

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia



TESIS DOCTORAL

**EFICACIA DE LAS TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN
VERTEBRAL EN PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA
CRÓNICA.**

DEFENSA: ENERO 2021

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

TÍTULO EN ESPAÑOL: Eficacia de las técnicas de manipulación vertebral en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

TÍTULO EN INGLÉS: Efficacy of spinal manipulation techniques in patients with chronic mechanical neck pain.

DOCTORANDO:

Raúl Romero del Rey

DIRECTORES:

Raquel Alarcón Rodríguez

Manuel Saavedra Hernández

Cleofás Rodríguez Blanco

PROGRAMA DE DOCTORADO: CIENCIAS MÉDICAS

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con cervicalgia mecánica crónica pueden presentar limitación de la movilidad cervical, dolor cervical y/u hombros, cefalea, mareos, náuseas y discapacidad. Actualmente, el dolor cervical de origen mecánico representa un importante problema de salud mundial convirtiéndose, junto a la lumbalgia, en la cuarta causa de discapacidad. Por este motivo, recientemente se ha aconsejado que los futuros estudios focalicen su investigación en la prevención y el tratamiento del dolor de cuello.

En cuanto al tratamiento, la terapia manual es una de las estrategias terapéuticas más utilizadas para manejar el dolor de cuello. En este campo, los fisioterapeutas emplean una variedad de técnicas, tales como la manipulación de la columna vertebral, la movilización articular, estiramiento muscular o la masoterapia. En lo que respecta a la manipulación vertebral, ésta puede definirse como un movimiento de alta velocidad y baja amplitud aplicado al final del rango de movimiento de una articulación con el objetivo de recuperar su movimiento fisiológico. Entre los beneficios de esta técnica, según otros autores, están la hipoalgesia y una mejora de la propiocepción y el control motor, que juegan un papel muy importante en la disminución de los síntomas del paciente a corto y largo plazo.

Por último, existen estudios que demuestran la efectividad de las técnicas de manipulación de la columna cervical superior sobre la movilidad cervical. Del mismo modo, varios autores han observado resultados positivos tras realizar una combinación de técnicas manipulativas sobre la columna cervical media y columna torácica en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Objetivos: El objetivo de nuestro estudio fue comparar los efectos a corto plazo de la manipulación espinal sobre la columna cervical superior con una combinación de diferentes manipulaciones vertebrales sobre la columna cervical y torácica en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Diseño del estudio: Ensayo clínico aleatorizado.

Participantes: Ciento ochenta y seis (n=186) pacientes diagnosticados con cervicalgia mecánica crónica, los cuales cumplieron los criterios de inclusión/exclusión.

Intervenciones: Un grupo de participantes recibió una manipulación espinal sobre la columna cervical superior (n=93) mientras que el otro recibió una combinación de técnicas de manipulación vertebral aplicadas sobre la columna cervical, unión cervicotorácica y columna torácica (n=93). Todos los participantes recibieron solamente una intervención al inicio del estudio y se realizó un seguimiento a los 15 días.

Variabes: Se analizaron las variables referentes a la intensidad del dolor cervical, rango de movilidad y discapacidad percibida al inicio y a los 15 días tras la intervención.

Resultados: La comparación intragrupo indicó una mejoría significativa en el dolor cervical, rango de movilidad y discapacidad en ambos grupos ($p < 0.05$) tras el tratamiento. En la comparación entre grupos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas excepto para la discapacidad percibida.

Conclusiones: La combinación de técnicas de manipulación vertebral aplicadas sobre la columna cervical, unión cervicotorácica y columna torácica parece ser más efectiva que la manipulación de la columna cervical superior en la disminución de la discapacidad a los 15 días de la intervención. Sin embargo, ambos procedimientos terapéuticos producen cambios similares en cuanto a la disminución del dolor y aumento del rango de movilidad cervical.

ABSTRACT

Introduction: Patients with mechanical neck pain may present limitation cervical range of motion, shoulder and neck pain, headache, dizziness, nausea and disability. Currently, chronic mechanical neck pain represents a major global health problem, becoming, together with low back pain, the fourth cause of disability. For this reason, it has recently been advised that future studies should focus their research on the prevention and treatment of neck pain.

Concerning treatment, manual therapy is one of the most highly used therapeutic strategies for managing neck pain. In this area, physiotherapists employ a variety of techniques such as spinal manipulation, joint mobilisation, muscle stretch or massage. Concerning spinal manipulation, this can be defined as a high-velocity, low-amplitude thrust movement applied at the end of the range of a joint motion with the objective of regaining physiological movement. Among the benefits of this technique, according to other authors, are hypoalgesia and an improvement in proprioception and motor control, which both play a huge role in diminishing a patient's symptoms in the short- and long-term.

Finally, there are studies that demonstrate the effectiveness of upper cervical spine manipulation techniques on cervical motion. Similarly, several authors have observed positive results after performing a combination of manipulative techniques on the mid cervical spine and thoracic spine in patients with chronic mechanical neck pain.

Objectives: To compare the short-term effects of upper cervical spine thrust joint manipulation to the effects achieved with a combination of cervical, cervicothoracic junction and thoracic thrust joint manipulation in patients with chronic mechanical neck pain.

Design: Randomised controlled trial.

Participants: One hundred eighty-six (n=186) patients diagnosed with chronic mechanical neck pain who met the inclusion/exclusion criteria.

Interventions: One group of participants received an upper cervical spine thrust joint manipulation (n=93) while the other received a combination of cervical, cervicothoracic junction and thoracic thrust joint manipulation (n=93). All participants received only one intervention at the beginning of the study and were followed for 15 days.

Main outcome measures: Variables referring to neck pain, cervical range of motion and disability were analysed at the beginning and 15 days after the intervention.

Results: The intra-group comparison indicated a significant improvement in neck pain, cervical range of motion and disability in both groups ($p < 0.05$) after the treatment. In the between-group comparison of the mean differences from baseline to post-treatment, there was no statistical significance for all variables except for disability.

Conclusions: A combination of cervical, cervicothoracic joint and thoracic spine thrust joint manipulations seem to be more effective than upper cervical spine manipulation in decreasing self-perceived disability 15 days after the intervention, while both therapeutic procedures produce similar changes in neck pain and cervical range of motion.

AGRADECIMIENTOS

Antes de comenzar, me gustaría dar las gracias a todas esas personas que han participado en esta Tesis Doctoral, con sus aportaciones tanto profesionales como personales.

En primer lugar, agradecer a la Dra. Raquel Alarcón por toda la confianza depositada en mí antes y durante el desarrollo de este trabajo de investigación. Agradecerle también toda su paciencia, compromiso y tiempo dedicado para hacer posible que esta Tesis Doctoral sea hoy una realidad. Sin duda, su aportación profesional y personal ha sido fundamental para mí y, como consecuencia, para este trabajo.

Al Dr. Manuel Saavedra por ayudarme a diseñar esta investigación desde el inicio, por apoyarme en los momentos más complicados cuando las cosas parecían no salir tan bien y dar luz a todas esas dudas que surgieron durante este proceso.

