidió a los participantes que se pusieran de pie con los brazos a los lados y descalzos en la parte superior de la plataforma en cuatro posiciones diferentes: 1) postura estrecha (pies juntos) con los ojos abiertos, 2) postura estrecha con los ojos cerrados, 3) postura estrecha sobre una superficie esponjosa, con los ojos abiertos, 4) postura estrecha sobre una superficie esponjosa, con los ojos cerrados (Figura 8). Se pidió que los participantes mantengan cada puesto dos veces, y la segunda vez fue considerada para el estudio [175].



FIGURA 8: POSTURA DE PIE SOBRE UNA SUPERFICIE ESPONJOSA.

ELECTROMIOGRAFÍA: PRUEBA DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL

Para investigar la amplitud de la activación muscular, se buscó detectar señales de EMG de superficie bipolar de la cabeza esternal de los músculos esternocleidomastoideo (SCM) y escaleno anterior (AS) bilateralmente durante la flexión cráneo cervical (CCFT) de acuerdo con los protocolos establecidos [19,176,177] (Figura 9). Se colocaron pares de electrodos Ag-AgCl (Ambu Neuroline; área conductora 28 mm²) a una distancia de 20 mm sobre el SCM y el AS después de la preparación de la piel y siguiendo las pautas para la colocación de los electrodos (Figura 8) [178]. Las señales EMG se amplificarán como derivaciones bipolares (amplificador EMG; LISiN-OT Bioelettronica, Torino, Italia), se filtró por paso de banda (-3 dB de ancho de banda, 10-500 Hz), con una velocidad de 2048 muestras / s y se convirtió a datos digitales mediante una placa convertidora de analógico a digital (A / D) de 12 bits. El electrodo de referencia (muñequera húmeda, WS1, LISiN-OT Bioelettronica) se colocó alrededor de la muñeca, sobre las apófisis estiloides del cúbito y del radio.

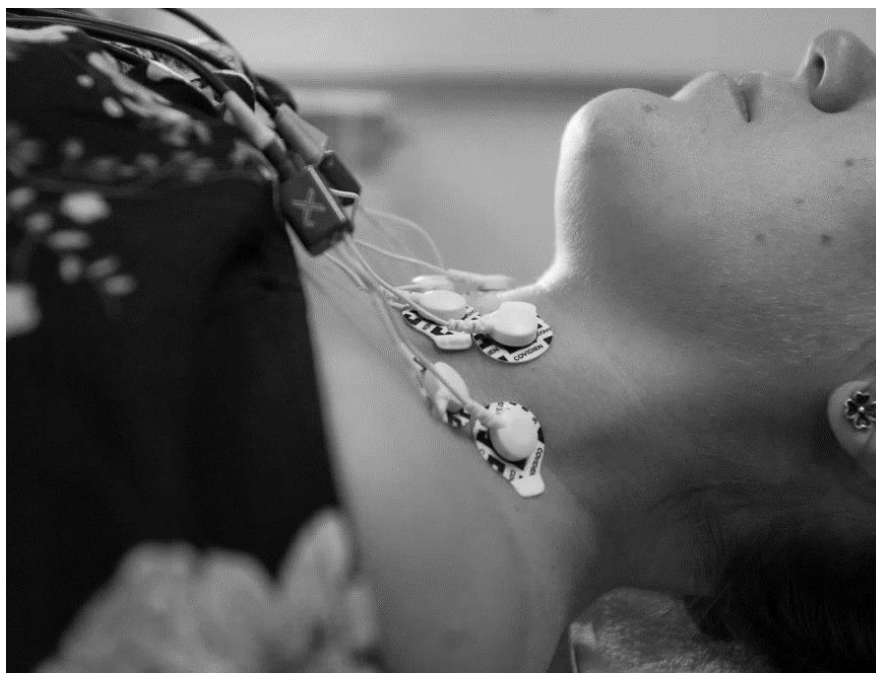


FIGURA 9: COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS DE EMG DE SUPERFICIE EN LA CABEZA ESTERNAL DE LOS MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO (SCM) Y ESCALENO ANTERIOR BILATERALMENTE (AS).

Los sujetos se colocaron cómodamente en decúbito supino, acostados con la cabeza y el cuello en una posición media, y se les indicó que realicen una acción CCFT (acción anatómica del flexor profundo del cuello). La tarea consistió en cinco movimientos incrementales para aumentar los rangos de movimiento de CCFT. El rendimiento se guió por un sensor de presión lleno de aire (Stabilizer, Chattanooga Group Inc. EE. UU.). Se colocó en la región suboccipital, detrás del cuello del sujeto, y fue inflado a una presión de referencia de 20 mmHg (Figura 7A) [19,175–177,179]. El sensor de presión controla el ligero aplanamiento del cuello, que se produce con la contracción de los músculos longus capitis y longus colli [180]. Durante la prueba, se requirió que los sujetos realizaran movimientos suaves de CCFT, progresando en rango para aumentar la presión en cinco niveles. Cada incremento fue de 2 mmHg (22-30 mmHg). Los sujetos practicaron apuntar a los cinco niveles de prueba entre 22 y 30 mmHg en dos pruebas de práctica antes de que se apliquen los electrodos.

Después de la aplicación de electrodos, los participantes realizaron una maniobra estandarizada para la normalización EMG (contracción voluntaria de referencia) [85]. Esta contracción voluntaria de referencia implicó un levantamiento de la cabeza (flexión cervical y cráneo cervical), que se mantuvo durante 10 s, durante los cuales se registran los datos EMG. Fue dado un período de descanso de un minuto antes de que los participantes realizaran la CCFT experimental y se registrasen los datos de EMG.

El CCFT experimental incluyó las cinco etapas de la prueba (22–30 mmHg), con los participantes instruidos para mantener una presión constante en cada objetivo de etapa durante 10 segundos, y descansar durante 30 segundos entre etapas. Para cada uno de los niveles de presión incrementales, el registro de datos EMG comenzará cuando el evaluador observe que el participante ha alcanzado el objetivo de presión. Se logró un punto de partida consistente para cada nivel asegurándose de que el participante haya regresado a la posición neutral de la cabeza / cuello, que corresponde a la lectura del nivel de presión de 20 mmHg. El valor rectificado promedio (VRP) se calculó fuera de línea a partir de las señales EMG en intervalos de 1s. Los valores de VRP se promediaron y normalizaron con respecto al VRP calculado a partir de la contracción voluntaria de referencia y se expresó como porcentaje.

MOVILIDAD CERVICAL

Se utilizó un instrumento de rango de movimiento para determinar los movimientos de la columna cervical (CROM Deluxe, Performance Attainment Associates, Roseville, Minnesota, Estados Unidos). Este dispositivo consiste en un instrumento colocado sobre la cabeza que determina el grado de flexión, extensión, inclinación y rotación del cuello.

La evaluación se realizó en posición sentada, y se consideró el promedio de tres medidas para cada dirección (Figura 10). Se ha demostrado que el CROM tiene una excelente fiabilidad test-retest ($ICC = 0,89-0,98$) y una alta validez (r con el sistema de análisis de movimiento Fastrak = $0,93-0,98$) [181].

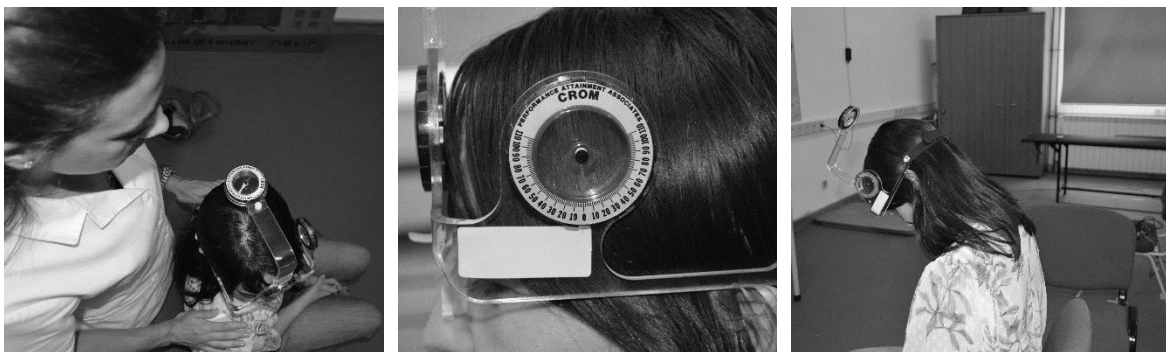


FIGURA 10: EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD CERVICAL CON EL CROM DELUXE.

ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL

El ángulo craneovertebral (ACC) se evaluó con dispositivo goniómetro universal (Sammons Preston - Rolyan), por la línea que conecta la espinosa de la séptima vértebra cervical con el trago y la línea horizontal de la séptima vértebra cervical en bipedestación. Una vez en esta posición, se realizó la medición tres veces. La elección de estos ángulos presentan niveles aceptables de confiabilidad ($ICC \geq 0,71$) [182].

UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN CERVICAL (PPT)

El PPT se registró utilizando un algómetro digital (Force Ten[™] -Modelo FDX; Wagner, Greenwich, CT, EE. UU.) con un área de superficie de punta redonda de 1 cm². Este dispositivo cuantifica el umbral de dolor a la presión (kgf) referenciado por los sujetos en los puntos de evaluación [179]. El evaluador aumentó gradualmente la presión sobre estos puntos de forma bilateral, en la columna cervical posterior al nivel de la segunda (C2) y sexta (C6) vértebras (posición prona), músculo trapecio superior (posición sentada) (Figura 11) y sobre el músculo tibial anterior (posición supina) [183,184]. La prueba se repitió tres veces en cada punto y se consideró la media, hasta que el paciente indique cuándo aparece el dolor o malestar [185]. Se ha demostrado que la medición de algometría de PPT tiene una excelente fiabilidad test-retest (CCI = 0,91; IC del 95%: 0,82 a 0,97)[185].



FIGURA 11: UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN CERVICAL EN LA VÉRTEBRA C6 (POSICIÓN PRONA) Y MÚSCULO TRAPECIO SUPERIOR (POSICIÓN SENTADA).

ACTITUD ANTE EL DOLOR

Para evaluar la actitud y los pensamientos en respuesta al dolor, evaluamos la quinesofobia y la catastrofización del dolor:

ESCALA DE TAMPA DE KINESIOFOBIA (TSK)

La quinesofobia se midió utilizando la versión portuguesa de la Tampa Scale of Kinesiophobia con 13 ítems (TSK-13-PT), que evalúa el miedo al movimiento y una nueva lesión [186].

Este cuestionario contiene 13 preguntas, cada una de las cuales se puntúa de 1 a 4. Las puntuaciones totales van de 13 a 52, y una puntuación más alta indica niveles más altos de kinesiophobia, y se puede clasificar en cuatro rangos de intensidad: “subclínica” (13– 22); “Suave” (23–32); “Moderado” (33–42); y “grave” (43–52)[23]. El alfa de Cronbach de 0,82 indicó una buena consistencia interna de la puntuación total de TSK-13-PT, y el CCI de una semana de 0,99 indicó una confiabilidad excepcional de prueba-reprueba [186].

ESCALA DE CATASTROFIZACIÓN DEL DOLOR (PCS)

Para evaluar la tendencia a magnificar el valor de amenaza de un estímulo de dolor y sentirse impotente ante la presencia de dolor, fue utilizado la versión portuguesa de Brasil del PCS (BP-PCS)[187]. Esta escala se compone de 13 afirmaciones, y se pide a los participantes que describan la frecuencia con la que experimentan diferentes pensamientos y sentimientos asociados con el dolor utilizando escalas de 5 puntos con los puntos extremos (0) en absoluto y (4) toda la hora. Las 13 declaraciones se agrupan en 3 subescalas: rumiación (4 elementos), aumento (3 elementos) e impotencia (6 elementos). El puntaje total varía de 0 a 52 y los puntajes más altos son indicativos de un pensamiento catastrófico más alto [188]. El BP-PCS demostró una buena consistencia interna (α de Cronbach = 0,91) para la puntuación total (α de Cronbach = 0,91), y también una buena consistencia interna con 0,93 (desamparo), 0,88 (aumento) y 0,86 (ruina) para los subdominios respectivos[187]. Los coeficientes de correlación ítem-total oscilaron entre 0,91 y 0,94 [187].

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron utilizando el paquete de software IBM-SPSS (versión 23.0). Los grupos informaron el análisis de datos descriptivos como media $\pm$ desviación estándar para todas las variables cuantitativas. La normalidad de la distribución de las variables dependientes se confirmó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las diferencias entre los grupos en cuanto a edad, altura y peso se evaluaron mediante pruebas t independientes. Los efectos de las dos intervenciones sobre el dolor de cuello, la discapacidad del cuello, la movilidad del cuello y los parámetros de COP se evaluaron con un análisis de varianza de medidas repetidas de dos vías (ANOVA) con factores de intervención (RPG frente a STE) y tiempo (PRE1, PRE2, y POST). En ambos grupos no hubo diferencia de lado a lado en el nivel de amplitud EMG de SCM y AS y, por lo tanto, se tomó un promedio. Los efectos de ambas intervenciones en el rendimiento de CCFT se evaluaron con ANOVA de medidas repetidas de tres vías con factores de intervención (RPG vs STE), niveles de presión (22, 24, 26, 28 y -30 mmHg) y tiempo (Pre1, Pre2 y POST). Se utilizó eta-cuadrado parcial (η^2) para calcular los tamaños del efecto de los resultados estadísticos, que se clasificaron como débiles ($\eta^2 < 0,01$), medianos ($\eta^2 0,01 < 0,06$) o altos ($\eta^2 > 0,14$) (Cohen 1988). El nivel de significancia se fijó en $p < 0,05$. Se realizaron comparaciones por pares con la prueba post hoc de Bonferroni cuando el ANOVA era significativo. El nivel de significancia para las pruebas estadísticas se estableció en $p \leq 0,05$ con un intervalo de confianza del 95%. Los datos se muestran como media $\pm$ desviación estándar en el texto y las tablas y como media $\pm$ error estándar en las ilustraciones.

3.8. ÉTICA Y DIFUSIÓN

Este estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Salamanca (ID: 458-2019), y se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki. El consentimiento informado fue escrito y accesible en español y portugués con la aprobación protocolo, y todos los participantes dieron su consentimiento para participar antes de cualquier procedimiento.

CAPITULO 4

RESULTADOS



4. RESULTADOS

Esta tesis presenta en dos bloques los resultados del nuestro ensayo clínico. Estos dos bloques representan los resultados de 2 artículos en proceso de publicación. El primer bloque tiene como interés el dolor, discapacidad, rango de movimiento, ángulo cráneo-vertebral, umbral del dolor, quinesofobia y catastrofización. El segundo bloque se dirige al análisis electromiográfico de los músculos flexores superficiales del cuello y el control postural.

PRIMER BLOQUE

4.1. PARTICIPANTES

De los 52 pacientes reclutados, 50 completaron el ensayo completo. Dos pacientes no completaron debido a incompatibilidad de horarios para la recolección de datos y el tratamiento. Así, los resultados se presentan para 25 sujetos en cada grupo (tabla 7).

Todos los participantes que iniciaron el estudio completaron la intervención, según el grupo al que fueron asignados, por lo que la adherencia al tratamiento y evaluaciones fue del 100%, y sin eventos adversos.

Los datos demográficos y de resultados de la muestra, por grupos, en la primera evaluación pre-intervención, se muestran en la tabla 7. En los datos basales, en ambas evaluaciones pre-intervención, solo hubo diferencias significativas entre grupos en la edad, lo que fue considerada en análisis posteriores como covariable en los casos en los que resultó significativa en el modelo estadístico.

TABLA 7: CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PARTICIPANTES, DATOS DEMOGRÁFICOS Y VARIABLES DE RESULTADO.