Al Dr. Cleofás Rodríguez por sus aportaciones, consejos y dedicación para la realización de esta Tesis Doctoral.

Mención especial se merece mi familia. A mis padres Antonio y Rosalía, que han hecho un esfuerzo enorme durante todos estos años atrás para hacer posible esta realidad. A mi hermana Andrea, por comprenderme y estar siempre dispuesta a ayudar. Gracias por apoyarme siempre en todos mis proyectos y por confiar en mí. Os quiero mucho. Sois un importante apoyo en mi vida.

A Virginia, mi prometida, por estar siempre a mi lado y no dejar de creer en mí, por ayudarme y soportarme en los momentos difíciles. Te conocí siendo un recién

graduado y has podido ver de cerca mi desarrollo profesional hasta llegar a donde me encuentro hoy, teniendo que vivir y sufrir conmigo muchos momentos complicados. Sin ti, la realización de esta tesis doctoral nunca hubiera sido posible. Gracias por tanto. Te quiero mucho.

Y, por último, dar las gracias a cada uno de los pacientes que, de forma voluntaria, se prestaron a participar en este trabajo. Todos ellos también son parte de esta tesis. Muchas gracias.

De nuevo, sin la ayuda de todas las personas mencionadas este trabajo no hubiera sido posible. Gracias de corazón.

ABREVIATURAS

C0: Occipital

C1: Primera vértebra cervical

C2: Segunda vértebra cervical

C3: Tercera vértebra cervical

C4: Cuarta vértebra cervical

C5: Quinta vértebra cervical

C6: Sexta vértebra cervical

C7: Séptima vértebra cervical

CS: Cervical superior

CROM: Cervical Range of Motion

CT: Cervico-torácicas

ECOM: Esternocleidooccipitomastoideo

NDI: Neck Disability Index

NPRS: Neck Pain Rating Scale

T1: Primera vértebra torácica

T3: Tercera vértebra torácica

T5: Quinta vértebra torácica

T6: Sexta vértebra torácica

T10: Décima vértebra torácica

T11: Undécima vértebra torácica

T12: Duodécima vértebra torácica

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1. CERVICALGIA DE ORIGEN MECÁNICO	16
1.1.1. DEFINICIÓN	16
1.1.2. PREVALENCIA Y COSTE ECONÓMICO	17
1.1.3. FISIOPATOLOGÍA	20
1.1.4. FACTORES DE RIESGO	23
1.1.5. CLASIFICACIÓN	25
1.1.6. TRATAMIENTO	26
1.2. ASPECTOS ANATÓMICOS Y BIOMECÁNICOS	29
1.2.1. OSTEOLOGÍA DEL RAQUIS CERVICAL	29
1.2.2. OSTEOLOGÍA DEL RAQUIS DORSAL	33
1.2.3. MEDIOS DE UNIÓN	34
1.2.4. MIOLOGÍA	37
1.2.5. PLEXO CERVICAL	47
1.2.6. PORCIÓN CERVICAL DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO	49
1.2.7. BIOMECÁNICA DEL RAQUIS CERVICAL	51
1.2.8. BIOMECÁNICA DEL RAQUIS DORSAL	57
1.3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA	59
1.3.1. EVIDENCIA DE LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL	59
1.3.2. EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL	62
1.3.2.1. EFECTOS BIOMECÁNICOS	62
1.3.2.2. EFECTOS NEUROFISIOLÓGICOS	64
1.3.2.3. EFECTOS SOBRE LOS BIOMARCADORES DEL DOLOR	68
1.4. IMPORTANCIA DE LA UNIÓN OCCIPITO-ATLO-AXOIDEA EN EL RAQUIS CERVICAL	69
1.5. IMPORTANCIA DEL RAQUIS TORÁCICO Y DE LA UNIÓN CERVICOTORÁCICA	71
2. JUSTIFICACIÓN	75
3. HIPÓTESIS	79
4. OBJETIVOS	81
4.1. OBJETIVO GENERAL	81
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	81
5. MATERIAL Y MÉTODO	86
5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	86
5.1.1. GRUPO DE MANIPULACIONES VERTEBRALES SOBRE LA COLUMNA CERVICAL Y TORÁCICA (GRUPO DE MANIPULACIONES CT)	86
5.1.2. GRUPO DE MANIPULACIÓN VERTEBRAL SOBRE LA COLUMNA CERVICAL SUPERIOR (GRUPO DE MANIPULACIÓN CS)	86
5.2. PERÍODO DE ESTUDIO	87
5.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO	87
5.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	88

5.3.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	90
5.3.3.	CRITERIOS ÉTICOS.....	91
5.4.	ALEATORIZACIÓN	92
5.5.	PRUEBAS ORTOPÉDICAS Y TÉCNICAS DE TRATAMIENTO.....	92
5.5.1.	PRUEBAS ORTOPÉDICAS DE DIAGNÓSTICO.....	92
5.5.2.	TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL GRUPO DE MANIPULACIONES SOBRE LA COLUMNA CERVICAL Y TORÁCICA (GRUPO DE MANIPULACIONES CT)	97
5.5.3.	TÉCNICA UTILIZADA EN EL GRUPO DE MANIPULACIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL SUPERIOR (GRUPO DE MANIPULACIÓN CS).....	102
5.6.	VARIABLES.....	105
5.6.1.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	105
5.6.2.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	106
5.7.	INSTRUMENTAL UTILIZADO	109
5.7.1.	ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL DOLOR CERVICAL O NUMERIC PAIN RATING SCALE (NPRS) (Katz & Melzack, 1999).....	109
5.7.2.	ÍNDICE DE DISCAPACIDAD CERVICAL O NECK DISABILITY INDEX (NDI) (Anexo II).....	110
5.7.3.	GONIÓMETRO DE RANGO DE MOVIMIENTO CERVICAL, CROM®.....	112
5.8.	SECUENCIA DEL ESTUDIO	115
5.8.1.	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DURANTE LA PRIMERA VISITA.	115
5.8.2.	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN A LOS 15 DÍAS DEL TRATAMIENTO.	118
5.9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	119
6.	RESULTADOS	122
6.1.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO	122
6.1.1.	VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA	122
6.1.2.	VARIABLES DEPENDIENTES DE LA INTERVENCIÓN APLICADA EN LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA	125
6.2.	ANÁLISIS BIVARIANTE.....	139
6.2.1.	VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA	139
6.2.2.	COMPARACIÓN INTRAGRUPO DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES DE LA INTERVENCIÓN EN LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA	143
6.2.2.1.	Comparación intragrupo de la intensidad del dolor en los pacientes de ambos grupos	143
6.2.2.2.	Comparación intragrupo del rango de movilidad cervical en los pacientes de ambos grupos	151
6.2.2.3.	Comparación intragrupo de la discapacidad en los pacientes de ambos grupos.....	157
6.2.3.	COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR, RANGO DE MOVILIDAD Y DISCAPACIDAD PRE-INTERVENCIÓN	159
6.2.3.1.	Comparación entre grupos de la intensidad del dolor pre-intervención	159
6.2.3.2.	Comparación entre grupos del rango de movilidad cervical pre-intervención.....	162
6.2.3.3.	Comparación entre grupos de la discapacidad pre-intervención	166
6.2.4.	COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR, RANGO DE MOVILIDAD Y DISCAPACIDAD POST-INTERVENCIÓN	167
6.2.4.1.	Comparación entre grupos de la intensidad del dolor post-intervención.....	167
6.2.4.2.	Comparación entre grupos del rango de movilidad cervical post-intervención	172
6.2.4.3.	Comparación entre grupos de la discapacidad post-intervención	176

7. DISCUSIÓN	179
7.1. EFECTOS SOBRE EL DOLOR CERVICAL.....	180
7.2. EFECTOS SOBRE EL RANGO DE MOVILIDAD.....	185
7.3. EFECTOS SOBRE LA DISCAPACIDAD	191
7.4. IMPLICACIONES.....	196
7.5. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	197
8. CONCLUSIONES	200
9. BIBLIOGRAFÍA.....	202
10. ANEXOS.....	228
PRODUCCION CIENTÍFICA DE LA TESIS DOCTORAL.....	247

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CERVICALGIA DE ORIGEN MECÁNICO

1.1.1. DEFINICIÓN

Según su definición etimológica, nos referimos a la cervicalgia como una “algia cervical”, es decir, un síntoma definido como un dolor en el raquis cervical. Según la literatura científica, la cervicalgia es definida como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial en la región cervical, la cual se comprende entre la línea nuchal occipital superior y la apófisis espinosa de la primera vértebra torácica (Bier et al., 2018; Bogduk, 2011; Hidalgo et al., 2017; Vincent, Maigne, Fischhoff, Lanlo, & Dagenais, 2013). Esta definición no implica necesariamente que la causa principal del dolor se encuentre dentro de la región señalada, por lo que sólo hace referencia a la localización del dolor (Bogduk, 2011).

La mayoría de los individuos que sufren dolor cervical padecen la denominada cervicalgia inespecífica o mecánica. Esta cervicalgia se define como aquella que tiene un origen postural o mecánico, motivo por el cual también es conocida como cervicalgia mecánica. Dentro de este grupo podrían incluirse pacientes con un dolor cervical de origen traumático. Sin embargo, no se incluyen aquellos otros cuya lesión sea originada por una aceleración-desaceleración brusca de la columna cervical, también conocida como latigazo cervical o whiplash. Del mismo modo, tampoco formarían parte de este grupo los pacientes con dolor cervical que guarden relación con fibromialgia, ni aquellos que presenten lesiones anatómicas evidenciadas en pruebas de imagen o signos clínicos de daño neural. Por lo tanto, la cervicalgia mecánica sería aquella que no tenga un diagnóstico claro sobre el origen del dolor. Por otra parte, según los autores un dolor

crónico es aquel cuya duración se produzca de forma continuada durante al menos 12 semanas.

El dolor de la región cervical puede involucrar a diferentes estructuras musculoesqueléticas y neurovasculares como articulaciones uncovertebrales, articulaciones intervertebrales, ganglios, nervios, raíces nerviosas, discos intervertebrales, huesos, músculos y ligamentos (Cohen & Hooten, 2017). Además, esta sintomatología puede presentarse acompañada o no de irradiación hacia los miembros superiores o extremidad cefálica, dando lugar a braquialgias o cefaleas cervicogénicas (Cohen, 2015). Del mismo modo, los trastornos de la columna cervical pueden ser causa de vértigo de origen cervicogénico (Cohen, 2015).

La cervicalgia mecánica representa uno de los principales motivos de consulta en fisioterapia, por lo que es fundamental realizar un abordaje de la patología desde un punto de vista científico, a fin de garantizar un tratamiento de calidad a nuestros pacientes (Hidalgo et al., 2017). En este sentido se desarrolla nuestro estudio.

1.1.2. PREVALENCIA Y COSTE ECONÓMICO

Actualmente, el dolor cervical de origen mecánico representa un importante problema de salud mundial (Cohen & Hooten, 2017) convirtiéndose, junto a la lumbalgia, en la cuarta causa de discapacidad (GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators et al., 2016). Recientemente, la clasificación realizada en 2015 por “*The Global Burden of Disease Study*” destacó la importancia de las alteraciones de la columna vertebral en todo el mundo (Hurwitz, Randhawa, Yu, Côté, & Haldeman, 2018). De esta forma, la prevalencia de ambos trastornos ha aumentado en un 18,7% en los últimos 10 años (GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators et al., 2016). Tanto es así, que en 1990 el dolor

cervical estaba clasificado como la decimosegunda causa de discapacidad en la población mundial. En 2005 avanzó hasta la octava posición, y en 2015 hasta la cuarta, sólo superada por las enfermedades cardíacas, enfermedad cerebrovascular e infección respiratoria (GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators et al., 2016). Algunos autores han relacionado este aumento considerable con el envejecimiento de la población (Hurwitz et al., 2018).

Las tasas de prevalencia de la cervicalgia son muy heterogéneas. Recientes estudios epidemiológicos informan de una prevalencia anual que oscila entre el 15% y el 75%, (Fejer, Kyvik, & Hartvigsen, 2006; Fernández-de-las-Peñas et al., 2011) estableciendo una tasa media del 37% de la población (Cohen, 2015) y siendo la prevalencia para las mujeres más elevada (Cohen & Hooten, 2017; J. N. Côté, 2012; Fejer et al., 2006; Haldeman, Carroll, Cassidy, Schubert, & Nygren, 2008; D. Hoy et al., 2014). Se trata de una disfunción que puede afectar hasta el 70% de la población a lo largo de su vida (Pierre Côté, Cassidy, Carroll, & Kristman, 2004; Mäkelä et al., 1991), aunque la mayoría de los casos suelen padecer diversos episodios de dolor llegando a interferir en su vida cotidiana (D. G. Hoy, Protani, De, & Buchbinder, 2010).

Habitualmente, los pacientes con esta dolencia tienden a recuperarse antes de las seis semanas, aunque los datos aseguran que cerca del 50% no consigue una resolución completa del dolor y la discapacidad, convirtiéndose en un síndrome de dolor crónico de mayor complejidad (Cohen, 2015; Taylor & Murphy, 2010). Tanto es así que, en España, la Encuesta Nacional de Salud realizada en el año 2017 colocó al dolor cervical crónico en el sexto puesto de trastornos crónicos más prevalentes en adultos tras la hipertensión arterial, lumbalgia crónica, hipercolesterolemia, artrosis y alergia crónica (*ENSE Encuesta Nacional de Salud*, 2017).