Variables	Intervention Groups			
	(mean ± standard deviation)			
	RPG Group (n=25)	STE Group (n=25)	Group differences RPG-STE (p-Value)	
Age (years)	47.84 ± 8.86	53.80 ± 7.74	-5.9600	(0.015) *
Weight (kg)	61.82 ± 6.89	62.88 ± 10.87	-1.0600	(0.682)
Height (m)	1.61 ± 0.04	1.59 ± 0.06	0.01220	(0.418)
BMI (kg/m ²)	24.02 ± 2.95	24.77 ± 4.08	-0.75189	(0.459)
NPRS	6.16 ± 1.41	6.04 ± 1.65	0.120	(0.783)
DNI	15.52 ± 5.43	16.08 ± 5.35	-0.560	(0.715)
Cervical angle	47.44 ± 4.49	46.88 ± 7.03	0.560	(0.739)
TSK	26.88 ± 6.02	29.80 ± 7.21	-2.920	(0.126)
PCS	21.76 ± 10.08	25.60 ± 10.32	-3.840	(0.189)
PPT upper right Trapezius (kgf)	1.64 ± 0.75	1.75 ± 0.73	-0.1120	(0.594)
PPT upper left Trapezius (kgf)	1.50 ± 0.60	1.44 ± 0.45	0.0680	(0.650)
PPT right Tibialis Anterior (kgf)	2.66 ± 1.12	2.40 ± 0.88	0.2640	(0.360)
PPT left Tibialis Anterior (kgf)	2.28 ± 0.93	2.34 ± 0.73	-0.0600	(0.800)
PPT right C2 (kgf)	1.52 ± 0.43	1.56 ± 0.53	-0.0400	(0.770)
PPT left C2 (kgf)	1.39 ± 0.40	1.64 ± 0.53	-0.2480	(0.066)
PPT right C6 (kgf)	1.59 ± 0.45	1.73 ± 0.64	-0.1400	(0.378)
PPT left C6 (kgf)	1.71 ± 0.68	1.74 ± 0.61	-0.0280	(0.879)

RPG: REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO, BMI: ÍNDICE DE MASA CORPORAL, NPRS: NUMERICAL PAIN RATING SCALE, DNI: DISABILITY NECK INDEX, TSK: TAMPA SCALE KINESIOPHOBIA, PCS: PAIN CATASTROPHIZING SCALE, PPT: UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN, C2: SEGUNDA VÉRTEBRA CERVICAL, C6: SEXTA VÉRTEBRA CERVICAL. * DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE GRUPOS (INDEPENDIENTE T-TEST) (P<0,05).

4.2. ANÁLISIS PRE-INTERVENCIÓN DEL DISEÑO

El diseño del estudio incluyó dos evaluaciones previas a la intervención, con una semana de diferencia, para poder evaluar los efectos en el tiempo que se pueden atribuir al inicio de las intervenciones en ambos grupos. Se observó que, durante el tiempo entre las dos evaluaciones previas a la intervención, hubo diferencias significativas dentro del grupo en las comparaciones por pares de algunas variables (Tabla 8). Aunque queda claro del análisis de estos cambios y los posteriores a la segunda evaluación previa a la intervención, que las intervenciones fueron los factores determinantes en los cambios beneficiosos en las variables de resultado.

En las variables de dolor, discapacidad, factores psicosociales relacionados con el dolor y ángulo cervical, no hubo diferencias significativas dentro de los grupos en las comparaciones por pares entre las dos evaluaciones previas a la intervención, excepto en el catastrofismo relacionado con el dolor, donde hubo diferencias en el grupo RPG ($p=0,002$; IC: [2.068-10.812]), con disminución de la puntuación antes de la intervención (tabla 8).

En las variables de resultado del umbral de dolor a la presión en los músculos trapecio superior y tibial anterior, y en las vértebras cervicales (C2 y C6), donde hubo diferencias significativas en cualquiera de los grupos entre las dos evaluaciones pre-intervención, siempre fueron hacia una disminución del umbral, y en todos ellos, como se verá a continuación, una vez iniciadas las intervenciones, los umbrales aumentaron (tabla 8).

TABLA 8: DIFERENCIAS ENTRE DOS EVALUACIONES PREVIAS A LA INTERVENCIÓN DE TODAS LAS VARIABLES DE RESULTADO.

Variables	RPG Group		STE Group	
	1 st – 2 nd		1 st – 2 nd	
	Assessments		Assessments	
	Mean Difference (95% CI)	p-value	Mean Difference (95% CI)	p-value
NPRS	0.040 (-0.448,0.528)	1,000	-0.040 (-0.528,0.448)	1,000
DNI	1.560 (-0.083,3.203)	0.067	0.720 (-0.923,2.363)	0.632
Cervical angle	0.320 (-0.860,1.500)	0.975	0.240 (-0.940,1.420)	0.994
TSK	-0.560 (-2.445,1.325)	0.848	0.440 (-1.445,2.325)	0.918
PCS	2.640 (0.220,5.060)	0.028*	2.120 (-0.300,4.540)	0.102
PPT Right Upper Trapezius	0.372 (0.090,0.654)	0.004†	0.308 (0.020,0.597)	0.030*
PPT Left Upper Trapezius	0.256 (0.007,0.505)	0.041*	0.146 (-0.108,0.400)	0.540
PPT Right Tibialis Anterior	0.680 (0.249,1.111)	0.000†	0.224 (-0.207,0.655)	0.650
PPT Left Tibialis Anterior	0.460 (0.126,0.794)	0.003†	0.260 (-0.074,0.594)	0.207
PPT C2 (Right)	0.232 (0.050,0.414)	0.006†	0.188 (0.006,0.370)	0.039*
PPT C2 (Left)	0.152 (-0.012,0.316)	0.081	0.256 (0.092,0.420)	0.001†
PPT C6 (Right)	0.220 (0.018,0.422)	0.026*	0.304 (0.102,0.506)	0.001†
PPT C6 (Left)	0.328 (0.085,0.571)	0.003†	0.332 (0.089,0.575)	0.003†

RPG: REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO, BMI: ÍNDICE DE MASA CORPORAL, NPRS: NUMERICAL PAIN RATING SCALE, DNI: DISABILITY NECK INDEX, TSK: TAMPA SCALE KINESIOPHOBIA, PCS: PAIN CATASTROPHIZING SCALE, PPT: UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN, C2: SEGUNDA VÉRTEBRA CERVICAL, C6: SEXTA VÉRTEBRA CERVICAL. * DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE GRUPOS (INDEPENDIENTE T-TEST) (P<0,05).

4.3. INTENSIDAD DEL DOLOR DE CUELLO Y DISCAPACIDAD DEL CUELLO

El análisis de la intensidad del dolor (NPRS), mediante ANOVA de medidas repetidas de dos vías, mostró que existe una eficacia muy similar en el alivio del dolor con ambos tipos de ejercicio según las intervenciones de los dos grupos, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las intervenciones ($F=0,047$; $gl1=1$; $gl2=48$; valor $p=0,829$; $\eta p^2=0,001$). Estas diferencias no fueron significativas en ninguna de las comparaciones por pares entre grupos en cada evaluación ($p > 0,387$ para todas las evaluaciones). Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo ($F=165,762$; $gl1=1,821$; $gl2: 87,425$; valor $p<0,001$), con un tamaño del efecto muy elevado ($\eta p^2=0,775$), disminuyendo el dolor en un 58,17% en el grupo RPG y en un 63,16% en el grupo STE al final del estudio desde el inicio de la intervención.

Cuando se realizaron comparaciones por pares, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, para ambos grupos, entre las evaluaciones previas a la intervención y las evaluaciones intermedias y finales, así como entre las evaluaciones intermedias y finales ($p<0,001$ para todas las comparaciones por pares mediante la prueba post-hoc de Sidak) (Figura 12a).

Al analizar el grado de discapacidad del cuello, medido con NDI, nuevamente el comportamiento observado en ambas intervenciones ha sido muy similar. No se detectaron diferencias entre intervenciones en el análisis con ANOVA de medidas repetidas de dos vías ($F=0,407$; $gl1=1$; $gl2: 48$; $p\text{-value}=0,527$, tamaño del efecto ($\eta p^2=0,008$), ni entre grupos en ninguna evaluación ($p > 0,329$ para todas las valoraciones), sin embargo, se puede apreciar un efecto beneficioso en la reducción de la discapacidad cervical del 19,48% en el grupo RPG y del 23,18% en el grupo STE al final del estudio desde el inicio de la intervención, ya que se observaron diferencias estadísticamente significativas en la reducción de los valores de NDI ($F=21.128$; $gl1=1.5$; $gl2: 71.3$; $p\text{-value}<0.0001$), con un tamaño del efecto alto ($\eta p^2=0.31$) (Figura 12b).

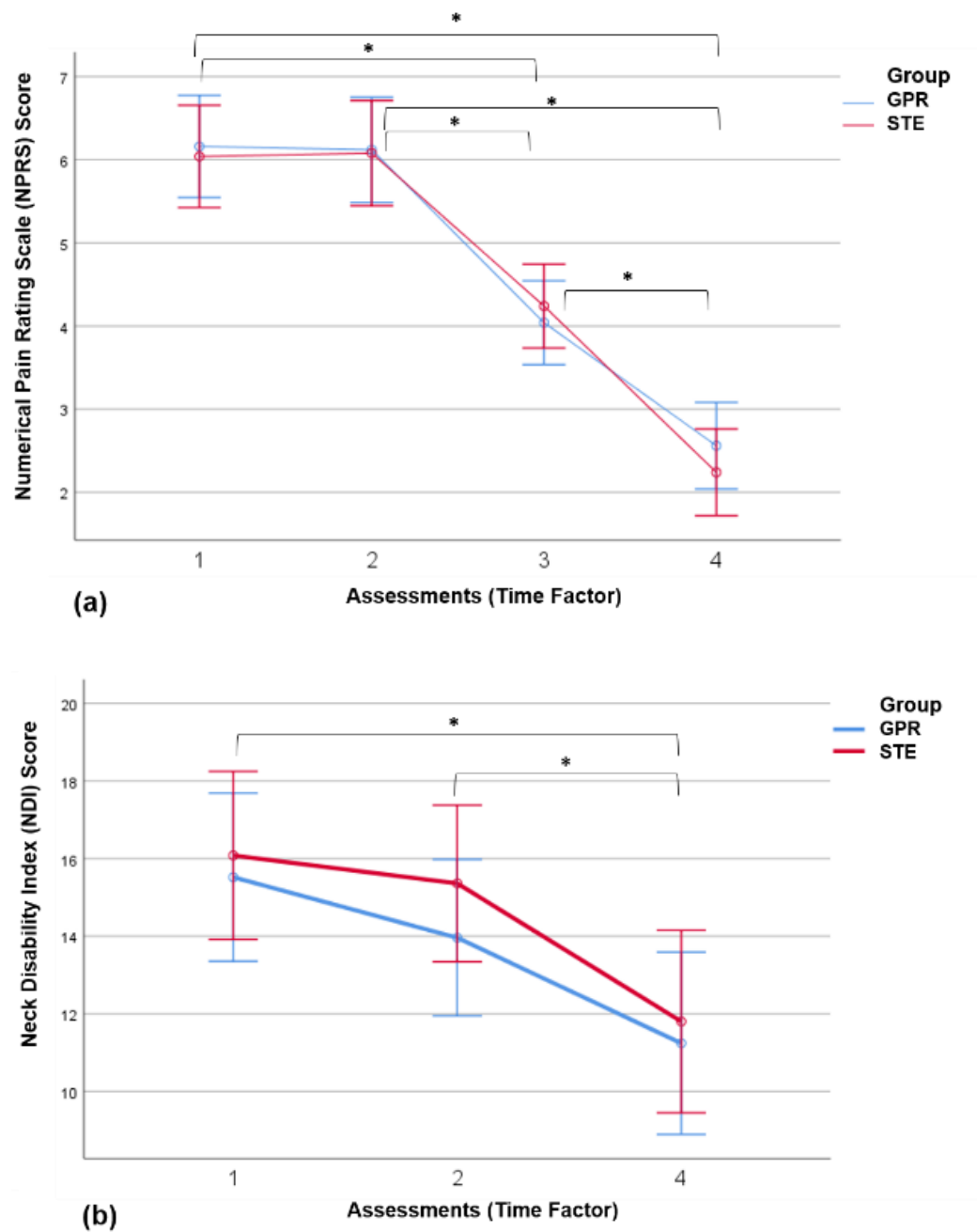


FIGURA 12: (A) SEGUIMIENTO DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR; (B) SEGUIMIENTO DE INCAPACIDAD DE CUELLO.

RPG: REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO. * DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE EVALUACIONES (COMPARACIONES POR PARES MEDIANTE LA PRUEBA POST-HOC DE SIDAK (VALOR $p < 0,001$)).

4.4. MOVILIDAD DEL CUELLO

El análisis del ROM del cuello mostró que la movilidad del cuello mejoró significativamente después de ambas intervenciones (tiempo del efecto principal: $P < 0,001$, $0,385 \leq \eta^2 \leq 0,623$, para todas las mediciones; tabla 9). En general, en promedio, el grupo de RPG aumentó su ROM cervical entre $7,78^\circ$ y $11,43^\circ$ y SE entre $3,9^\circ$ y $7,26^\circ$, pero no se observaron diferencias entre los grupos (grupo de efecto principal: $0,186 \leq P \leq 0,635$, $\eta^2 \leq 0,036$, para todas las mediciones CROM). En el grupo RPG, todos los participantes mejoraron la movilidad del cuello en todas las direcciones medidas, mientras que en el grupo STE, 2 de los 25 pacientes experimentaron una disminución en la extensión y flexión lateral (en promedio $-3,1^\circ$).

TABLA 9: MEDIA $\pm$ DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA MOVILIDAD DE FLEXIÓN, EXTENSIÓN, ROTACIÓN E INCLINACIÓN DEL CUELLO, ANTES (PRE1 Y PRE2) Y DESPUÉS (POST) DE LAS INTERVENCIONES DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO DE CUELLO (STE).

		RPG	STE
Flexión	PRE1	58.76 $\pm$ 11.87	60.12 $\pm$ 12.45
	PRE2	54.36 $\pm$ 11.05 [†]	57.52 $\pm$ 12.98 [†]
	POST	64.92 $\pm$ 7.83*	64.92 $\pm$ 6.67*
Extensión	PRE1	46.76 $\pm$ 11.99	45.48 $\pm$ 11.63
	PRE2	44.76 $\pm$ 9.35	42.84 $\pm$ 11.17
	POST	54.92 $\pm$ 7.93*	54.44 $\pm$ 8.46*
Rotación	PRE1	59.62 $\pm$ 9.65	63.78 $\pm$ 8.92
	PRE2	59.32 $\pm$ 9.11	63.58 $\pm$ 6.40
	POST	70.90 $\pm$ 8.70*	70.94 $\pm$ 5.74*
Inclinación	PRE1	31.64 $\pm$ 7.38	34.70 $\pm$ 8.55
	PRE2	31.32 $\pm$ 6.81	32.86 $\pm$ 5.72
	POST	39.26 $\pm$ 6.47*	39.10 $\pm$ 6.46*

* $P < 0,001$; PRE1 Y PRE2 SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES DE LA CONDICIÓN POSTERIOR. [†] $P = 0,02$; PRE1 SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE DE PRE2.

4.5. UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN (PPT)

Los resultados de la evaluación de la mecanosensibilidad mediante la medición del umbral del dolor a la presión indicaron una mejoría en la intensidad del dolor en ambos grupos, sin diferencias entre las intervenciones para todas las evaluaciones realizadas ($p > 0,341$ para todos los puntos de evaluación). Hubo un aumento de estos umbrales, tanto a nivel local en la valoración de los puntos gatillo miofasciales de los músculos trapecio superiores y vértebras cervicales (C2 y C6), como a distancia en la valoración de los puntos gatillo miofasciales de los músculos tibiales anteriores. Considerando los umbrales de dolor a la presión, en todas las variables de mecanosensibilidad se obtuvieron mejoras con diferencias significativas ($p < 0,001$), y con un tamaño del efecto muy elevado ($\eta^2 > 0,425$ en todas las variables) (tabla 10).

En las comparaciones por pares intragrupo entre las diferentes evaluaciones durante el estudio, hubo un aumento casi lineal en el PPT en todas las variables durante las 4 semanas del estudio. Solo que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la 3.^a y la 4.^a evaluación en la mecanosensibilidad C2 izquierda ($p = 0,094$).

TABLA 10: DIFERENCIAS DENTRO DEL GRUPO DE LOS UMBRALES DE DOLOR A LA PRESIÓN LOCAL YA DISTANCIA DE LA SEGUNDA EVALUACIÓN PRE-INTERVENCIÓN.

ANOVA (Time factor)			Intra-group Pairwise differences (post-hoc Sidak test)					
Location (PPT)	within- subject effects	Group	2 nd – 3 rd		2 nd – 4 th		3 rd – 4 th	
	(P-value)		Assessments		Assessments		Assessments	
	ES (np2)		Mean Difference (95% CI)	p- value	Mean Difference (95% CI)	p- value	Mean Difference (95% CI)	p-value
Right Upper Trapezius	(0.000) (0.493)	RPG	-0.504 (-0.747,-0.261)	0,000 †	-1.080 (-1.424,-0.736)	0,000 †	-0.576 (-0.865,-0.287)	0,000 †
		STE	-0.371 (-0.619,-0.123)	0,001 †	-0.862 (-1.213,-0.512)	0,000 †	-0.492 (-0.786,-0.197)	0,000 †
Left Upper Trapezius	(0.000) (0.550)	RPG	-0.432 (-0.652,-0.212)	0,000 †	-0.904 (-1.199,-0.609)	0,000 †	-0.472 (-0.755,-0.189)	0,000 †
		STE	-0.350 (-0.575,-0.125)	0,001 †	-0.933 (-1.234,-0.632)	0,000 †	-0.583 (-0.872,-0.294)	0,000 †
Right Tibialis Anterior	(0.000) (0.425)	RPG	-0.696 (-1.114,-0.278)	0,000 †	-1.184 (-1.602,-0.766)	0,000 †	-0.488 (-0.864,-0.112)	0,005 †
		STE	-0.688 (-1.106,-0.270)	0,000 †	-1.200 (-1.618,-0.782)	0,000 †	-0.512 (-0.888,-0.136)	0,003 †
Left Tibialis Anterior	(0.000) (0.543)	RPG	-0.812 (-1.173,-0.451)	0,000 †	-1.444 (-1.865,-1.023)	0,000 †	-0.632 (-1.024,-0.240)	0,000 †
		STE	-0.600 (-0.961,-0.239)	0,000 †	-1.276 (-1.697,-0.855)	0,000 †	-0.676 (-1.068,-0.284)	0,000 †
C2 (Right)	(0.000) (0.559)	RPG	-0.420 (-0.617,-0.223)	0,000 †	-0.800 (-1.045,-0.555)	0,000 †	-0.380 (-0.609,-0.151)	0,000 †
		STE	-0.280 (-0.477,-0.083)	0,002 †	-0.704 (-0.949,-0.459)	0,000 †	-0.424 (-0.653,-0.195)	0,000 †
C2 (Left)	(0.000) (0.527)	RPG	-0.464 (-0.659,-0.269)	0,000 †	-0.744 (-0.978,-0.510)	0,000 †	-0.280 (-0.522,-0.038)	0,016 *
		STE	-0.364 (-0.559,-0.169)	0,000 †	-0.584 (-0.818,-0.315)	0,000 †	-0.220 (-0.462,-0.022)	0,094
C6 (Right)		RPG	-0.372	0,001 †	-0.964	0,000 †	-0.592	0,000 †

EFFECTOS DE LA RPG Y STE SOBRE EL DOLOR DE CUELLO, LA DISCAPACIDAD, EL CONTROL POSTURAL Y EFICIENCIA NEUROMUSCULAR DE
LOS MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES SUPERFICIALES EN MUJERES CON CNSCP

			(-0.613,-0.131)		(-1.281,-0.647)		(-0.884,-0.300)	
		(0.000)	-0.420		-0.848		-0.428	
		(0.541)	(-0.661,-0.179)	0,000 †	(-1.165,-0.531)	0,000 †	(-0.720,-0.136)	0,001 †
		STE						
C6 (Left)		RPG	-0.344	0,003 †	-0.776	0,000 †	-0.432	0,000 †
	(0.000)		(-0.596,-0.092)		(-1.020,-0.532)		(-0.666,-0.198)	
	(0.492)		-0.412	0,000 †	-0.876	0,000 †	-0.464	0,000 †
		STE	(-0.664,-0.160)		(-1.120,-0.632)		(-0.698,-0.230)	

CONTINUACIÓN DE LA TABLA 10: DIFERENCIAS DENTRO DEL GRUPO DE LOS UMBRALES DE DOLOR A LA PRESIÓN LOCAL YA DISTANCIA DE LA SEGUNDA EVALUACIÓN PRE-INTERVENCIÓN.

PPT: UMBRAL DEL DOLOR A LA PRESIÓN, ES: TAMAÑO DEL EFECTO, η^2 : ETA PARCIAL AL CUADRADO, IC: INTERVALOS DE CONFIANZA, RPG: REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO. C2: SEGUNDA VERTEBRA, C6: SEXTA VERTEBRA.

* DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($p < 0.05$). † DIFERENCIA ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($p < 0.01$).

4.6. ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL

El ángulo craneovertebral, como variable indicadora del control postural, ha mostrado un comportamiento similar al resto de variables del dolor. Hubo un ligero aumento en los grados de ángulo cráneo cervical después de la intervención en ambos grupos. Sin embargo, en el grupo con ejercicio terapéutico específico no aparecieron diferencias significativas hasta la última evaluación, al final del estudio (tabla 11). En ambos grupos el cambio al final del estudio fue similar con un tamaño del efecto global alto ($\eta^2 = 0.440$), considerando las diferencias en los momentos de evaluación ($F=37.738$; $gl1=2.288$; $gl2: 109.814$; $p\text{-value}<0.001$) y que no hubo diferencias significativas en la interacción grupo*evaluaciones ($F=0.723$; $gl1=3$; $gl2=46$; $p\text{-value}=0.544$).

TABLA 11: DIFERENCIAS DENTRO DEL GRUPO DEL ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL DESDE LA SEGUNDA EVALUACIÓN PRE-INTERVENCIÓN.

ANOVA (Time factor)		Intra-group Pairwise differences (post-hoc Sidak test)						
Variable	within-subject effects	Group	2 nd – 3 rd		2 nd – 4 th		3 rd – 4 th	
			Assessments		Assessments		Assessments	
	(P-value)		Mean Difference	p-	Mean Difference	p-	Mean Difference	p-
	ES (η p2)		(95% CI)	value	(95% CI)	value	(95% CI)	value
Cervical angle		RPG	-1.480	0,008	-4.440	0,000	-2.960	
	(0.000)		(-2.664,-0.296)	†	(-6.210,-2.670)	†	(-4.603,-1.317)	0,000 †
	(0.440)		-0.840		-3.160	0,000	-2.320	
		STE	(-2.024,0.344)	0,299	(-4.930,-1.390)	†	(-3.963,-0.677)	0,002 †

ES: EFFECT SIZE, η^2 : PARTIAL ETA SQUARED, CI: CONFIDENCE INTERVALS, RPG: REEDUCATION POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.

* STATISTICALLY SIGNIFICANT DIFFERENCE ($P<0.05$). † STATISTICALLY SIGNIFICANT DIFFERENCE ($P<0.01$).

4.7. FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL DOLOR

Los datos para la determinación de la kinesiofobia y el catastrofismo, como factores psicosociales asociados al dolor, se evaluaron solo en tres puntos del estudio, en las dos evaluaciones previas a la intervención y al final de las intervenciones en ambos grupos.

El comportamiento de ambas variables fue el mismo, con una disminución de los valores de kinesiofobia y catastrofismo muy similar con ambas intervenciones, lo que nuevamente demuestra que no existen diferencias en la interacción tiempo*grupo (kinesiofobia: $F=0.273$; $gl_1=1.562$; $gl_2=74,971$; $p\text{-valor}=0,707$) (Catastrofismo: $F=0,165$; $gl_1=1,441$; $gl_2=69,180$; $p\text{-valor}=0,776$).

Sin embargo, se detectaron diferencias significativas y tamaño del efecto alto entre las evaluaciones (kinesiofobia: $F=8.928$; $gl_1=1.562$; $gl_2=74.971$; $p\text{-value}=0.001$; $\eta^2=0.157$) (Catastrofización: $F=19.115$; $gl_1=1.441$; $gl_2=69,180$; $p\text{-value}<0,001$; $\eta^2=0,285$), y no se obtuvieron diferencias significativas entre intervenciones en kinesiofobia ($F=2,454$; $gl_1=1$; $gl_2=48$; $p=0,124$) y catastrofismo ($F=2,180$; $gl_1=1$; $gl_2=48$; $p=0,146$).

Teniendo esto en cuenta, la disminución de kinesiofobia fue cercana al 10% en ambos grupos, y en las comparaciones intragrupo por pares, mediante la prueba post-hoc de Sidak, se obtuvieron diferencias significativas para dos intervenciones entre la segunda preintervención y la evaluación final: En grupo RPG ($p=0,013$; IC:[0,474-4,966]), y en grupo STE ($p=0,037$; IC:[0,114-4,606]) (Figura 13a).

La disminución del catastrofismo fue del 19,9% en el grupo RPG y del 21,6% en el grupo STE. En las comparaciones por pares, solo se encontraron diferencias dentro del grupo entre la segunda preintervención y la evaluación final (prueba post-hoc de Sidak) en el grupo STE ($p=0,026$; IC: [0,491-9,669]). Mientras que en el grupo RPG se obtuvieron diferencias significativas intragrupo entre las dos valoraciones preintervención ($p=0,028$; IC:[0,220-5,060]) y entre la primera preintervención y la final ($p=0,002$; IC:[2,068-10,812]) (Figura 13b).

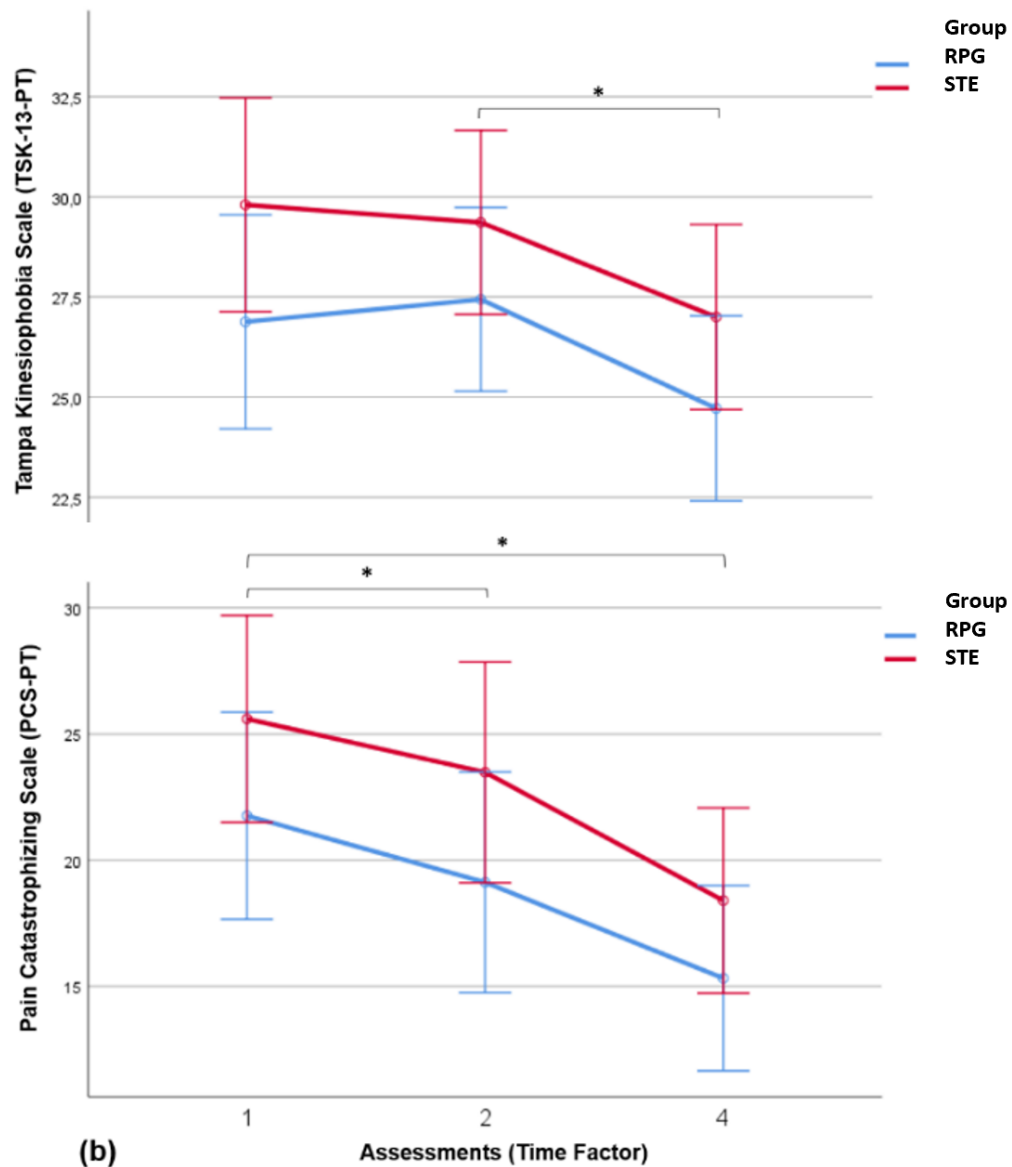


FIGURA 13: (A) SEGUIMIENTO DE LA KINESIOFOBIA; (B) SEGUIMIENTO DE LA CATASTROFIZACIÓN. RPG: REEDUCATION POSTURAL GLOBAL, STE: EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO.

* DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE MEDICIONES (COMPARACIONES POR PARES POST-HOC SIDAK TEST (P-VALUE<0.05))

SEGUNDO BLOQUE

4.8. ACTIVIDAD DE LOS MÚSCULOS FLEXORES DEL CUELLO

La Figura 14 muestra la amplitud EMG del SCM y AS durante las cinco etapas del CCFT para cada grupo en cada punto de tiempo. Como se esperaba, se observó un efecto principal significativo de la etapa CCFT ($P < 0.02$; $\eta p^2 < 0.12$, para ambos músculos) (Figura 14). También se observó un efecto principal del tiempo para la amplitud EMG para el SCM y AS (tiempo del efecto principal: $P < 0.0001$, $\eta p^2 = 0.44$ y $P < 0.0001$, $\eta p^2 = 0.35$, respectivamente; (Figura 14); ambos grupos (mostraron una disminución similar de la amplitud EMG de SCM y AS en todas las etapas de la CCFT después de las intervenciones ($P > 0,001$ en comparación con las sesiones Post y PRE1 y PRE2, para ambos músculos; Figura 14). En general, y en todas las etapas del CCFT, la amplitud EMG de los flexores del cuello disminuyó entre 3.33% y 17.03% y entre 4.38% y 14.97% después de los programas RPG y STE, respectivamente. No se observaron diferencias en la amplitud EMG evaluada en las sesiones PRE1 y PRE2 ($P > 0.823$ para ambos músculos) Sin embargo, se detectó un efecto de grupo principal ($P < 0.02$; $\eta p^2 < 0.12$, para ambos músculos). El grupo STE presentó una amplitud EMG significativamente mayor en SCM y AS en todas las etapas que el grupo RPG (Figura 14). No todos los participantes experimentaron una reducción en la amplitud EMG del SCM y AS después del tratamiento (medida como un promedio de amplitud EMG en los 5 niveles de prueba). Esta alteración se observó en 19 participantes del RPG (en promedio, - 13,1%), y 23 en el grupo STE (en promedio, - 1,3%). Considerando que, seis participantes del grupo RPG y dos del grupo STE experimentaron un aumento de la actividad de estos músculos durante el CCFT (en promedio + 7,4% y + 1,3%, respectivamente) después del tratamiento.