En los países menos desarrollados, el impacto puede ser particularmente devastador. Un estudio en Nigeria mostró que las personas con dolor espinal crónico

tenían una mayor predisposición a sufrir trastornos del estado de ánimo y al abuso de sustancias para aliviar el dolor (Gureje, Akinpelu, Uwakwe, Udofia, & Wakil, 2007). Del mismo modo, en los países desarrollados, el dolor cervical produce frecuentemente una importante discapacidad (Cohen & Hooten, 2017; GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators et al., 2016; D. G. Hoy et al., 2010; D. Hoy et al., 2014), provocando un menor rendimiento durante la jornada laboral y generando un coste económico importante a los sistemas sanitarios. Los largos períodos de tiempo que solemos pasar en una misma postura, así como los movimientos repetitivos realizados diariamente suponen una carga para la musculatura cervical y de los hombros, lo cual está considerado como un importante factor que contribuye al desarrollo de alteraciones musculo-esqueléticas (Aarås, 1994; Ariëns et al., 2001). Cada año entre el 11% y el 14% de los trabajadores, sin diferenciar el sector, se ve limitado en su trabajo por este problema (Haldeman et al., 2008). Además, la cervicalgia supone una peor calidad de vida para estos individuos, pudiendo producir grandes trastornos de salud como dolor, trastornos funcionales, cefaleas, limitación de la movilidad, vértigo, náuseas y/o vómitos, etc., aumentando así el gasto sanitario generado por el paciente y el absentismo laboral. Todo esto, por tanto, se traduce en unos costes socioeconómicos muy elevados (P Côté, Cassidy, & Carroll, 2000; D. Hoy et al., 2014; Korthals-de Bos et al., 2003; Mäkelä et al., 1991; Tsertsvadze et al., 2014).

Del mismo modo, los costes sanitarios derivados del tratamiento médico y fisioterápico que genera la cervicalgia son muy importantes. Sin embargo, el mayor volumen de estos gastos procede de los costes de compensación por bajas en el ámbito laboral (Borghouts, Koes, Vondeling, & Bouter, 1999). En el año 1996, un estudio realizado en Holanda encontró que un 77% de los 686 millones gastados fue para este fin (Borghouts et al., 1999). Actualmente, en EEUU se estima que el coste anual de los trastornos vertebrales, como la lumbalgia y la cervicalgia, es de aproximadamente 87,6 billones de dólares (77,2 billones de euros), solamente superados por la diabetes y las enfermedades cardíacas (Cohen & Hooten, 2017). En España, la cervicalgia supone el 10% de todas las demandas sanitarias a los servicios de fisioterapia. Sin embargo, este porcentaje se incrementa en países como Reino Unido y Canadá, 15% y 30%,

respectivamente. (Saavedra Hernández, 2012). En Alemania, los datos obtenidos de los centros sanitarios estiman una incidencia para el dolor cervical de 23,1 por cada mil personas al año. De igual forma, en los Países Bajos, 101 pacientes de cada mil acuden anualmente a la consulta con síntomas relacionados con el raquis cervical (Bot et al., 2005). De esta forma, en la actualidad se estima que los pacientes que padecen cervicalgia representan el 25% de todos los pacientes que visitan las consultas de fisioterapia (Borghouts, Koes, & Bouter, 1998; Jette, Smith, Haley, & Davis, 1994).

1.1.3. FISIOPATOLOGÍA

En la actualidad, se desconocen con certeza los mecanismos que originan la cervicalgia mecánica (Bogduk, 2011), aunque parece haber cierto consenso acerca del importante papel que juega la postura corporal en el desarrollo de esta.

La postura corporal se puede definir como la posición que adopta el cuerpo durante en un período específico de tiempo (D.-H. Kim, Kim, & Son, 2018). La postura ideal es aquella que mantiene el correcto equilibrio corporal con la mínima actividad musculoesquelética sin causar dolor o molestia. Sin embargo, las posturas prolongadas o la realización de gestos repetitivos de forma continua crea hábitos que pueden alterar nuestra postura (Ghamkhar & Kahlaee, 2018; D.-H. Kim et al., 2018; E.-K. Kim & Kim, 2016; Pacheco et al., 2018). Muchas actividades que realizamos a diario requieren una colocación de la cabeza y los miembros superiores por delante del tronco. Esta posición mantenida en el tiempo produce una adaptación de todo nuestro organismo y genera un desequilibrio de la musculatura cervical. Además, dicho desequilibrio se ve favorecido por la acción de la gravedad, la cual tiende a anteriorizar la posición de la cabeza con respecto a su posición natural (Pacheco et al., 2018). Se ha demostrado que trabajar con un ángulo de anteriorización de la cabeza de aproximadamente 15° casi no produce molestias subjetivas ni cambios electromiográficos en la región cervical, incluso después

de 6 horas de trabajo. Sin embargo, una angulación mayor a 30° aumenta considerablemente la fatiga de los músculos extensores del cuello (Kocur, Wilski, Lewandowski, & Łochyński, 2018). Por otro lado, el peso de la extremidad cefálica representa 1/7 del peso corporal; por lo que, el mantenimiento de una postura que favorezca la anteriorización de la cabeza requiere una fuerza sobre la región cervical 3,6 veces mayor que la que se necesita para mantenerla en una posición neutra (E.-K. Kim & Kim, 2016). Es probable que la postura de cabeza adelantada produzca un estiramiento de los ligamentos y cápsulas articulares, aumentando así la carga sobre las estructuras de la región cervical. Esto podría llevar a una sensibilización nociceptiva periférica y, en consecuencia, a disminuir los umbrales de dolor por presión (Pacheco et al., 2018; Siegenthaler, Eichenberger, Schmidlin, Arendt-Nielsen, & Curatolo, 2010).

Numerosos estudios han observado que los pacientes con dolor cervical muestran una actitud postural con una tendencia hacia la anteriorización de la cabeza (Ghamkhar & Kahlaee, 2018; E.-K. Kim & Kim, 2016; Kocur et al., 2018; Pacheco et al., 2018), y que tras reducirla sus síntomas mejoran (Pacheco et al., 2018).

Si describimos los cambios que se producen durante la sedestación prolongada encontramos que: el tronco se inclina hacia delante, la cifosis torácica aumenta, la lordosis lumbar disminuye y la cabeza se dirige hacia abajo, por lo que se reduce el campo visual. Como consecuencia y, de forma inmediata, el cuerpo reacciona elevando la cabeza con el objetivo de colocar la mirada en el plano horizontal. Para que esto sea posible se produce una flexión del segmento vertebral C4-T1 y una extensión de C0-C3, lo cual origina cierta tensión y retracción de la musculatura suboccipital (D.-H. Kim et al., 2018; E.-K. Kim & Kim, 2016). Además, esta flexión de la columna cervical media puede inducir cambios degenerativos de los segmentos cervicales más móviles, principalmente C5-C6. También, si durante el mantenimiento de esta posición, el individuo realiza movimientos de rotación cervical se produce lo siguiente: la musculatura, junto con la gravedad, al ejercer fuerzas compresoras que son resistidas por los ligamentos, la cápsula articular y el disco intervertebral, trasladan anormalmente el centro instantáneo de

rotación disminuyendo la amplitud del movimiento y favoreciendo el bloqueo articular (D.-H. Kim et al., 2018). Además, la traslación anterior de la cabeza de forma prolongada puede ser causante de una disminución del número de sarcómeros, además de producir un acortamiento de las fibras musculares, afectando a la contracción muscular (D.-H. Kim et al., 2018).