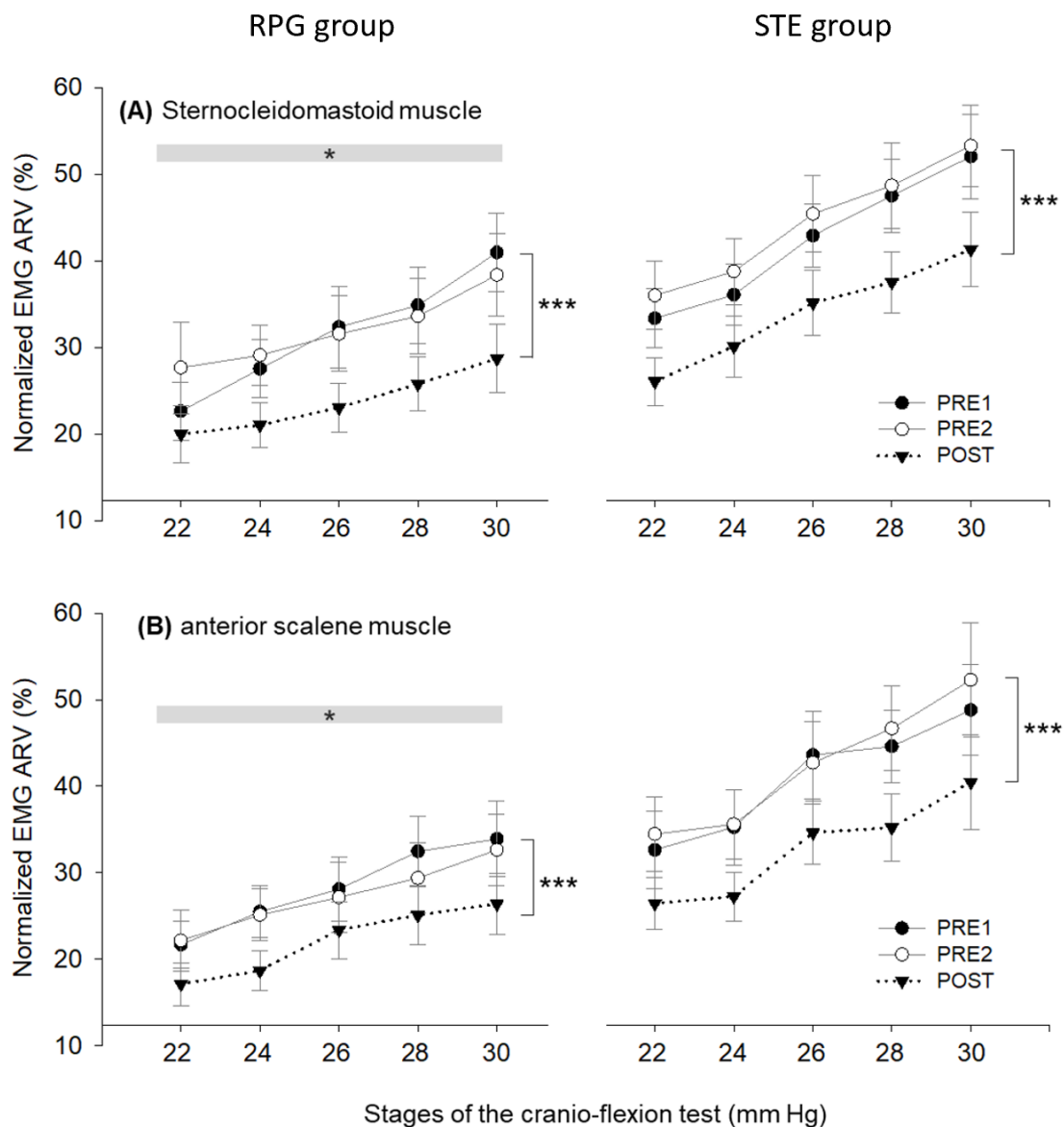


FIGURA 14: MEDIA $\pm$ ERROR ESTÁNDAR DE LOS VALORES RECTIFICADOS PROMEDIO NORMALIZADOS (VRP) PARA LOS MÚSCULOS ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO (A) Y ESCALENO ANTERIOR (B) PARA CADA ETAPA DE LA PRUEBA DE FLEXIÓN CRÁNEO CERVICAL DURANTE LAS SESIONES PREINTERVENCIÓN (PRE1 Y PRE2) Y POSTINTERVENCIÓN (POST) [REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE)].

* DENOTA UN EFECTO DE GRUPO PRINCIPAL SIGNIFICATIVO ($p < 0,05$). *** INDICA UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS SESIONES POST Y PRE1 Y PRE2 ($p < 0,001$).

4.9. CONTROL POSTURAL

Los resultados presentados en la Figura 15 y la tabla 12 indican que ninguna de las intervenciones de tratamiento alteró el control postural (tiempo del efecto principal: 0.064 $P < 0.201$, $0.03 < \eta^2 p 2 < 0.06$).

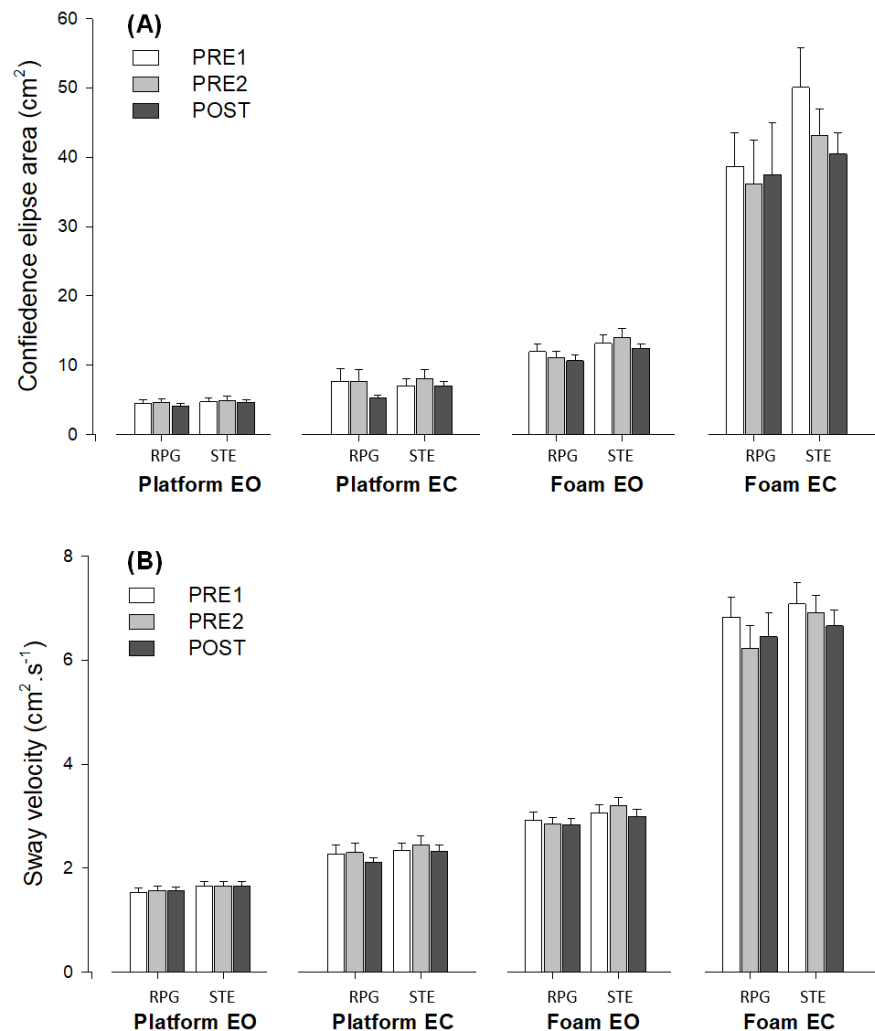


FIGURA 15: MEDIA $\pm$ ERROR ESTÁNDAR DEL ÁREA DE LA ELIPSE DE CONFIANZA (A) Y LA VELOCIDAD DE OSCILACIÓN TOTAL (B) EN LAS CONDICIONES CON LOS PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA ESTABLE CON OJOS ABIERTOS (EO) Y OJOS FECHADOS (EC); Y PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA ESTABLE CON OJOS ABIERTOS (EO) Y OJOS FECHADOS (EC); Y PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA Y LA ESPUMA AZUL CON LOS OJOS ABIERTOS (FOAM EO) Y CERRADOS (FOAM EC) EN PRE1 Y PRE2 Y SESIONES DE POST INTERVENCIÓN (POST) [REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE)].

TABLA 12: MEDIA $\pm$ DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA VELOCIDAD ANTEROPOSTERIOR (VELOCITY AP) Y LA VELOCIDAD MEDIOLATERAL (VELOCITY ML), ANTES (PRE1 Y PRE2) Y DESPUÉS (POST) DE LOS GRUPOS DE INTERVENCIÓN DE REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG) Y EJERCICIO TERAPÉUTICO ESPECÍFICO (STE). PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA ESTABLE CON OJOS ABIERTOS (EO) Y OJOS FECHADOS (EC); Y PIES UNO AL LADO DEL OTRO SOBRE LA PLATAFORMA Y LA ESPUMA AZUL CON LOS OJOS ABIERTOS (FOAM EO) Y CERRADOS (FOAM EC).

		RPG		STE	
		AP velocity	ML velocity	AP velocity	ML velocity
EO	PRE1	0.88 $\pm$ 0.22	1.09 $\pm$ 0.31	0.92 $\pm$ 0.27	1.17 $\pm$ 0.29
	PRE2	0.89 $\pm$ 0.30	1.09 $\pm$ 0.29	0.93 $\pm$ 0.27	1.16 $\pm$ 0.31
	POST	0.90 $\pm$ 0.29	1.09 $\pm$ 0.21	0.93 $\pm$ 0.26	1.18 $\pm$ 0.31
EC	PRE1	1.30 $\pm$ 0.52	1.57 $\pm$ 0.61	1.35 $\pm$ 0.43	1.63 $\pm$ 0.50
	PRE2	1.32 $\pm$ 0.55	1.60 $\pm$ 0.64	1.40 $\pm$ 0.42	1.71 $\pm$ 0.63
	POST	1.21 $\pm$ 0.28	1.48 $\pm$ 0.37	1.31 $\pm$ 0.37	1.64 $\pm$ 0.45
Foam EO	PRE1	1.76 $\pm$ 0.55	1.97 $\pm$ 0.49	1.88 $\pm$ 0.60	2.02 $\pm$ 0.45
	PRE2	1.72 $\pm$ 0.45	1.91 $\pm$ 0.37	1.91 $\pm$ 0.53	2.15 $\pm$ 0.49
	POST	1.70 $\pm$ 0.43	1.90 $\pm$ 0.36	1.82 $\pm$ 0.45	1.99 $\pm$ 0.45
Foam EC	PRE1	4.40 $\pm$ 1.41	4.28 $\pm$ 1.19	4.42 $\pm$ 1.35	4.60 $\pm$ 1.34
	PRE2	4.14 $\pm$ 1.45	4.22 $\pm$ 1.35	4.25 $\pm$ 1.02	4.55 $\pm$ 1.17
	POST	4.03 $\pm$ 4.28	6.45 $\pm$ 2.29	4.28 $\pm$ 0.99	6.67 $\pm$ 1.52

CAPITULO 5

DISCUSIÓN



5. DISCUSIÓN

El dolor de cuello es un problema común, y que se convierte en un verdadero problema de salud con elevados costes cuando se cronifica [4,11].

Muchas técnicas de fisioterapia han mostrado efectos beneficiosos en pacientes con dolor de cuello crónico no específico. El ejercicio terapéutico se considera uno de los más importantes, ya sea aplicado solo o con otras intervenciones como la terapia manual.

Como en otros trastornos musculoesqueléticos, en el CNSNP es necesario determinar qué tipo de ejercicio y qué dosis, puede ser el tratamiento más eficaz. No solo se debe considerar el dolor como el síntoma principal, sino que los tratamientos deben estar enfocados a los trastornos funcionales y psicosociales que pueden contribuir a la perpetuación del dolor y otras complicaciones que no son espontáneamente reversibles.

Esta tesis presenta un artículo protocolo con una descripción detallada donde obtuvimos dos artículos de ensayo paralelo aleatorizado diseñado para analizar los resultados en términos de dolor, discapacidad, eficiencia neuromuscular, control postural, CROM, PPT, quinesofobia y catastrofización con dos tipos de tratamientos para el dolor de cuello crónico inespecífico.

Nuestro ensayo clínico pretendió mostrar el tratamiento del CNSNP con RPG como método de ejercicio postural global, como alternativa al STE de cuello, con posturas de estiramiento muscular activo global, control motor y contracciones con el fin de aportar información propioceptiva para conseguir una corrección postural, integración y por lo tanto un buen control postural en mujeres con dolor de cuello crónico no específico.

Este es el primer estudio que compara la efectividad de RPG contra un programa de ejercicio específico que previamente ha demostrado ser efectivo para el tratamiento del dolor de cuello crónico [54,55,128,129]. En estudios previos, los efectos de la RPG en el dolor de cuello se compararon con un grupo de control [154][20], intervenciones de estiramiento estático segmentario [156,189] o terapia manual [152]. Los resultados de estos estudios dificultan la comprensión de la efectividad de RPG en comparación con otros modos de ejercicio efectivos.

Además, este es el primer estudio que investiga los efectos de RPG en la actividad de los músculos flexores cervicales en pacientes con dolor de cuello crónico comparándolo con una forma de ejercicio que promueve la coordinación entre los músculos cervicales superficiales y profundos.

En el presente estudio, los cambios inducidos por RPG y STE se investigaron simultáneamente en dos grupos con características similares, lo que hizo posible una comparación directa.

Los resultados de los dos artículos experimentales mostraron que ambas intervenciones fueron igualmente efectivas, excepto en control postural, en que en ninguna intervención se obtuvieron cambios.

DOLOR, DISCAPACIDAD Y MOVILIDAD

Los valores de cambio considerados como diferencia mínima clínicamente importante (MCID) para el dolor de cuello mecánico para NPRS y NDI varían considerablemente según los diferentes autores. Para la percepción del dolor, medido con NPRS, los valores de MCID varían de 1,3 puntos en el dolor de cuello mixto [12] a 2,5 puntos en el dolor de cuello inespecífico [190]. Sin embargo, para el NDI, los valores de MCID varían desde 1,6 puntos en el dolor de cuello leve a moderado hasta 7 puntos en el dolor de cuello con radiculopatía. Los cambios obtenidos en nuestro estudio se encuentran dentro de estos rangos con ambos tipos de ejercicios aplicados. Ocho sesiones de RPG o STE durante cuatro semanas fueron suficientes para una disminución del dolor medido con NPRS de 3,6 puntos en el grupo RPG y de 3,8 puntos en el grupo STE, y también una disminución de los valores de NDI de 4,28 puntos en ambos los grupos.

Pero también es importante considerar, además del valor absoluto de cambio, el tamaño del efecto logrado y el porcentaje de cambio con respecto a los valores de referencia. Con las dos intervenciones aplicadas en nuestro estudio RPG y STE se ha obtenido un tamaño del efecto significativo, con un tamaño del efecto muy alto para la NPRS ($\eta^2=0,775$) y para el NDI ($\eta^2=0,31$).

Los datos informados por Young I. et al [191] sobre el cambio considerado como una diferencia clínicamente importante para el dolor de cuello mecánico son 1,5 puntos en NPRS y 5,5 puntos en NDI. En nuestro estudio, la disminución de los valores de NPRS fue mayor tanto en valores absolutos (3,6 puntos en ambas intervenciones) como en cambio porcentual (58,17% (RPG) y 63,17% (STE) frente al 56,86% informado por Young I. et al [191]. Los resultados obtenidos en nuestro estudio en el NDI fueron inferiores a los obtenidos por Young I. et al. [191], sin embargo, debemos considerar que los valores basales en nuestro estudio ya eran considerablemente inferiores al inicio de la intervención en la segunda evaluación (13,96 (RPG) y 15,36 puntos (STE)

frente a los 22,7 presentados por Young I. et al. [191]), lo que puede explicar que, aunque hay una disminución menor en los valores absolutos, el tamaño del efecto logrado en nuestras dos intervenciones fue muy alto.

Los hallazgos presentes también indican que ambas intervenciones mejoraron la movilidad del cuello, particularmente en flexión, extensión y rotación. Estos resultados están en línea con hallazgos previos sobre la efectividad de las intervenciones de ejercicio para mejorar la función en pacientes con dolor de cuello [11,192].

Otros ensayos previos han demostrado que diferentes modos de ejercicio son efectivos, incluido el ejercicio de baja intensidad basado en la precisión y el control y el ejercicio de alta intensidad centrado en la fuerza y la resistencia [16]. Aunque los parámetros de ejercicio varían entre los programas de ejercicio, no hay pruebas claras de que un tipo particular de ejercicio sea más eficaz que otro para tratar a los pacientes con dolor de cuello crónico [16,132]. En el presente estudio, el programa STE implicó ejercicio específico localizado (basado en ejercicios de control motor para los músculos del cuello), mientras que RPG implicó un ejercicio más global (centrado en posturas de estiramiento y contracciones isométricas). A pesar de las diferencias metodológicas, ambos programas de ejercicio produjeron mejoras similares en varias medidas de resultado. Por lo tanto, nuestros hallazgos están de acuerdo con datos previos y confirman un impacto similar de diferentes programas de ejercicio en la reducción del dolor y la discapacidad en pacientes con dolor de cuello [128,193,194].

Los mecanismos subyacentes a la eficacia de las diferentes intervenciones de ejercicio pueden variar, incluida una reducción de las entradas de los nociceptores debido a la modificación de la carga tisular [16], una mejoría en la coordinación entre los músculos [53,56,116], una mejor condición física [16,132] y una reducción de la amenaza debido a la exposición al movimiento [134].

La eficacia de la RPG para reducir el dolor se ha asociado con los mecanismos que subyacen al estiramiento prolongado de los músculos, lo que se cree que reduce la viscoelasticidad de los tejidos y aumenta el rango de movimiento, con la consiguiente reducción del dolor [195]. El estiramiento también puede influir en el sistema nervioso autónomo y la hemodinámica central, lo que provoca una disminución de la actividad parasimpática y alteraciones en el flujo sanguíneo en los músculos estirados y remotos [196]. Tales alteraciones también pueden producir un efecto analgésico.

La evidencia previa reveló un beneficio mínimo cuando solo se usaron ejercicios de estiramiento para la región cervical [126,132]. Sin embargo, cabe señalar que RPG difiere de un programa de ejercicios de estiramiento convencional, ya que implica contracciones isométricas, tracción manual y estiramiento simultáneo de varios músculos durante 15 a 20 minutos, en lugar de estirar músculos individuales durante períodos cortos. Además, RPG también incorpora control de la respiración, lo que puede inducir efectos positivos en el sistema nervioso autónomo [197].