La posición anteriorizada de la cabeza aumenta el estrés mecánico sobre la región cervical, lo que produce un aumento de la compresión sobre las carillas articulares y estimula los nociceptores y mecanorreceptores de las cápsulas articulares (Siegenthaler et al., 2010). Según Irvin Korr (Korr, 2003) “la información aferente estimula las neuronas intercalares y excita a todas las neuronas que tienen su cuerpo celular en esta parte de la médula relacionada con la lesión: fibras espino-talámicas que transmiten al cerebro la sensación dolorosa, neuronas motoras del cuerno anterior que elevan la actividad de la musculatura paravertebral y neuronas pre-ganglionares del sistema nervioso simpático del tracto intermedio lateral que alteran la circulación de los tejidos y disminuye la resistencia cutánea”.

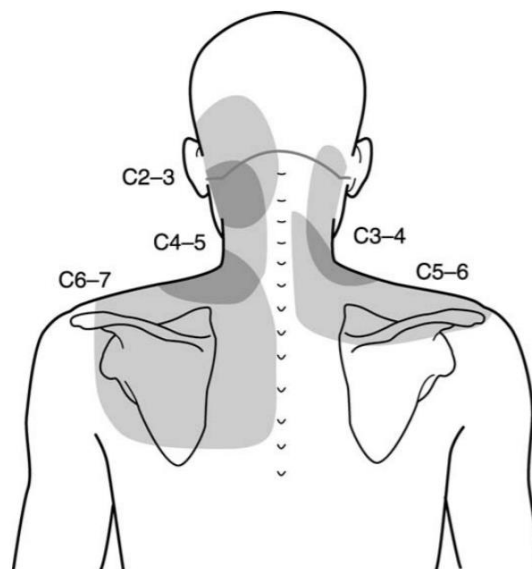


Figura 1: Distribución del dolor cervical según Bogduk (Bogduk, 2011)

Por lo tanto, se considera que el segmento vertebral en disfunción se encuentra en un estado de facilitación medular. Estos niveles facilitados se mantienen en un potencial de membrana subliminal, descargando ante cualquier estímulo. Si este estado se mantiene en el tiempo puede desarrollarse patología en los tejidos afectados, convirtiéndose a su vez en otra fuente de irritación. El paciente presenta entonces una disfunción somática que produce dolor, limitación de la movilidad, hipertonia de la musculatura paravertebral asociada, facilitación medular de impulsos sensitivo-motores y neurovegetativos, y alteraciones vasculares locales que favorecen la isquemia e inflamación.

1.1.4. FACTORES DE RIESGO

La identificación de los factores de riesgo de la cervicalgia puede ser de gran utilidad para reconocer los diferentes escenarios y/o individuos con mayor predisposición a desarrollar por primera vez este trastorno o a sufrir episodios recurrentes, llegando a convertirse en un problema crónico e incapacitante. De esta forma, podríamos evitar los altos costes socioeconómicos que genera este trastorno y que ya mencionamos anteriormente. Del mismo modo, identificar estos factores de riesgo puede ayudarnos para establecer diferentes programas de prevención (R. Kim, Wiest, Clark, Cook, & Horn, 2018).

De esta forma, los diferentes factores de riesgo son clasificados en tres grupos:

- **Factores de riesgo físicos.** Se ha observado que la incidencia del dolor cervical varía dependiendo de la ocupación del individuo. En este sentido, oficinistas y usuarios habituales de ordenador presentan la incidencia anual más elevada de dolor cervical siendo del 57%, seguido por trabajadores de administración, con una incidencia anual del 36% (D. G. Hoy et al., 2010). De forma general, la

mayoría de estudios coinciden en que las posturas estáticas, sobre todo la sedestación prolongada, así como los movimientos repetitivos de cuello y brazos son los principales factores de riesgo para la aparición del dolor cervical (Ariëns et al., 2001; Chiu & Lam, 2007; Larsson, Sjøgaard, & Rosendal, 2007; Paksaichol, Janwantanakul, & Lawsirirat, 2014). Algunos autores destacan que los trabajadores que pasan largos períodos de tiempo en sedestación muestran una incidencia que oscila entre el 6% y el 76%, siendo también mayor en el sexo femenino (Chiu & Lam, 2007). Un estudio reciente expone que aunque los oficinistas, administrativos, profesionales que realizan trabajos manuales y conductores tienen una mayor predisposición a padecer dolor de cuello, la baja satisfacción en el trabajo y la pobre relación con los compañeros son las principales causas relacionadas con la aparición de problemas a nivel cervical (Cohen & Hooten, 2017).

- **Factores de riesgo a nivel individual.** La edad, el sobrepeso, el hábito tabáquico y la falta de ejercicio físico son otros de los factores que pueden influir en el desarrollo de este trastorno (GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators et al., 2016; Paksaichol et al., 2014).
- **Factores de riesgo psicosociales.** Así mismo, otros estudios manifiestan que tener antecedentes de dolor cervical o lumbar, no tener un cuidado de salud óptimo, tener una mala relación con los compañeros de trabajo, tener unas altas demandas laborales, percibir un desequilibrio entre el esfuerzo realizado y la recompensa obtenida y tener un estado psicológico pobre han sido también relacionados con la aparición del dolor cervical (Chiu & Lam, 2007; D. G. Hoy et al., 2010; Paksaichol et al., 2014).

La mayoría de los factores de riesgo expuestos anteriormente son de una naturaleza modificable, ya que éstos abarcaban el ámbito personal, social y laboral. Sin embargo, algunas características del individuo como la edad y el género tienen un carácter

no modificable. Se ha observado que las mujeres presentan una prevalencia mayor para este trastorno que los hombres (Cohen & Hooten, 2017; J. N. Côté, 2012; Fejer et al., 2006; Haldeman et al., 2008; D. Hoy et al., 2014). En cuanto a la edad, observamos que el riesgo de padecer dolor cervical se ve incrementado entre los 35-49 años, produciéndose un descenso del mismo después de dicha edad (D. G. Hoy et al., 2010).

1.1.5. CLASIFICACIÓN

Una de las clasificaciones para el dolor cervical mecánico más utilizadas es la establecida en 1987 por *The Quebec Task Force on Spinal Disorders* (“Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders.,” 1987), la cual propone cuatro categorías (I – IV). El dolor cervical de origen mecánico estaría incluido dentro de las categorías I y II de la mencionada clasificación. Se trataría por lo tanto de dolor sin irradiación y dolor con irradiación proximal hasta el hombro, ambas sin signos neurológicos.

En 2008, este mismo grupo de trabajo introduce un nuevo modelo conceptual del dolor cervical en el cual propone una clasificación para definir el curso y cuidado de la cervicalgia. Este nuevo modelo pretende ayudar a disminuir el impacto físico y social de este trastorno. Actualmente, a la hora de clasificar a los pacientes con cervicalgia, se tiene en cuenta tanto el grado de discapacidad generado por este trastorno como la afectación estructural de la columna cervical, lo cual es fundamental para orientar el diagnóstico y tratamiento del paciente. En base a estos criterios, el dolor cervical se clasifica según el grado de severidad de la siguiente forma (Bier et al., 2018; Guzman et al., 2009):

- **Grado I:** Dolor en el cuello y trastornos asociados sin signos o síntomas compatibles con una patología estructural importante y que no interfieran en las actividades de la vida diaria.