UMBRAL DE DOLOR POR PRESIÓN (PPT)

Además de la NPRS como medio subjetivo de evaluación del dolor, se realizó una evaluación semiobjetiva del dolor mediante algometría de presión [198]. Es una forma confiable de medición del dolor para examinar la sensibilidad de diferentes niveles de tejido y la evaluación de los efectos a corto y largo plazo de los tratamientos contra el dolor en el umbral del dolor a la presión [183]. La algometría se considera una medida evocada del dolor estático, para evaluar la respuesta del dolor a una presión aplicada en un estado de reposo [199]. El estudio de la mecanosensibilidad mediante la evaluación del umbral del dolor a la presión se ha utilizado como indicador en numerosos estudios sobre el dolor de cuello. Se aplica principalmente localmente en los músculos cervicales y las vértebras [96,200] y de forma remota en el músculo tibial anterior [179,191] o en la primera articulación metacarpiana [201] para evaluar el dolor generalizado como signo de sensibilización central.

Nuestro estudio mostró que ambas modalidades de ejercicio utilizadas, RPG y STE, aumentaron los umbrales de dolor por presión en todos los puntos evaluados, tanto local como remotamente, y en todas las evaluaciones. Estos resultados obtenidos están en concordancia con la literatura y con diferentes intervenciones como la terapia manual [63,184], el ejercicio [202,203], la punción seca [204], o la combinación de algunas de ellas como la terapia manual y el ejercicio. [201,205].

Hasta el momento, se han informado sobre resultados beneficiosos de la PRG en la reducción del dolor con evaluaciones subjetivas del dolor, como la escala analógica visual o la NPRS [138,139,150,152], aunque no se han mostrado resultados sobre el efecto de la PRG en la Umbral de presión al dolor. Con los resultados de nuestro estudio podemos afirmar que RPG tiene un efecto hipoalgésico a corto plazo sobre la mecanosensibilidad local y a distancia en CNSNP. Esta hipoalgesia

puede deberse al efecto de la RPG tanto a nivel cortical como espinal, aumentando la inhibición cortical en los músculos periféricos relacionados con el segmento [149], y puede sugerirse su efecto sobre la sensibilización central.

ÁNGULO CRÁNEO CERVICAL

La disminución de la ACC está relacionada fundamentalmente con una alteración postural, la postura adelantada de la cabeza, asociada a su vez con un aumento de la mecanosensibilidad por disminución de la PPT [63].

En nuestro estudio, los sujetos tratados con ambas intervenciones presentaron en la segunda evaluación pre-intervención una ACC de aproximadamente 47 grados, valores similares a los mostrados por Martínez-Merino P. et al. [80], y en ambos grupos hubo un ligero aumento de la ACC al final del estudio, 51,56º en el grupo RPG y 49,80º en el grupo STE. Este aumento de ACC corrige la postura de la cabeza hacia adelante y causa menos estrés mecánico en los tejidos de la región suboccipital posterior [82] lo que a su vez está relacionado con un aumento de PPT en niveles cervicales altos [206]. Este aumento de ACC disminuye la tensión mecánica sostenida en la raíz nerviosa C2 inducida por el acortamiento de los músculos suboccipitales [207] y sobre las superficies articulares de las vértebras cervicales superiores [206].

Los resultados de nuestro estudio justifican el uso de RPG como alternativa terapéutica para mejorar la mecanosensibilidad asociada a la alteración postural en CNSNP. Este efecto sobre la postura y el control postural ya se había informado, aunque con otras variables de resultado en estudios previos [152,155,157].

FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL DOLOR

La evidencia ya ha demostrado que el dolor crónico está fuertemente relacionado con la quinesofobia e induce un cambio de comportamiento de evitación del miedo [48]. Del mismo modo ocurre con el catastrofismo del dolor, considerado como una respuesta cognitiva y afectiva negativa exagerada al dolor anticipado o real [208]].

La RPG ya ha demostrado en dos estudios previos un efecto sobre la kinesiofobia como factor psicosocial en relación con el dolor, mostrando buenos resultados inmediatamente después

de la intervención, aunque con un pequeño aumento en la puntuación en un efecto a largo plazo (6 meses). En nuestro estudio se obtuvo un resultado ligeramente superior en cuanto al tamaño del efecto tras el tratamiento, siendo alto, mientras que en el resto de estudios fue moderado [152,209].

Los resultados con ambos tipos de ejercicio, RPG y STE, han sido muy similares, reduciendo tanto la kinesiofobia como el catastrofismo del dolor en los dos grupos de intervención. El efecto mostrado sobre la kinesiofobia ha sido similar al informado por Tejera DM. et al [210], obteniendo en nuestro estudio un tamaño del efecto elevado ($\eta^2=0,157$) con una disminución de la puntuación cercana al 10% en ambos grupos. En el estudio de Tejera DM. et al. [210] el efecto también fue muy alto, pero la disminución de sus valores fue mayor que en nuestros sujetos, tanto en el grupo de realidad virtual (35%) como en el grupo de ejercicio específico cervical (18%) al mes de seguimiento. En cuanto al catastrofismo del dolor, la disminución de la puntuación en nuestro estudio fue cercana al 20% en ambos grupos, mientras que en el trabajo de Tejera DM et al [210] en ambas intervenciones la puntuación disminuyó entre el 63,5% y el 68,9%, con un moderado- tamaño del efecto alto, como en nuestro estudio.

En otro estudio, que comparó tres modalidades diferentes de ejercicio (ejercicio específico para el cuello, ejercicio específico para el cuello con intervención conductual y actividad física prescrita) [211], se obtuvo una disminución moderada de la quinesiofobia, entre 1 y 3 puntos, en un 6- seguimiento del mes. En nuestro estudio, tras un mes de intervención, la quinesiofobia disminuyó entre 2,4 puntos con STE y 2,7 puntos con RPG. Desconocemos los datos de los sujetos en el Peterson GE. et al. estudio al final del primer mes, pero con nuestros resultados podemos sugerir que RPG es una modalidad de ejercicio terapéutico global al nivel de otros tipos de ejercicio.

En un estudio de intervención multimodal en dolor crónico, con tres grupos de intervención, 8 sesiones de tratamiento durante 4 semanas [212], las puntuaciones de quinesiofobia disminuyeron 8 puntos al combinar un protocolo de terapia manual y educación terapéutica del paciente, 5 puntos con un protocolo de terapia manual y 1,6 puntos al combinar terapia manual, educación terapéutica del paciente y protocolo de ejercicio terapéutico. Esto sugiere que, dados nuestros resultados, RPG puede ser una modalidad de ejercicio global que podría usarse sola o en combinación con terapia manual y/o educación terapéutica para el tratamiento de CNSCP en pacientes con factores psicosociales asociados con el dolor.

La evidencia actual requiere que se necesite más investigación para estudiar el efecto de RPG, además de otras modalidades de ejercicio, en forma aislada o en combinación con otras terapias, sobre diferentes factores psicosociales, como la quinesofobia y el catastrofismo del dolor, así como su elección según de la presencia de factores más o menos psicosociales asociados al CNSNP.

ACTIVIDAD DE LOS MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES SUPERFICIALES

La RPG y STE indujeron una disminución similar en la amplitud EMG de los músculos flexores cervicales superficiales en los cinco niveles de la prueba de flexión cráneo cervical. No obstante, el número de participantes que experimentaron esta mejoría fue ligeramente mayor en el grupo STE que en el grupo RPG (23 frente a 19, respectivamente).

Estudios previos han confirmado que el STE del cuello es superior al ejercicio general de fortalecimiento del cuello para reducir la actividad de los músculos flexores superficiales del cuello [55,116,128], y se cree que este cambio refleja una mejor coordinación entre los músculos flexores superficiales y profundos del cuello durante el CCFT [19,57].

El STE programado incluía específicamente ejercicio de flexión cráneo cervical, por lo que no es de extrañar que este grupo mejorara su rendimiento general al realizar la prueba de flexión cráneo cervical. Cabe señalar, sin embargo, que el grupo RPG obtuvo una mejoría significativa en el rendimiento de la prueba (observada como una reducción en la actividad muscular superficial) a pesar de que el movimiento de flexión cráneo cervical no se apuntó específicamente. Este hallazgo respalda el efecto de RPG en la coordinación de los músculos del cuello.

CONTROL POSTURAL

Varios estudios han demostrado que los pacientes con dolor de cuello crónico pueden presentar un equilibrio deficiente en comparación con las personas asintomáticas, lo que se refleja en un mayor desplazamiento del COP durante las tareas de equilibrio, ya sea con los ojos abiertos o cerrados [45]. Sin embargo, muy pocos estudios han investigado los efectos de diferentes intervenciones sobre el rendimiento del equilibrio en personas con dolor de cuello.

Investigaciones previas han sugerido que el entrenamiento de resistencia de los músculos del cuello [115] y la terapia manual [213] pueden mejorar el control postural en pacientes con trastornos asociados al latigazo cervical. Por otro lado, no se observaron cambios en el equilibrio estático después de un programa de ejercicios específicos para el cuello, un enfoque conductual o actividad física general [64]. Ningún estudio previo ha evaluado el efecto de RPG en el equilibrio.

Dado que RPG es un enfoque de ejercicio más global, anticipamos que mejoraría del control postural. Sin embargo, los resultados del presente estudio indican que ninguna intervención afectó al control postural. Aunque las intervenciones no se diseñaron específicamente para mejorar el equilibrio, ambas tenían como objetivo mejorar el control neuromuscular y sensoriomotor, lo que potencialmente podría mejorar el control postural. Sin embargo, es importante señalar que los datos del presente estudio no nos permiten confirmar que nuestros participantes tuvieran problemas de equilibrio ya que no se reclutó un grupo de control sano. Además, no hay datos normativos o puntos de corte en las medidas de COP con respecto al equilibrio normal o alterado, y los parámetros de medición varían sustancialmente entre los pocos estudios sobre el tema, lo que limita la comparación con estudios previos.

LIMITACIONES

Este estudio tiene algunas limitaciones. Primero, no tener un grupo de control asintomático no nos permite saber si las mediciones basales de los grupos de intervención son diferentes de las de los sujetos sanos. De hecho, según investigaciones previas, los sujetos tenían niveles leves a moderados de dolor y discapacidad en las evaluaciones previas a la intervención. Otra limitación es que el protocolo de ambas intervenciones incluía un protocolo de ejercicios domiciliarios. Aunque a los sujetos se les preguntó periódicamente durante las sesiones de tratamiento sobre la realización de los ejercicios en casa y se les supervisó para la correcta realización de los ejercicios, no se estableció ningún sistema para controlar la frecuencia y ejecución de los ejercicios en casa. Otra limitación es que el seguimiento de la intervención se realizó sólo a corto plazo, 4 semanas, no permitiéndonos analizar el mantenimiento de los efectos a medio y largo plazo. Por ello, es necesario seguir realizando más estudios con mayor tamaño muestral y con seguimiento a medio y largo plazo.

Una consideración adicional es que las medidas de resultado se limitaron solo a algunos aspectos del control neuromuscular y sensoriomotor y aunque las dos intervenciones de ejercicios revelaron efectos comparables, pueden influir de manera diferente en otros aspectos del control neuromuscular y sensoriomotor. Además, el seguimiento se limitó inmediatamente después de las intervenciones y se requiere investigación adicional para determinar el impacto de estos programas de ejercicios a más largo plazo.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES



6. CONCLUSIONES

1. La Reeducción Postural Global es tan eficaz como un programa de ejercicios específicos terapéuticos sobre la percepción subjetiva del dolor y los factores psicosociales asociados al dolor en mujeres con dolor de cuello crónico inespecífico;
2. La Reeducción Postural Global y los ejercicios específicos terapéuticos demostraron ser dos métodos equivalentemente eficaces en aumentar la movilidad y reducir el nivel de discapacidad cervical en mujeres con dolor de cuello crónico inespecífico;
3. Ambos tipos de ejercicio, Reeducción Postural Global y ejercicios específicos terapéuticos han sido similares y favorables sobre la mecanosensibilidad local y a distancia en mujeres con dolor de cuello crónico inespecífico;
4. La Reeducción Postural Global y los ejercicios específicos terapéuticos, aumentaron significativamente la eficiencia neuromuscular y el patrón de activación de los músculos flexores superficiales cervicales en mujeres en mujeres con dolor de cuello crónico inespecífico;
5. Ninguna de las intervenciones, Reeducción Postural Global y los ejercicios específicos terapéuticos, obtuvo resultados significativos sobre el control postural en mujeres con dolor de cuello crónico inespecífico.
6. La Reeducción Postural Global ha demostrado tener efectos, inmediatos y a corto plazo, tan beneficiosos como los conseguidos con un programa de ejercicios específicos terapéuticos cervicales, lo que le da crédito para poder ser considerada una alternativa válida para el tratamiento del dolor de cuello crónico inespecífico.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- [1] Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2022;23:1–13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>.
- [2] Fejer R, Kyvik K, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Epub* 2005 Jul 6. PMID: 15999284; PMCID: PMC3489448. *Eur Spine J*. 2006;June;15(6).
- [3] DG H, M P, R D, et al. The epidemiology of neck pain. *Best Pr Res Clin Rheumatol*. 2010;Dec;24(6):
- [4] GBD 2016. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390:1211–1259.
- [5] Vos T, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380:2163–2196.
- [6] Hurwitz EL, Randhawa K, Yu H, et al. The Global Spine Care Initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *Eur Spine J* [Internet]. 2018;27:796–801. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5432-9>.
- [7] Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:1–19.
- [8] Côté P, Cassidy JD, Carroll LJ, et al. The annual incidence and course of neck pain in the general population: A population-based cohort study. *Pain*. 2004;112:267–273.
- [9] Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2015;90:284–299. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>.
- [10] Breivik H, Eisenberg E, O'Brien T. The individual and societal burden of chronic pain in Europe: The case for strategic prioritisation and action to improve knowledge and availability of appropriate care. *BMC Public Health*. 2013;13.

- [11] Côté P, van der Velde G, Cassidy JD, et al. The Burden and Determinants of Neck Pain in Workers. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2009;32:S70–S86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.012>.
- [12] Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, et al. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38.
- [13] Hoy D, March L, Woolf A, et al. The global burden of neck pain: Estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73:1309–1315.
- [14] H M. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. *Pain*. 1979;6:249.
- [15] Williams ACDC, Craig KD. Updating the definition of pain. *Pain*. 2016;157:2420–2423.
- [16] Falla D, Hodges PW. Individualized exercise interventions for spinal pain. *Exerc Sport Sci Rev*. 2017;45:105–115.
- [17] CIF. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (versión 2017). Organización Mundial de la Salud. 2017.
- [18] Cooper G, Bailey B, Bogduk N. Cervical zygapophysial joint pain maps. *Pain Med*. 2007;8:344–353.
- [19] Jull G, Falla D, Treleaven J, et al. *Management of Neck Pain Disorders*. Elsevier; 2018.
- [20] Jull G, Sterling M. Bring back the biopsychosocial model for neck pain disorders. *Man Ther* [Internet]. 2009;14:117–118. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2009.01.004>.
- [21] George E. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. 1977;196.
- [22] Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, et al. The Biopsychosocial Approach to Chronic Pain: Scientific Advances and Future Directions. *Psychol Bull*. 2007;133:581–624.
- [23] Neblett R, Hartzell MM, Mayer TG, et al. Establishing clinically meaningful severity levels for the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-13). *Eur J Pain (United Kingdom)*. 2016;20:701–710.
- [24] Anthony J. Viera MJMG. Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *JAMA*

J Am Med Assoc. 2005;268:2513–2514.

- [25] van der Velde GM, van der Velde G. Mechanical Neck Pain. In: Evidence-Based Orthopedics [Internet]. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2011.
- [26] Stenneberg MS, Rood M, de Bie R, et al. To What Degree Does Active Cervical Range of Motion Differ Between Patients With Neck Pain, Patients With Whiplash, and Those Without Neck Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2017;98:1407–1434. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.10.003>.
- [27] Elliott J, Jull G, Noteboom JT, et al. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: A magnetic resonance imaging analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31:17–19.
- [28] Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. Man Ther. 2008;
- [29] Kalsi-Ryan S, Karadimas SK, Fehlings MG. Cervical spondylotic myelopathy: The clinical phenomenon and the current pathobiology of an increasingly prevalent and devastating disorder. Neuroscientist. 2013;19:409–421.
- [30] Nouri A, Tetreault L, Singh A, et al. Degenerative cervical myelopathy: Epidemiology, genetics, and pathogenesis. Spine (Phila Pa 1976). 2015;40:E675–E693.
- [31] Fritz JM, Brennan GP, Fritz JM, et al. Research Report Interventions for Neck Pain. Phys Ther. 2007;87:513–524.
- [32] Clare HA, Adams R, Maher CG. Reliability of McKenzie classification of patients with cervical or lumbar pain. J Manipulative Physiol Ther. 2005;28:122–127.
- [33] Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, et al. The Burden and Determinants of Neck Pain in the General Population. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. J Manipulative Physiol Ther. 2009;32:39–51.
- [34] Shahidi B, Curran-Everett D, Maluf KS. Psychosocial, Physical, and Neurophysiological Risk Factors for Chronic Neck Pain: A Prospective Inception Cohort Study. J Pain [Internet]. 2015;16:1288–1299. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2015.09.002>.
- [35] Hoving JL, De Vet HCW, Twisk JWR, et al. Prognostic factors for neck pain in general practice. Pain. 2004;110:639–645.

- [36] Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:1148–1156.
- [37] Kim R, Wiest C, Clark K, et al. Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* [Internet]. 2018;33:77–83. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.11.007>.
- [38] Vincent HK, Adams MCB, Vincent KR, et al. Musculoskeletal pain, fear avoidance behaviors, and functional decline in obesity potential interventions to manage pain and maintain function. *Reg Anesth Pain Med*. 2013;38:481–491.
- [39] Maitland GD, Hengeveld E, Banks K EK. Maitland’s vertebral manipulation. Butterworth-Heinemann Boston, MA; 2001.
- [40] Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, et al. A New Conceptual Model of Neck Pain. *Eur Spine J*. 2008;17:14–23.
- [41] Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2008;18:255–261.
- [42] O’leary S, Falla D, Elliott JM, et al. Muscle dysfunction in cervical spine pain: Implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39:324–333.
- [43] O’Leary S, Falla D, Jull G. The relationship between superficial muscle activity during the cranio-cervical flexion test and clinical features in patients with chronic neck pain. *Man Ther* [Internet]. 2011;16:452–455. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2011.02.008>.
- [44] Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: A comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Man Ther*. 2008;13:183–191.
- [45] Ruhe A, Fejer R, Walker B. Altered postural sway in patients suffering from non-specific neck pain and whiplash associated disorder - A systematic review of the literature. *Chiropr Man Ther*. 2011;19:1–11.
- [46] Meisingset I, Woodhouse A, Stensdotter AK, et al. Evidence for a general stiffening motor control pattern in neck pain: A cross sectional study Pathophysiology of musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:1–14.
- [47] Childs JD, Fritz JM, Piva SR, et al. Proposal of a classification system for patients with neck

- pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2004;34:686–696.
- [48] Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53:554–559.
- [49] Gunay Ucurum S. The relationship between pain severity, kinesiophobia, and quality of life in patients with non-specific chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2019;32:677–683.
- [50] Treleaven J, Chen X, Sarig Bahat H. Factors associated with cervical kinematic impairments in patients with neck pain. *Man Ther* [Internet]. 2016;22:109–115. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.10.015>.
- [51] Sjölander P, Michaelson P, Jaric S, et al. Sensorimotor disturbances in chronic neck pain- Range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Man Ther*. 2008;13:122–131.
- [52] Alsultan F, Cescon C, De Nunzio AM, et al. Variability of the helical axis during active cervical movements in people with chronic neck pain. *Clin Biomech*. 2019;62:50–57.
- [53] Lindstrøm R, Schomacher J, Farina D, et al. Association between neck muscle coactivation, pain, and strength in women with neck pain. *Man Ther* [Internet]. 2011;16:80–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2010.07.006>.
- [54] Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, et al. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *Eur J Pain (United Kingdom)*. 2013;17:1517–1528.
- [55] Falla D, Jull G, Russell T, et al. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Phys Ther*. 2007;87:408–417.
- [56] Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, et al. Effect of pain on the modulation in discharge rate of sternocleidomastoid motor units with force direction. *Clin Neurophysiol* [Internet]. 2010;121:744–753. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2009.12.029>.
- [57] Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? *Man Ther* [Internet]. 2016;25:43–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2016.05.336>.

- [58] Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res*. 2004;157:43–48.
- [59] Boudreau SA, Falla D. Chronic neck pain alters muscle activation patterns to sudden movements. *Exp Brain Res*. 2014;232:2011–2020.
- [60] Scott D, Jull G, Sterling M. Widespread sensory hypersensitivity is a feature of chronic whiplash-associated disorder but not chronic idiopathic neck pain. *Clin J Pain*. 2005;21:175–181.
- [61] Sterling M, Hodkinson E, Pettiford C, et al. Psychologic factors are related to some sensory pain thresholds but not nociceptive flexion reflex threshold in chronic whiplash. *Clin J Pain*. 2008;24:124–130.
- [62] Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, et al. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2014;37:312–319. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.03.003>.
- [63] Martínez-Segura R, De-La-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, et al. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42:806–814.
- [64] Treleaven J, Peterson G, Ludvigsson ML, et al. Balance, dizziness and proprioception in patients with chronic whiplash associated disorders complaining of dizziness: A prospective randomized study comparing three exercise programs. *Man Ther* [Internet]. 2016;22:122–130. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.10.017>.
- [65] Mazaheri M, Abichandani D, Kingma I, et al. A meta-analysis and systematic review of changes in joint position sense and static standing balance in patients with whiplash-associated disorder. *PLoS One* [Internet]. 2021;16:1–28. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0249659>.
- [66] Kendall JC, Boyle E, Hartvigsen J, et al. Neck pain, concerns of falling and physical performance in community-dwelling Danish citizens over 75 years of age: A cross-sectional study. *Scand J Public Health*. 2016;44:695–701.

- [67] Manchikanti L, Hirsch JA, Kaye AD, et al. Cervical zygapophysial (facet) joint pain: Effectiveness of interventional management strategies. *Postgrad Med*. 2016;128:54–68.
- [68] DWYER A, CHARLES A, NIKOLAI B. Cervical Zygapophyseal Joint Pain Patterns. *Spine*, 15(6), 453–457. doi:10.1097/00007632-199006000-00004; 1990.
- [69] Gibson T, Nikolai N, MacPherson J, et al. Crash characteristics of whiplash associated chronic neck pain. *J Musculoskelet Pain*. 2000;8:87–95.
- [70] Smith AD, Jull G, Schneider GM, et al. Modulation of Cervical Facet Joint Nociception and Pain Attenuates Physical and Psychological Features of Chronic Whiplash: A Prospective Study. *PM R* [Internet]. 2015;7:913–921. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.03.014>.
- [71] IASP. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. *Pain Suppl* 1. 1994;
- [72] Jensen TS, Finnerup NB. Allodynia and hyperalgesia in neuropathic pain: Clinical manifestations and mechanisms. *Lancet Neurol* [Internet]. 2014;13:924–935. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70102-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70102-4).
- [73] Ji RR, Xu ZZ, Gao YJ. Emerging targets in neuroinflammation-driven chronic pain. *Nat Rev Drug Discov* [Internet]. 2014;13:533–548. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrd4334>.
- [74] Julius D, Basbaum A. Molecular mechanisms of nociception. *Japanese J Neuropsychopharmacol*. 2003;23:139–147.
- [75] Finnerup NB, Jensen TS. Nerve damage and its relationship to neuropathic pain. *Core Top Pain*. 2005;43–48.
- [76] Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle Spindle Distribution, Morphology, and Density in Longus Colli and Multifidus Muscles of the Cervical Spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;Volume 27.
- [77] Røijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation: Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man Ther*. 2015;20:368–377.

- [78] Vuillerme N, Pinsault N. Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans. *Exp Brain Res*. 2009;192:723–729.
- [79] Subbarayalu A V., Ameer MA. Relationships among head posture, pain intensity, disability and deep cervical flexor muscle performance in subjects with postural neck pain. *J Taibah Univ Med Sci* [Internet]. 2017;12:541–547. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.07.001>.
- [80] Martínez-Merinerio P, Tarancón FA, Montañez-Aguilera J, et al. Interaction between pain, disability, mechanosensitivity and cranio-cervical angle in subjects with cervicogenic headache: A cross-sectional study. *J Clin Med*. 2021;10:1–10.
- [81] Lee M. Consistency of cervical and cervicothoracic posture in standing. *Aust J Physiother* [Internet]. 1994;40:235–240. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60459-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60459-1).
- [82] Szeto GPY, Straker LM, O’Sullivan PB. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work - 1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. *Man Ther*. 2005;10:270–280.
- [83] Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29:1436–1440.
- [84] Jull G, Kristjansson E, Dall’Alba P. Impairment in the cervical flexors: A comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Man Ther*. 2004;9:89–94.
- [85] Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29:2108–2114.
- [86] Falla D, Farina D, Dahl MK, et al. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical agonist/antagonist activity. *J Appl Physiol*. 2007;102:601–609.
- [87] Falla D, Farina D. Muscle fiber conduction velocity of the upper trapezius muscle during dynamic contraction of the upper limb in patients with chronic neck pain. *Pain*. 2005;116:138–145.
- [88] Farina D, Arendt-Nielsen L, Merletti R, et al. Effect of Experimental Muscle Pain on Motor

Unit Firing Rate and Conduction Velocity. *J Neurophysiol.* 2004;91:1250–1259.

- [89] Le Pera D, Graven-Nielsen T, Valeriani M, et al. Inhibition of motor system excitability at cortical and spinal level by tonic muscle pain. *Clin Neurophysiol.* 2001;112:1633–1641.
- [90] Passatore M, Roatta S. Influence of sympathetic nervous system on sensorimotor function: Whiplash associated disorders (WAD) as a model. *Eur J Appl Physiol.* 2006;98:423–449.
- [91] López-De-Uralde-Villanueva I, Beltran-Alacreu H, Fernández-Carnero J, et al. Differences in neural mechanosensitivity between patients with chronic nonspecific neck pain with and without neuropathic features. A descriptive cross-sectional study. *Pain Med (United States).* 2016;17:136–148.
- [92] Sremakaew M, Jull G, Treleaven J, et al. Effects of local treatment with and without sensorimotor and balance exercise in individuals with neck pain: Protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19:1–12.
- [93] Treleaven J, Jull G, Sterling M. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: Characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil Med.* 2003;35:36–43.
- [94] Hinoki M, Niki H. NEUROTOLOGICAL STUDIES ON THE ROLE OF THE SYMPATHETIC. 1975;185–196.
- [95] CHEN C et al. Distribution of A- δ and C-Fiber Receptors in the Cervical Facet Joint Capsule. 2006;1807–1817.
- [96] Walton DM, Kwok TSH, Mehta S, et al. Cluster Analysis of an International Pressure Pain Threshold Database Identifies 4 Meaningful Subgroups of Adults with Mechanical Neck Pain. *Clin J Pain.* 2017;33:422–428.
- [97] Halvorsen M, Kierkegaard M, Harms-Ringdahl K, et al. Dimensions Underlying Measures of Disability, Personal Factors, and Health Status in Cervical Radiculopathy: A Cross-Sectional Study. *Medicine (Baltimore).* 2015;94:e999.
- [98] Ortego G, Villafañe JH, Doménech-García V, et al. Is there a relationship between psychological stress or anxiety and chronic nonspecific neck-arm pain in adults? A systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res [Internet].* 2016;90:70–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2016.09.006>.

- [99] Riva R, Mork PJ, Westgaard RH, et al. Comparison of the cortisol awakening response in women with shoulder and neck pain and women with fibromyalgia. *Psychoneuroendocrinology* [Internet]. 2012;37:299–306. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.06.014>.
- [100] McCracken LM, Gross RT, Sorg PJ, et al. Prediction of pain in patients with chronic low back pain: Effects of inaccurate prediction and pain-related anxiety. *Behav Res Ther*. 1993;31:647–652.
- [101] Bishop MD, Mintken P, Bialosky JE, et al. Patient expectations of benefit from interventions for neck pain and resulting influence on outcomes. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43:457–465.
- [102] Misailidou V, Malliou P, Beneka A, et al. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. *J Chiropr Med* [Internet]. 2010;9:49–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2010.03.002>.
- [103] Turk DC, Dworkin RH, Revicki D, et al. Identifying important outcome domains for chronic pain clinical trials: An IMMPACT survey of people with pain. *Pain*. 2008;137:276–285.
- [104] MacDermid JC. Use of Outcome Measures in Managing Neck Pain: An International Multidisciplinary Survey. *Open Orthop J*. 2013;7:506–520.
- [105] Turk DC, Dworkin RH, Allen RR, et al. Core outcome domains for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*. 2003;106:337–345.
- [106] Rabin R, Charro F de. EQ-SD: a measure of health status from. *Ann Med*. 2001;33:337–343.
- [107] Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47:A1–A83.
- [108] Eldin Alreni AS, McRobert C, McLean SM. Utilisation of outcome measures in the management of non-specific neck pain: A national survey of current physiotherapy practice in the UK. *Musculoskelet Sci Pract* [Internet]. 2021;52:102347. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102347>.
- [109] Jolles BM, Buchbinder R, Beaton DE. A study compared nine patient-specific indices for musculoskeletal disorders. *J Clin Epidemiol*. 2005;58:791–801.

- [110] Juntura E. Interexaminer reliability in physical examination of the neck. *J Manipulative Physiol Ther.* 1987;20:516–520.
- [111] Olson SL, O'Connor DP, Birmingham G, et al. Tender point sensitivity, range of motion, and perceived disability in subjects with neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30:13–20.
- [112] De Koning CHP, Heuvel SPV Den, Staal JB, et al. Clinimetric evaluation of methods to measure muscle functioning in patients with non-specific neck pain: A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:1–9.
- [113] Falla D, Jull G, Dall'Alba P, et al. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexion. *Phys Ther.* 2003;83:899–906.
- [114] Bonilla-Barba L, Florencio LL, Rodríguez-Jiménez J, et al. Women with mechanical neck pain exhibit increased activation of their superficial neck extensors when performing the cranio-cervical flexion test. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;49.
- [115] Stapley PJ, Beretta MV, Toffola ED, et al. Neck muscle fatigue and postural control in patients with whiplash injury. *Clin Neurophysiol.* 2006;117:610–622.
- [116] Jull GA, Falla D, Vicenzino B, et al. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Man Ther [Internet].* 2009;14:696–701. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2009.05.004>.
- [117] Lascurain-Aguirrebeña I, Newham DJ, Irazusta J, et al. Reliability of a Method to Measure Neck Surface Electromyography, Kinematics, and Pain Occurrence in Participants With Neck Pain. *J Manipulative Physiol Ther [Internet].* 2018;41:413–424. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.013>.
- [118] Peng B, Yang L, Li Y, et al. Cervical Proprioception Impairment in Neck Pain-Pathophysiology, Clinical Evaluation, and Management: A Narrative Review. *Pain Ther [Internet].* 2021;10:143–164. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00230-z>.
- [119] Miller J, Gross A, D'Sylva J, et al. Manual therapy and exercise for neck pain: A systematic review. *Man Ther [Internet].* 2010;15:334–354. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2010.02.007>.
- [120] Schroeder J, Kaplan L, Fischer D, et al. The Outcomes of Manipulation or Mobilization Therapy Compared with Physical Therapy or Exercise for Neck Pain: A Systematic Review.

Evid Based Spine Care J. 2013;04:030–041.

- [121] Manafnezhad J, Salahzadeh Z, Salimi M, et al. The effects of shock wave and dry needling on active trigger points of upper trapezius muscle in patients with non-specific neck pain: A randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32:811–818.
- [122] Gallego-Sendarrubias GM, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, et al. Efficacy of dry needling as an adjunct to manual therapy for patients with chronic mechanical neck pain: a randomised clinical trial. *Acupunct Med.* 2020;38:244–254.
- [123] Parikh P, Santaguida P, MacDermid J, et al. Comparison of CPG's for the diagnosis, prognosis and management of non-specific neck pain: A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20:1–13.
- [124] Kroeling P, Gross N, Graham N, et al. Patient education for neck pain (Review) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON. *Cochrane database Syst Rev.* 2013;8.
- [125] Patel KC, Gross A, Graham N, et al. Massage for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2012.
- [126] Sterling M, Zoete R, Coppieters I, et al. Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 5: Osteoarthritis. *J Clin Med.* 2019;8:1769.
- [127] Jull G, Sterling M, Falla D, et al. Whiplash, headache, and neck pain. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2008.
- [128] Falla D, Jull G, Hodges P, et al. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clin Neurophysiol.* 2006;117:828–837.
- [129] O'Leary S, Falla D, Hodges PW, et al. Specific Therapeutic Exercise of the Neck Induces Immediate Local Hypoalgesia. *J Pain.* 2007;8:832–839.
- [130] McCaskey MA, Schuster-Amft C, Wirth B, et al. Effects of proprioceptive exercises on pain and function in chronic neck- and low back pain rehabilitation: A systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:1–17.
- [131] Jull G, Trott P, Potter H, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27:1835–1842.