- **Grado II:** No hay signos ni síntomas compatibles con una patología estructural importante, sino una gran interferencia con las actividades de la vida diaria.
- **Grado III:** No hay signos ni síntomas compatibles con una patología estructural importante, pero sí signos neurológicos, como disminución de los reflejos tendinosos profundos, debilidad o déficit sensorial.
- **Grado IV:** Signos o síntomas de patología estructural importante; las principales patologías estructurales incluyen (*pero no se limitan a*) fractura, dislocación vertebral, lesión de la médula espinal, infección, neoplasma o enfermedad sistémica, incluidas artropatías inflamatorias.

1.1.6. TRATAMIENTO

Existen guías de práctica clínica elaboradas por diferentes grupos de investigación que marcan el camino con la más reciente evidencia científica en el tratamiento de la cervicalgia, entre ellas las desarrolladas por *Royal Dutch Society for Physical Therapy* (Bier et al., 2018) y *American Physical Therapy Association* (Blanpied et al., 2017). El objetivo de ambas es identificar las intervenciones respaldadas por la mejor evidencia científica actual para abordar las alteraciones de la función y estructura del cuerpo, así como las limitaciones asociadas con las afecciones musculoesqueléticas más comunes (Bier et al., 2018; Blanpied et al., 2017).

En la actualidad, existen diferentes intervenciones que presentan un nivel de evidencia moderado-alto que han mostrado efectos positivos en el tratamiento del dolor cervical de origen mecánico al ser comparados con otras técnicas o con placebos y por lo tanto, se recomiendan: se trata de las movilizaciones articulares (Damgaard, Bartels, Ris,

Christensen, & Juul-Kristensen, 2013; A. Gross, Miller, D'Sylva, Burnie, Goldsmith, Graham, Haines, Brønfort, & Hoving, 2010), las manipulaciones vertebrales (Cross, Kuenze, Grindstaff, & Hertel, 2011; Damgaard et al., 2013; Furlan et al., 2012; A. Gross, Miller, D'Sylva, Burnie, Goldsmith, Graham, Haines, Brønfort, Hoving, et al., 2010a) y el ejercicio terapéutico (Bertozzi et al., 2013; Damgaard et al., 2013; A. Gross et al., 2015), siendo la combinación de éstas la intervención más recomendada (Bier et al., 2018; Bryans et al., 2014; Sterling, de Zoete, Coppieters, & Farrell, 2019). Por otra parte, existe un nivel muy bajo de evidencia de que la información y la educación de los pacientes con cervicalgia por sí solas sean efectivas, aunque según la opinión de los expertos es una parte esencial del tratamiento fisioterápico (Bier et al., 2018; Blanpied et al., 2017). Además, y como complemento al tratamiento recomendado anteriormente, el fisioterapeuta puede considerar otras intervenciones como la terapia cognitivo-conductual, punción seca, masajes, movilizaciones neurodinámicas, kinesiotaping, agentes térmicos, láser e intervenciones en el lugar de trabajo. Sin embargo, el nivel de evidencia científica de estos tratamientos aplicados por sí solos es bajo o muy bajo, aunque tengan pequeños efectos en comparación con otros tratamientos o placebo (Bier et al., 2018). Por el contrario, existen otros tratamientos para el dolor de cuello que por su bajo nivel de evidencia no se recomiendan para pacientes con cervicalgia: electroterapia, ultrasonido y tracción. Los estudios realizados sobre estas intervenciones no mostraron ningún beneficio diferente al de un placebo u otra intervención (Bier et al., 2018).

Dicho lo anterior, la Asociación Americana de Fisioterapia sugiere realizar un tratamiento multimodal para el correcto abordaje del dolor cervical mecánico crónico. En estos casos, este grupo de trabajo recomienda la manipulación torácica unida a la manipulación o movilización cervical, ejercicio físico terapéutico para la región cervical y escapulotorácica que incluye: ejercicio neuromuscular (*coordinación, propiocepción y entrenamiento postural*), estiramiento, fortalecimiento, entrenamiento de resistencia y acondicionamiento aeróbico. Además, puede aplicarse punción seca, láser o tracción intermitente (Blanpied et al., 2017).

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

1.2. ASPECTOS ANATÓMICOS Y BIOMECÁNICOS

En este capítulo, presentamos algunos aspectos fundamentales para la mejor comprensión del problema relacionados con la anatomía, fisiología, biomecánica del raquis cervical y torácico, así como la fisiopatología del dolor cervical mecánico crónico.

1.2.1. OSTEOLOGÍA DEL RAQUIS CERVICAL

La columna cervical suele describirse en dos grupos con anatomía y función diferenciadas (Rouviere & Delmas, 2005):

- Raquis cervical superior: Formado por las articulaciones entre el occipucio (C0), primera vértebra cervical (*atlas o C1*) y segunda vértebra cervical (*axis o C2*).
- Raquis cervical medio e inferior: Formado por las articulaciones entre la tercera vértebra cervical (C3) y la primera torácica (T1).

La articulación del raquis cervical con la cabeza se produce a través de 3 uniones (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- Unión del atlas con el axis. Esta unión se produce a través de una articulación atlantoaxoidea media entre el arco anterior del atlas, diente del axis y **ligamento transverso del atlas**; dos articulaciones atlantoaxoideas laterales entre las caras articulares inferiores de las masas laterales del atlas y las caras superiores del axis; y los **ligamentos atlanto-axiales anterior y posterior**.
- Unión del occipital con el atlas: unidos por dos articulaciones de tipo condíleas entre las superficies articulares de los cóndilos occipitales con las caras articulares

superiores del atlas; y por los **ligamentos atlanto-occipitales anterior y posterior**.

- Unión del occipital con el axis: Unidos por los **ligamentos occipito-odontoideos** (*mantienen el diente del axis en el anillo del atlas*) y la **membrana tectoria**.

Las articulaciones comprendidas entre la tercera y séptima vértebras cervicales se unen entre sí a través de:

- El cuerpo vertebral, unido al cuerpo superior e inferior por los discos intervertebrales y los ligamentos periféricos (*ligamento longitudinal vertebral común anterior y posterior*).
- Dos apófisis unciformes situadas en la cara superior del cuerpo vertebral, las cuales articulan con dos hendiduras en el cuerpo de la vértebra suprayacente.
- Dos pedículos, que constituyen los agujeros de conjunción junto a los de las vértebras adyacentes a través de los cuales transcurren las raíces de los nervios espinales, las ramas espinales de las arterias vecinas, venas, vasos linfáticos y el ramo meníngeo del nervio espinal (*nervio meníngeo recurrente*).
- Dos apófisis transversas que forman el agujero transversal a través del cual pasa la arteria vertebral y la vena vertebral, unidas entre sí mediante los músculos intertransversos y excavadas en su cara superior por un surco transversal por donde pasa el nervio espinal.
- Dos láminas vertebrales unidas a la línea media para dar origen a la apófisis espinosa (*los ligamentos amarillos relacionan las láminas y ligamentos inter-espinosos/supra-espinosos o ligamento nuchal unen a las apófisis espinosas*).
- El agujero vertebral que da paso a la médula espinal.
- Dos articulaciones inter-apofisarias formadas por las apófisis articulares inferiores de la vértebra supra-adyacente y las superiores de la vértebra subyacente, unidas al cuerpo vertebral por el pedículo.