- [132] Gross AR, Paquin JP, Dupont G, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther.* 2016;24:25–45.
- [133] Hidalgo-Peréz A, Fernández-García Á, López-de-Uralde-Villanueva I, et al. Effectiveness of a Motor Control Therapeutic Exercise Program Combined With Motor Imagery on the Sensorimotor Function of the Cervical Spine: a Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2015;10:877–892. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26618067> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4637922>.
- [134] Jull G, Kenardy J, Hendrikz J, et al. Management of acute whiplash: A randomized controlled trial of multidisciplinary stratified treatments. *Pain* [Internet]. 2013;154:1798–1806. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.041>.
- [135] Hidalgo B, Hall T, Bossert J, et al. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30:1149–1169.
- [136] Sutton DA, Côté P, Wong JJ, et al. Is multimodal care effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Spine J* [Internet]. 2016;16:1541–1565. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2014.06.019>.
- [137] Carrasco-Lopez V, Medina-Porqueres I. Intervention using global postural reeducation method in patients with musculoskeletal diseases: systematic review. *Phys Med Rehabil Res.* 2016;1.
- [138] Ferreira GE, Barreto RGP, Robinson CC, et al. Global Postural Reeducation for patients with musculoskeletal conditions: A systematic review of randomized controlled trials. *Brazilian J Phys Ther.* 2016;20:194–205.
- [139] Lomas-Vega R, Garrido-Jaut MV, Rus A, et al. Effectiveness of Global Postural Re-education for Treatment of Spinal Disorders. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96:124–130.
- [140] Hurwitz EL, Carragee EJ, van der Velde G, et al. Treatment of Neck Pain: Noninvasive Interventions. Results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32:153–169.

- [141] Halvorsen M, Falla D, Gizzi L, et al. Short-and long-term effects of exercise on neck muscle function in cervical radiculopathy: A randomized clinical trial. *J Rehabil Med*. 2016;48:696–704.
- [142] Teodori RM, Negri JR, Cruz MC, et al. Reeducação postural global: Uma revisão da literature. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15:185–189.
- [143] Vanti C, Generali A, Ferrari S, et al. Rééducation posturale globale in musculoskeletal diseases: Scientific evidence and clinical practice. *Reumatismo*. 2007;59:192–201.
- [144] Souchard P, Orazio M, Sgamma D, et al. Reeducação Postural Global: A tradição, o presente e o futuro. Summus Ed. 1ª edição. 2022.
- [145] Souchard P. Rééducation posturale globale: RPG - La méthode. MASSON; ELSEVIER-MASSON edition; 2011.
- [146] Chaitow Leon, et al. Fascial Dysfunction: Manual Therapy. second edi. Handspring Pub Ltd; 2018.
- [147] Rosário JLP do, Sousa A de, Cabral CMN, et al. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter e Pesqui*. 2008;15:12–18.
- [148] De Deyne PG. Application of passive stretch and its implications for muscle fibers. *Phys Ther*. 2001;81:819–827.
- [149] Oliveri M, Caltagirone C, Loriga R, et al. Fast increase of motor cortical inhibition following postural changes in healthy subjects. *Neurosci Lett* [Internet]. 2012;530:7–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2012.09.031>.
- [150] Bonetti F, Curti S, Mattioli S, et al. Effectiveness of a “Global Postural Reeducation” program for persistent Low Back Pain: A non-randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2010;11:285. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/285>.
- [151] Apuzzo D, Giotti C, Pasqualetti P, et al. An observational retrospective/horizontal study to compare oxygen-ozone therapy and/or global postural re-education in complicated chronic low back pain. *Funct Neurol*. 2014;29:31–39.
- [152] Pillastrini P, Banchelli F, Guccione A, et al. Global Postural Reeducation in patients with

chronic nonspecific neck pain: Cross-over analysis of a randomized controlled trial. *Med del Lav.* 2018;109:16–30.

- [153] Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: Research, mechanisms, and clinical implications. *J Man Manip Ther.* 2013;21:90–102.
- [154] Cavalcanti IF, Antonino GB, Do Monte-Silva KK, et al. Global Postural Re-education in non-specific neck and low back pain treatment: A pilot study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33:823–828.
- [155] Guastala FAM, Guerini MH, Klein PF, et al. Effect of global postural re-education and isostretching in patients with nonspecific chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Fisioter em Mov.* 2016;29:515–525.
- [156] Cunha A, Burke T, França F, et al. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: A randomized clinical trial. *Clinics.* 2008;63:763–770.
- [157] Lozano-Quijada C, Poveda-Pagán EJ, Segura-Heras J V., et al. Changes in Postural Sway After a Single Global Postural Reeducation Session in University Students: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther [Internet].* 2017;40:467–476. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.06.005>.
- [158] Monteiro W, Francisco de Oliveira Dantas da Gama T, Maria dos Santos R, et al. Effectiveness of global postural reeducation in the treatment of temporomandibular disorder: Case report. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17:53–58.
- [159] Cagnie B, Castelein B, Pollie F, et al. Evidence for the use of ischemic compression and dry needling in the management of trigger points of the upper trapezius in Patients with Neck Pain: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2015;94:573–583.
- [160] Wermeling M, Scherer M, Himmel W. GPs' experiences of managing non-specific neck pain - A qualitative study. *Fam Pract.* 2011;28:300–306.
- [161] Fernandes T, Puente-González AS, Márquez-Vera MA, et al. Effects of global postural reeducation versus specific therapeutic neck exercises on pain, disability, postural control, and neuromuscular efficiency in women with chronic nonspecific neck pain: Study protocol

- for a randomized, parallel, clinical trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:1–24.
- [162] Chan A-W, Tetzlaff J, Gotzsche P, et al. SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. *BMJ*. 2013;
- [163] Moher D, Hopewell S, Schulz KF, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 2010;340.
- [164] Jeon H, Kim G. Effectiveness of Global Postural Reeducation Compared to Segmental Stretching on Pain, Disability, and QOL of Subjects with Neck and Shoulder Pain. *J Korean Phys Ther*. 2017;29:7–15.
- [165] Hawker G, Mian S, Kendzerska T, et al. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63.
- [166] Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric Properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in Patients With Mechanical Neck Pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:69–74.
- [167] Ferraz MB, Quaresma MR, Aquino LR, et al. Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *J Rheumatol*. 1990;
- [168] Sendlbeck M, Araujo EG, Schett G, et al. Psychometric properties of three single-item pain scales in patients with rheumatoid arthritis seen during routine clinical care: A comparative perspective on construct validity, reproducibility and internal responsiveness. *RMD Open*. 2015;1.
- [169] Williams ACDC, Davies HTO, Chadury Y. Simple pain rating scales hide complex idiosyncratic meanings. *Pain*. 2000;85:457–463.
- [170] Cruz EB, Fernandes R, Carnide F, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the neck disability index to European Portuguese language. *Spine*, 40(2), E77–E82 [Internet]. 2015; Available from: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000692>.
- [171] Saltychev M, Mattie R, McCormick Z, et al. Psychometric properties of the neck disability index amongst patients with chronic neck pain using item response theory. *Disabil Rehabil*. 2018;40:2116–2121.

- [172] Cleland JA, Fritz JM, Whitman JM, et al. The reliability and construct validity of the neck disability index and patient specific functional scale in patients with cervical radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:598–602.
- [173] Kovacs FM, Bagó J, Royuela A, et al. Psychometric characteristics of the Spanish version of instruments to measure neck pain disability. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:1–13.
- [174] Nagymáté G, Orlovits Z, Kiss RM. Reliability analysis of a sensitive and independent stabilometry parameter set. *PLoS One*. 2019;13:1–14.
- [175] Amaral G, Martins H, Silva AG. Postural control in subclinical neck pain: A comparative study on the effect of pain and measurement procedures. *Scand J Pain*. 2018;18:295–302.
- [176] Jull G, O’Leary S, Falla D. Clinical Assessment of the Deep Cervical Flexor Muscles: The Craniocervical Flexion Test. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31:525–533.
- [177] Elsig S, Luomajoki H, Sattelmayer M, et al. Sensorimotor tests, such as movement control and laterality judgment accuracy, in persons with recurrent neck pain and controls. A case-control study. *Man Ther*. 2014;Dec;19(6):
- [178] Falla D, Dall’Alba P, Rainoldi A, et al. Repeatability of surface EMG variables in the sternocleidomastoid and anterior scalene muscles. *Eur J Appl Physiol*. 2002;87:542–549.
- [179] Jørgensen R, Ris I, Falla D J-KB. Reliability, construct and discriminative validity of clinical testing in subjects with and without chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;Dec 4;15:4.
- [180] Mayoux-Benhamou MA, Revel, M., Vallée C, Roudier R, et al. Longus colli has a postural function on cervical curvature. *Surg Radiol Anat SRA*, 16(4), 367–371 <https://doi.org/101007/BF01627655>. 1944;
- [181] Audette I, Dumas JP, Côté JN, et al. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40:318–323.
- [182] Silva AG, Punt TD, Sharples P, et al. Head Posture and Neck Pain of Chronic Nontraumatic Origin: A Comparison Between Patients and Pain-Free Persons. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2009;90:669–674. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.10.018>.
- [183] Fischer A. Algometry in diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment

outcome: an update. *J Muscoskel Pain*. 1988;112.

- [184] Maduro De Camargo V, Albuquerque-Sendín F, Bérzin F, et al. Immediate effects on electromyographic activity and pressure pain thresholds after a cervical manipulation in mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2011;34:211–220. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.02.002>.
- [185] Chesterton, L. S., Sim J, Wright CC, et al. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J pain*, 23(9), 760–766 <https://doi.org/101097/AJP0b013e318154b6ae>. 2007;
- [186] Cordeiro N, Pezarat-Correia P, Gil J, et al. Portuguese language version of the Tampa Scale for Kinesiophobia [13 items]. *J Musculoskelet Pain*. 2013;21:58–63.
- [187] Sehn F, Chachamovich E, Vidor LP, et al. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Brazilian Portuguese Version of the Pain Catastrophizing Scale. *Pain Med (United States)*. 2012;13:1425–1435.
- [188] Michael S, Scott B. The pain catastrophising scale: development and validation. *Psychol assesment*. 1995;7.
- [189] Amorim C, Miotto S, Gracitelli M, et al. Effectiveness of global postural reeducation compared to segmental exercises on function, pain, and quality of life of patients with scapular dyskinesis associated with neck pain: A preliminary clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2014;37:441–447. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.08.011>.
- [190] Pool JJM, Ostelo RWJG, Hoving JL, et al. Minimal clinically important change of the neck disability index and the numerical rating scale for patients with neck pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32:3047–3051.
- [191] Young I, Dunning J, Butts R, et al. Reliability , construct validity , and responsiveness of the neck disability index and numeric pain rating scale in patients with mechanical neck pain without upper extremity symptoms. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2018;00:1–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1471763>.
- [192] Placzek JD, Pagett BT, Roubal PJ, et al. The influence of the cervical spine on chronic headache in women: A pilot study. *J Man Manip Ther*. 1999;7:33–39.

- [193] O'Leary S, Jull G, Kim M, et al. Training mode-dependent changes in motor performance in neck pain. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2012;93:1225–1233. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.02.018>.
- [194] Häkkinen A, Kautiainen H, Hannonen P, et al. Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: A randomized one-year follow-up study. *Clin Rehabil*. 2008;22:592–600.
- [195] Shrier I, Gossal K. Myths and truths of stretching: Individualized recommendations for healthy muscles. *Phys Sportsmed*. 2000;28:57–63.
- [196] Venturelli M, Rampichini S, Giuseppe C, et al. Heart and musculoskeletal hemodynamic responses to repetitive bouts of quadriceps static stretching. *J Appl Physiol*. 2019;
- [197] Busch V, Magerl W, Kern U, et al. The Effect of Deep and Slow Breathing on Pain Perception, Autonomic Activity, and Mood Processing-An Experimental Study. *Pain Med*. 2012;13:215–228.
- [198] Russell IJ. The reliability of algometry in the assessment of patients with fibromyalgia syndrome. *J Musculoskelet Pain*. 1998;6:139–152.
- [199] Marcuzzi A, Wrigley PJ, Dean CM, et al. The long-term reliability of static and dynamic quantitative sensory testing in healthy individuals. *Pain*. 2017;158:1217–1223.
- [200] Walton DM, Levesque L, Payne M, et al. Clinical pressure pain threshold testing in neck pain: Comparing protocols, responsiveness, and association with psychological variables. *Phys Ther*. 2014;94:827–837.
- [201] Rodríguez-Sanz J, Malo-Urriés M, Corral-De-toro J, et al. Does the addition of manual therapy approach to a cervical exercise program improve clinical outcomes for patients with chronic neck pain in short-and mid-term? A randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:1–20.
- [202] Bernal-Utrera C, Gonzalez-Gerez JJ, Anarte-Lazo E, et al. Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Trials*. 2020;21:1–6.
- [203] Espí-López G V., Aguilar-Rodríguez M, Zarzoso M, et al. Efficacy of a proprioceptive exercise program in patients with nonspecific neck pain: A randomized controlled trial. *Eur J Phys*

Rehabil Med. 2021;57:397–405.

- [204] Martín-Sacristán L, Calvo-Lobo C, Pecos-Martín D, et al. Dry needling in active or latent trigger point in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12:1–13. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07063-0>.
- [205] Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. A comparison of the effects of stabilization exercises plus manual therapy to those of stabilization exercises alone in patients with nonspecific mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46:44–55.
- [206] Martinez-merinero P, Nuñez-nagy S, Achalandabaso-ochoa A, et al. Relationship between forward head posture and tissue mechanosensitivity: A cross-sectional study. *J Clin Med*. 2020;9.
- [207] Patwardhan AG, Khayatadeh S, Havey RM, et al. Cervical sagittal balance: a biomechanical perspective can help clinical practice. *Eur Spine J*. 2018;27:25–38.
- [208] Miller MB, Roumanis MJ, Kakinami L, et al. Chronic pain patients' kinesiophobia and catastrophizing are associated with activity intensity at different times of the day. *J Pain Res*. 2020;13:273–284.
- [209] Pillastrini P, de Lima e Sá Resende F, Banchelli F, et al. Effectiveness of global postural re-education in patients with chronic nonspecific neck pain: Randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2016;96:1408–1416.
- [210] Tejera DM, Beltran-Alacreu H, Cano-De-la-cuerda R, et al. Effects of virtual reality versus exercise on pain, functional, somatosensory and psychosocial outcomes in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized clinical trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:1–19.
- [211] Peterson GE, Landén Ludvigsson MH, O'Leary SP, et al. The effect of 3 different exercise approaches on neck muscle endurance, kinesiophobia, exercise compliance, and patient satisfaction in chronic whiplash. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2015;38:465-476.e4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.06.011>.
- [212] Thompson DP, Urmston M, Oldham JA, et al. The association between cognitive factors, pain and disability in patients with idiopathic chronic neck pain. *Disabil Rehabil*. 2010;32:1758–1767.

- [213] Romero del Rey R, Saavedra Hernández M, Rodríguez Blanco C, et al. Short-term effects of spinal thrust joint manipulation on postural sway in patients with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2020;0:1–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1798517>.

ANEXOS



Anexos

ANEXO 1 COMITÉ DE BIOÉTICA



COMITÉ DE BIOÉTICA (CBE)

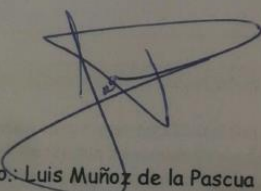
Edificio I+D+i
C/ Espejo 2, 37007 Salamanca
Tel . (34) 923 29 44 00 ext 1181
e-mail: cbioetica@usal.es

El Comité de Bioética de la Universidad de Salamanca, en su reunión ordinaria celebrada el día 21 de noviembre de 2019, ha considerado las circunstancias que concurren en el proyecto de investigación titulado "Estudio comparativo entre el tratamiento mediante Reeducción Postural Global (RPG) y el Trabajo de Control Motor en pacientes con dolor cervical crónico inespecífico" (nº registro 458), que tiene como investigador principal al Dr. Roberto Méndez Sánchez.

A la vista de la documentación presentada, este Comité ha acordado **informar favorablemente** el proyecto de investigación, ya que cumple los requisitos éticos requeridos para su ejecución.

Y para que así conste lo firmo en Salamanca a 21 de noviembre de 2019.

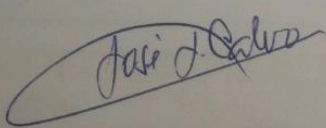
Secretario del CBE



Fdo.: Luis Muñoz de la Pascua



Presidente del CBE



Fdo.: José Julián Calvo Andrés

ANEXO 2 CONSENTIMENTO INFORMADO

Entrevistador _____ Local _____ Data ____/____/____ N.º _____

CONSENTIMENTO INFORMADO

Este documento reflete um pedido de participação num projeto de investigação. O seu consentimento, para participar voluntariamente, só deve ser dado depois de ter recebido informação oral e escrita. Durante a apresentação da informação, se tiver alguma dúvida, por favor não hesite em pedir esclarecimentos aos responsáveis pelo projeto (Tânia Fernandes). A sua participação é voluntária e pode desistir a qualquer momento do projeto de investigação.