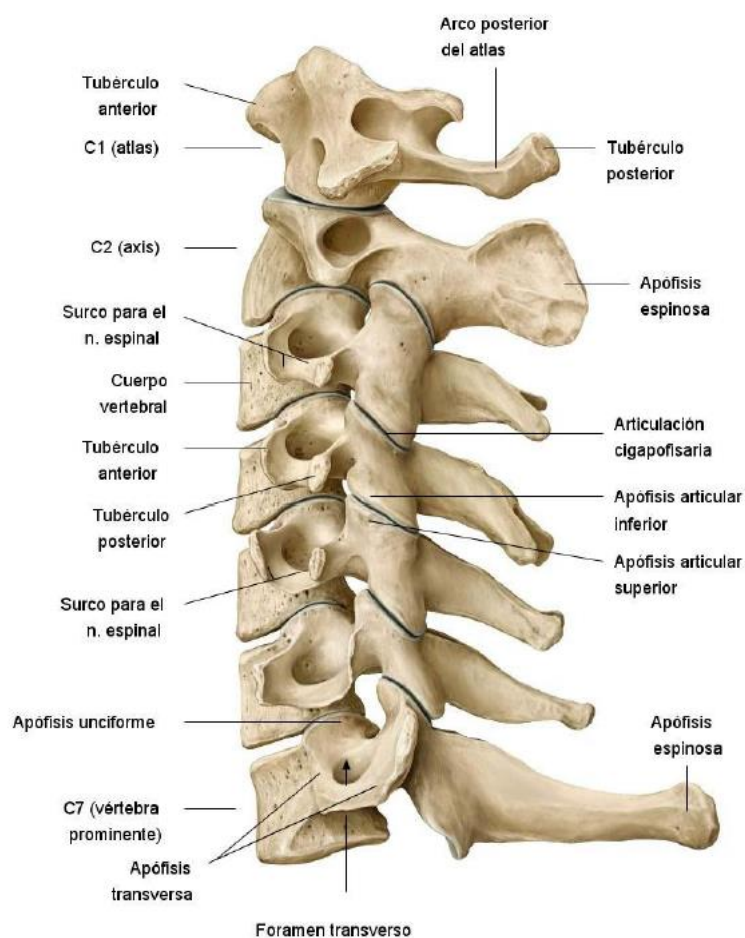


Figura 2. Vista lateral de la columna cervical.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

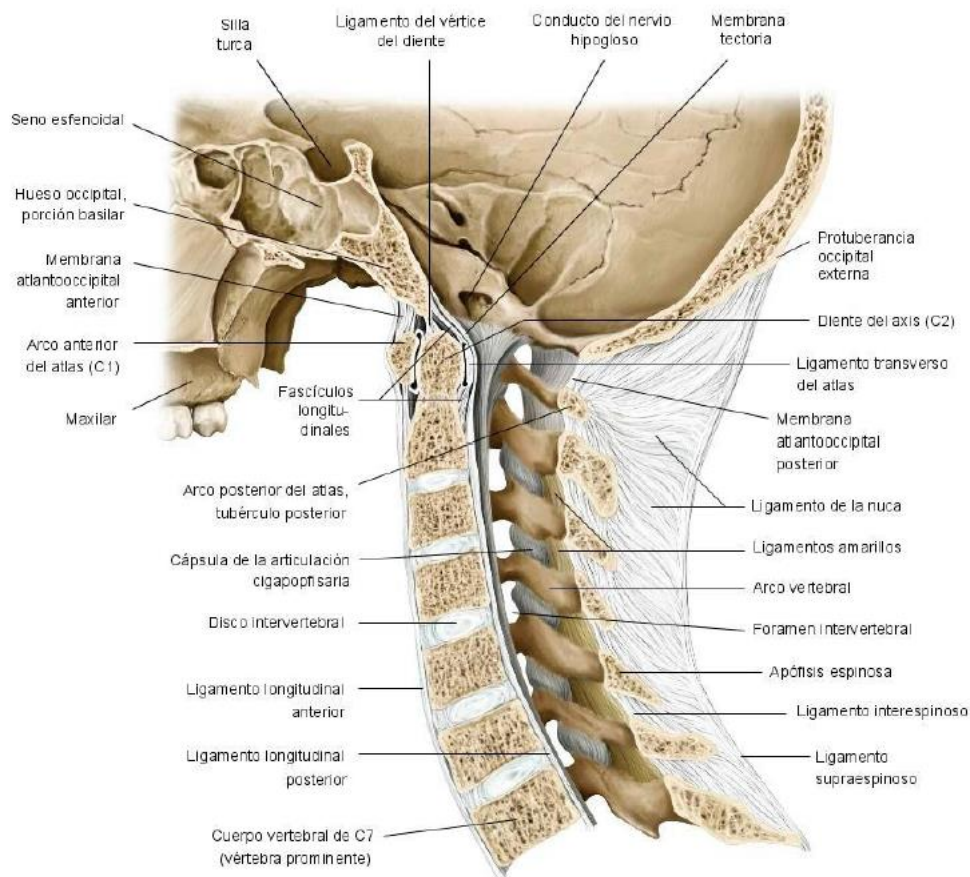


Figura 3. Ligamentos de la columna cervical. Corte sagital y medio. Vista lateral.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

En el raquis cervical medio, las carillas articulares son planas y tienen la siguiente orientación (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- Las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior tienen una orientación antero-inferior.
- Las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior tienen una orientación postero-superior.

Las apófisis articulares están envueltas por una cápsula articular, a su vez reforzada por el ligamento amarillo correspondiente.

1.2.2. OSTELOGÍA DEL RAQUIS DORSAL

El raquis dorsal está formado por doce vértebras. Podemos diferenciar las siguientes partes en una vértebra dorsal tipo (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- El cuerpo vertebral de las vértebras dorsales tiene un grosor mayor que el de las cervicales, siendo su diámetro transversal similar al antero-posterior. Posteriormente, encontramos una carilla articular superior y otra inferior, cuyo objetivo es su articulación con la cabeza de las costillas.
- Los pedículos se ubican en la mitad superior de la porción lateral de la cara posterior del cuerpo vertebral.
- Las lámimas tienen la misma altura que anchura.
- La apófisis espinosa es voluminosa y larga. Posee una pronunciada inclinación hacia abajo y hacia atrás. Su vértice es unituberoso.
- Las apófisis transversas emergen de ambos lados de la columna ósea formada por las apófisis articulares, por detrás del pedículo. Están dirigidas hacia fuera y un poco hacia atrás. En su cara anterior presenta una carilla articular para la costilla, la cual se relaciona con la tuberosidad de las costillas.
- Las apófisis articulares constituyen salientes por arriba y por debajo de la base de las apófisis transversas. La carilla articular de la apófisis superior mira hacia atrás, hacia fuera y un poco hacia arriba. La carilla de la apófisis inferior presenta una orientación inversa.
- El agujero vertebral es casi circular.