O **PROGRAMA CERVICAL** da Universidade de Salamanca com a colaboração do Laboratório de Exercício e Saúde do IPG destina-se a estudar a prevalência da dor cervical, intensidade da dor e incapacidade funcional de indivíduos com dor cervical crónica e proporcionar um programa gratuito de Fisioterapia de 8 tratamentos.

Para recolher a informação serão aplicados **questionários** que demorarão aproximadamente 10 minutos a preencher. Para **avaliar a sua funcionalidade** iremos medir: (i) a atividade dos músculos da frente do pescoço; (ii) o equilíbrio em cima de uma plataforma específica; (iii) amplitude dos movimentos da cabeça) e (iv) o limiar da dor à pressão. Este conjunto de testes demorará cerca de 40 minutos a completar. Todos estes testes são indolores, e realizados antes e no final do tratamento.

O **protocolo de tratamento** elegido será aleatório entre 2 tipos de intervenção fisioterapêutica, com duração de 20 minutos, 2 vezes por semana, durante 4 semanas. Qualquer tipo de intervenção é **segura** e não representam risco para sua saúde.

Todos os dados recolhidos são confidenciais e privados assegurando o anonimato dos inquiridos. Assim, se estiver de acordo em participar, pedimos-lhe que assine a presente declaração. Declaro que, após convenientemente esclarecido/a pelo investigador, e ter entendido o que me foi explicado, consinto participar nesta investigação.

DECLARAÇÃO

Declaro ter compreendido a informação deste documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que me inquiriu. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo e/ou a responder a questões que não considero apropriadas sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar, de forma voluntária, neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e com a garantia de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelo investigador.

Nome: _____
Contacto Telefónico: _____ N.º: _____
Guarda, _____ de _____ de _____
Assinatura do Participante: _____

ANEXO 3 POSTER PROGRAMA CERVICAL

PROGRAMA CERVICAL

O PROGRAMA

O PROGRAMA CERVICAL destina-se a pessoas com dor cervical crónica, e tem como objetivo estudar o impacto de diferentes métodos fisioterapêuticos nesta disfunção. Trata-se de um projeto de investigação, enquadrado no Programa Doutoral "Saúde, Incapacidade, Dependência e Bem-Estar", da Universidade de Salamanca, o qual será desenvolvido em colaboração com o LABMOV - Laboratório de Avaliação do Rendimento Desportivo, Exercício Físico e Saúde, do Instituto Politécnico da Guarda (IPG).

BENEFÍCIOS

Acesso por parte dos funcionários identificados com dor cervical crónica a 10 sessões de tratamento de fisioterapia gratuitos.

Estes tratamentos não têm qualquer impacto negativo na saúde e qualidade de vida dos participantes. Será um contributo para melhorar a sua qualidade de vida.

COMO PARTICIPAR

O recrutamento para o Registo está aberto em permanência. Poderá estar em condições de participar neste estudo se tiver:

- Idade compreendida entre os 18 e os 65 anos;
- Dor cervical crónica, recorrente ou persistente por período superior a 3 meses;
- Sem antecedentes de cirurgia à coluna cervical;
- Não ter realizado fisioterapia nos 2 meses anteriores.

Segunda a sexta-feira
09h - 19h

Local
LABMOV (Piso 0, ESECO)
Tânia Fernandes -
taniafernandes_ft@hotmail.com

Avaliação da dor e função muscular da região cervical.
Programa gratuito de reabilitação da dor cervical crónica.
Melhoria da qualidade de vida.

Acreditamos que seja um caso de sucesso!

O Programa Cervical enquadra-se no programa de doutoramento da Fisioterapeuta Tânia Fernandes, sob orientação de Prof. Doutor José Arellano (USAL) e coorientação de Prof. Doutor Roberto Sánchez (USAL) e da Prof. Doutora Carolina Vila-Chã (IPG).

ANEXO 4 PROGRAMA DETALLADO DEL PROYECTO

Programa Cervical



Quais são os investigadores e respetivas afiliações?

Tânia Fernandes - Universidade de Salamanca (estudante de PhD)

Roberto Méndez Sánchez - Universidade de Salamanca (diretor)

Carolina Vila-Chã - Instituto Politécnico da Guarda (diretor).

Qual é o âmbito do estudo?

Este estudo enquadra-se no Programa Doutoral “*Salud, incapacidad, dependencia y bien estar*” da Universidade de Salamanca e tem como objetivo investigar os potenciais efeitos de dois diferentes tratamentos fisioterapêuticos em indivíduos com dor cervical crónica. Este trabalho será desenvolvido em parceria com o Instituto Politécnico da Guarda.

Fundamentação do estudo

A dor crónica inespecífica da coluna cervical é uma patologia musculoesquelética cada vez mais frequente, afetando entre 22% e 70% da população (Falla, Gwendolen, Hodges, 2004; Carrol et al, 2008). Os mecanismos subjacentes à recorrência ou persistência podem estar associados com alterações biomecânicas, funcionais, proprioceptivas, e posturais (Falla e Farina, 2008; O'Leary, Falla e Jull, 2011; Leary et al., 2014). No entanto, a natureza multidimensional envolvendo não só a componente sensorial mas também componente emocional, pode desencadear o fenómeno de catastrofização da dor, que é um precursor para a kinesiofobia (Lunderg et al, 2011). Vários estudos demonstraram que as pessoas com dor de cervical têm défice de equilíbrio, alterações da postura da cabeça, diminuição da amplitude de movimento, padrão de contração anormal dos músculos flexores superficiais e profundos, força/resistência anormal dos flexores profundos do pescoço e baixo limiar da dor à pressão (Falla e Farina, 2008; O'Leary, Falla e Jull de 2011; Leary et al, 2014). A gestão eficaz desta condição é vital, não só para aliviar os sintomas, mas também para a prevenção de episódios recorrentes de dor, sofrimento pessoal e perda de produtividade no trabalho (Falla, Gwendolen e Hodges 2004; Capo-Juan, 2015).

Quais são os objetivos?

Este projeto tem como objetivos principais:

- Estudar e comparar o padrão de ativação dos músculos flexores superficiais através de eletromiografia de superfície (EMG) e averiguar a sua relação com a percepção da dor, mobilidade articular e controlo postural;
- Analisar o perfil de força e fadiga neuromuscular em indivíduos com dor crónica da região cervical;
- Investigar a eficácia dos 2 métodos de fisioterapia na percepção da dor, alterações no comportamento neuromuscular, alcance articular, controlo postural, funcionalidade e qualidade de vida;
- Analisar a duração dos efeitos a curto e médio prazo após o tratamento.

Protocolo do trabalho

Será implementado um estudo longitudinal, randomizado, controlado numa amostra constituída por 60 funcionários do Instituto Politécnico da Guarda.

Será distribuído um questionário compreensivo (*online* ou presencial) entre os funcionários do IPG para que, após a análise das respostas obtidas seja possível realizar o processo de seleção e caracterização da amostra. Os que cumprirem os critérios de elegibilidade serão selecionados e ser-lhes-á explicado o objetivo do estudo e métodos de recolha, bem como solicitada a assinatura de um consentimento informado.

Critérios de inclusão

Dor cervical crónica e idiopática (dor na região cervical ou/e ombros que não está relacionada com qualquer patologia ou lesão conhecida, sentida pelo menos uma vez por semana nos últimos 3 meses), idades entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos.

Critérios de exclusão

Causa específica de dor cervical (patologia sistêmica, reumática), sinais neurológicos centrais ou periféricos, problemas cognitivos, cirurgia cervical ou fisioterapia nos últimos 3 meses.

Para verificar a variabilidade entre dias serão aplicadas 2 medições pré, com uma semana de intervalo (T0 e T1). O terceiro momento será no final de oito sessões de tratamento (T2). Todos os dados recolhidos serão confidenciais e privados, assegurando o anonimato dos inquiridos.

O conjunto de testes demorará cerca de 45 minutos a completar, e todos eles são indolores e com supervisão de um profissional devidamente treinado.

O que vai ser avaliado?

Para a implementação deste estudo serão aplicados vários instrumentos de recolha de dados que se passam a descrever:

Questionários

Neste projeto de investigação serão aplicados vários questionários que passamos a descrever:

- **Caracterização demográfica do participante:** inclui perguntas sobre dados sociodemográficos (idade, sexo, educação, estado civil);
- **Escala Numérica da Dor :** Para a medição da perceção da intensidade será utilizada a NPRS, que consiste numa escala de 10 pontos, variando entre valores inteiros de 0 a 10, em que 0 = Ausência de dor e 10 = Pior dor que se pode imaginar. O indivíduo é instruído a assinalar o número que melhor representa a sua dor;
- **Catastrofização da dor:** será aplicada a versão portuguesa da Escala de catastrofização da Dor (ECD) aplicada para avaliar a catastrofização da dor;
- **Medo do movimento:** de forma a avaliar o medo do movimento será utilizada a versão portuguesa da *Tampa Scale of Kinesiophobia* –13 (TSK-13);
- **Índice de Incapacidade:** para medir a incapacidade associada à dor cervical será utilizada a versão portuguesa do Neck Disability Index (NDI) desenvolvido por Vernon e Mior (1991) e baseado no Oswestry Low Back Pain Disability Index (Ackelman e Lindgren, 2002). O instrumento tem 10 itens: 7 relacionados com atividades da vida diária, 2 relacionados com dor e 1 relacionado com a concentração.

Avaliação do equilíbrio estático - Para a avaliação dos diferentes indicadores de equilíbrio estático será usada a plataforma de força (Kistler, modelo 9260AA6, Suíça). Serão efetuados 3 tipos de testes, cada um deles com 2 ou 3 tentativas e uma duração de 40 segundos e com 30 segundos de descanso entre cada execução. Os testes implicarão diferentes condições de base de sustentação: pés paralelos à largura dos ombros, pés posição tandem; pés paralelos em cima de uma esponja. Estas posições serão realizadas 3 vezes na condição de olhos abertos e mais 3 vezes na condição de olhos fechados

Amplitude de movimento da coluna cervical - A medida de amplitude de movimento cervical será avaliada com CROM®, que consiste num instrumento colocado sobre a cabeça, que determina o grau de flexão, extensão, inclinação e rotação da cervical. A avaliação será na posição de sentado, repetindo 3 vezes para cada direção.

Medição do ângulo de anteriorização da cabeça- será medido com um goniómetro o ângulo entre a sétima vértebra cervical, a horizontal e o trágus da orelha, repetindo 3 vezes (van Niekerk et al., 2008).

Avaliação do limiar de dor à pressão - O limiar de dor à pressão mecânica será avaliado com um algómetro de pressão, em 3 locais (coluna cervical- entre os processos transversos de C1-C2, trapézio superior e tibial anterior) e seguirá o protocolo estabelecido por Walton et al. (2011).

Eletromiografia de superfície - Antes e após o período de intervenção, todos os participantes serão submetidos à avaliação por EMG da força muscular dos músculos escaleno e esternocleidomastóideo (ECM). A recolha dos dados eletromiográficos será realizada em repouso e em simultâneo com a execução do **teste de força máxima de flexão crânio cervical**.

Qual o programa de tratamento?

O protocolo de tratamento será realizado no Laboratório de Avaliação de Rendimento Desportivo, Exercício Físico e Saúde (LABMOV) do IPG e foi desenhado em colaboração com o Departamento de Fisioterapia da Universidade de Salamanca e ficará sob supervisão da investigadora principal, que possui competências e experiência profissional para aplicar os protocolos de tratamento (Fisioterapeuta, com prática profissional na área há mais de 7 anos).

Os voluntários serão aleatoriamente alocados a um dos dois programas de tratamentos. Ambos os protocolos de tratamento terão uma duração de 30 minutos de duração, duas vezes por semana, durante 4 semanas (num total de 8 sessões de tratamento).

Todos os dados recolhidos são confidenciais e privados, assegurando-se o anonimato dos inquiridos.
Assim, se estiver de acordo em participar, pedimos-lhe que assine a presente declaração.

Fisioterapeuta Tânia Fernandes

Contacto XXXXXXXXXXXX

ANEXO 5 PRUEBA ONLINE DEL PROGRAMA CERVICAL

PROGRAMA CERVICAL

Este questionário pretende estudar a prevalência da dor cervical, no âmbito de um Projecto de Investigação para tratamento de Dor Cervical, integrado no Doutoramento da Universidade de Salamanca.

Toda a informação recolhida será confidencial, destinando-se à verificação dos critérios de participação no estudo e posterior caracterização da amostra.
O preenchimento do questionário demora cerca de 2 minutos.

*Obrigatório

1. Email *

2. Sexo *

Marcar apenas uma oval.

☐ Homem

☐ Mulher

3. Idade *

4. Actividade profissional *

5. Pratica actividade física? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nunca
- ☐ 1 a 2 vezes por semana
- ☐ 3 a 5 vezes por semana
- ☐ Todos os dias

6. Quanto tempo usa o computador por dia? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nunca
- ☐ Até 1h
- ☐ até 3h
- ☐ mais de 5h

7. Nos ultimos 3 meses, teve dor cervical? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Nao

Região Cervical

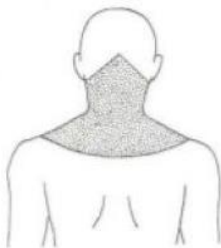


Figura 1. Diagrama da região cervical

Questões sobre dor

(1 minuto para responder as ultimas questões)

8. Há quanto tempo sente essa dor Cervical? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Há menos de 3 meses

☐ Há mais de 3 meses

9. Quantas vezes, na ÚLTIMA SEMANA sentiu dor Cervical? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Nunca

☐ Raramente (1 vez por semana)

☐ Ocasionalmente (2 a 3 vezes por semana)

☐ Muitas vezes (mais que 3 vezes por semana)

☐ Sempre

Incapacidade associada a dor Cervical

Classifique de 0 a 10, em que 0 é sem dor e 10 é a pior dor imaginável

10. Qual a intensidade da sua dor AGORA? *

Marcar apenas uma oval.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Tem alguma destas situações?

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Artroses na cervical
- ☐ Cervicobraquialgia (dor irradiada pelo braço)
- ☐ Dor de cabeça
- ☐ Hernia discal cervical
- ☐ Vertigens
- ☐ Outra: _____

12. Já foi operado à cervical? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

13. Teve algum acidente de carro ou queda, que relacione com a dor cervical? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ sim
- ☐ nao

14. Já realizou tratamento de Fisioterapia para dor cervical? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ sim
- ☐ não

15. Realizou Fisioterapia há menos de 3 meses à dor Cervical?

Marcar apenas uma oval.

☐ sim

☐ Não

16. Quanto melhorou com esse tratamento?

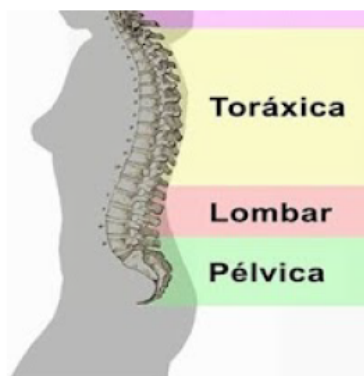
Marcar apenas uma oval.

☐ Nada

☐ pouco

☐ muito

17. Sente frequentemente dor NOUTRA região do corpo há mais de 3 meses?



Marcar tudo o que for aplicável.

☐ Torácica

☐ Lombar

☐ Pélvica

☐ Ombros

☐ Cotovelos

☐ Joelhos

☐ Outra: _____

18. Sente stress no seu trabalho? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ nada
☐ pouco
☐ muito

O PROGRAMA CERVICAL da Universidade de Salamanca com a colaboração do IPG irá estudar a dor cervical e proporcionar aos participantes a possibilidade de realizarem um programa de Fisioterapia Especializada para Dor Cervical.

O estudo irá decorrer no Laboratório de Exercício e Saúde do IPG, no mês de Maio a Julho. Esta unidade de investigação tem larga experiência na avaliação e prescrição de actividade física e exercício, e na reabilitação das disfunções da coluna vertebral.

19. Tem interesse em participar neste programa especializado gratuito? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ não

20. Se sim deixe o seu email e/ou o seu CONTACTO TELEFÓNICO

Desafiamo-lo/a a participar neste estudo, inscrevendo-se através do preenchimento deste formulário. Para qualquer esclarecimento poderá contactar para [REDACTED] (Fisioterapeuta Tânia Fernandes).