Por otro lado, existen diferentes vértebras dorsales con características propias (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- Primera vértebra dorsal (T1): Su cuerpo vertebral es muy similar a los del raquis cervical. Sin embargo, encontramos algunas diferencias en sus caras laterales: por arriba, observamos una carilla completa, la cual articula con la cabeza de la primera costilla; por debajo encontramos una hemicarilla que se relaciona con la segunda costilla (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Décima vértebra dorsal (T10): El cuerpo vertebral de esta vértebra no presenta en sus partes laterales la carilla articular costal inferior. Además, no siempre puede observarse la superficie articular de la apófisis transversa (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Undécima y Duodécima vértebra dorsal (T11 y T12): Ambos cuerpos vertebrales presentan en sus caras laterales una única carilla articular completa, la cual se articula con toda la costilla correspondiente. Esta carilla está situada en la cara externa del pedículo, sobresaliendo de él. No poseen la carilla costal de la apófisis transversa. Además, las costillas correspondientes a las dos últimas vértebras dorsales son flotantes, es decir, no están unidas al esternón como el resto. Se dice que esta región vertebral actúa como una bisagra, con una gran movilidad. Para finalizar, la apófisis articular inferior de T12 es muy similar a las de la columna lumbar (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

1.2.3. MEDIOS DE UNIÓN

- Articulaciones de los cuerpos vertebrales: La cara superior del cuerpo vertebral y la inferior del cuerpo de la vértebra suprayacente forman una articulación de tipo *anfiartrosis*. Ambas superficies articulares tienen una forma cóncava que se regularizan a través de una delgada lámina de cartílago. Los medios de unión de estas articulaciones son:
 - *Los discos intervertebrales*: Se hallan en los espacios existentes entre los cuerpos vertebrales. Estos discos se adaptan e insertan en las superficies de los cuerpos vertebrales (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- Los *ligamentos periféricos*: Se extienden a lo largo de la columna vertebral, uno por delante y otro por detrás de los cuerpos vertebrales. Estos ligamentos se conocen por el nombre de ligamento vertebral común anterior y ligamento vertebral común posterior (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Articulaciones de las apófisis articulares: En la columna cervical y dorsal, estas articulaciones son de tipo *artrodias*. La apófisis articular inferior de una vértebra se une a la apófisis articular superior de la vértebra inferior entrando en contacto a través de las carillas articulares. Estas carillas articulares se encuentran recubiertas de cartílago hialino y presentan una superficie plana tanto en la columna cervical como en la dorsal. Recubriendo la articulación, encontramos la cápsula articular, que contiene líquido sinovial con el objetivo de lubricar el cartílago presente en la misma. La cápsula articular es más laxa y delgada en la región cervical, mientras que en la región dorsal es más densa y resistente. El ligamento amarillo correspondiente a cada articulación será el encargado de reforzar esta cápsula (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Unión de las láminas vertebrales: Los ligamentos amarillos son unos ligamentos elásticos y resistentes que se encuentran uniendo las láminas vertebrales desde la segunda vértebra cervical hasta el sacro. Encontramos dos ligamentos amarillos en cada espacio interlaminar, uno derecho y otro izquierdo, que se unen en la línea media. Según su histología, estos ligamentos amarillos están formados por un 20% de fibras de colágeno y un 80% de elastina. Esta composición hace que, a diferencia de los demás, sea un ligamento elástico (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Unión de las apófisis espinosas: Se produce a través del ligamento interespinoso y el ligamento supraespinoso. Se trata de unos ligamentos fibrosos que se ubican en el espacio comprendido entre dos apófisis espinosas adyacentes. La cara lateral de estos ligamentos se relaciona con la musculatura espinal. El ligamento supraespinoso es más posterior que el ligamento interespinoso. Trascurre a lo largo de todo el raquis. Se adhiere al vértice de las apófisis espinosas y se une con el borde posterior de los ligamentos interespinosos en el espacio comprendido entre ambas apófisis. A nivel cervical, el ligamento supraespinoso recibe el

nombre de ligamento cervical posterior, formando un tabique intermuscular medio (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- Unión de las apófisis transversas: Las apófisis transversas están unidas entre sí por los ligamentos intertransversos en la columna torácica. En la región cervical, los músculos intertransversos sustituyen a estos ligamentos (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

1.2.4. *MIOLOGÍA*

El raquis cervical tiene la función de orientar o posicionar la cabeza en el espacio, por lo que posee un sistema muscular muy complejo para ello. De forma global, estos músculos se dividen en dos grupos: los músculos de la región anterior del cuello y los músculos de la región posterior o de la nuca (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

1.2.4.1. *Músculos de la región anterior del cuello*

Esta musculatura se divide en seis grupos, desde los más profundos a los más superficiales (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- Grupo muscular profundo medio, que está formado por los músculos prevertebrales:
 - *Músculo largo del cuello*. Este músculo está formado por diferentes haces musculares que se organizan en tres porciones (longitudinal, oblicua inferolateral y oblicua superolateral) y se insertan en los cuerpos vertebrales de C5 a T3, sobre los tubérculos anteriores de C4 a C6 y sobre los cuerpos y las transversas de C1 a C3. Realiza una flexión y rotación contralateral del raquis cervical. Está inervado por las ramas anteriores de C2-C3-C4 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculo recto anterior menor*. Es un músculo que transcurre desde la apófisis transversa del atlas a la apófisis basilar del occipital. Su contracción provoca un movimiento de flexión e inclinación homolateral de la cabeza. Recibe su inervación de la rama anterior de C1 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculo recto anterior mayor*. Formado por cuatro haces que se originan en los tubérculos anteriores de C3-C6 y ascienden hasta la apófisis basilar

del occipital y a la sutura petrobasilar. Su contracción provoca un movimiento de flexión y rotación contralateral de la cabeza. Este músculo recibe inervación de C1 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- Grupo muscular profundo lateral, en el cual encontramos:
 - Músculos escalenos. Están formados por tres haces situados lateralmente a los músculos prevertebrales que descienden oblicuamente a los lados de la columna cervical. Por su disposición, esta musculatura tiene una gran influencia sobre la columna y sobre la cintura escapular, ya que tiene una gran repercusión sobre el plexo braquial y la vascularización del miembro superior (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - El haz anterior transcurre desde las apófisis transversas de C3-C6 hasta la cara superior de la primera costilla. Recibe inervación de la rama anterior de C5.
 - El haz medio se origina en las transversas de C2-C7 hasta la cara superior de la primera costilla. Recibe inervación de las ramas anteriores de C6, C7 y C8.
 - El haz posterior se origina en las transversas de C3-C6 hasta el borde superior de la segunda costilla. Recibe inervación de las ramas anteriores de C6, C7 y C8.

La contracción de los músculos escalenos provoca una inclinación y rotación contralateral de la cabeza. Además, su contracción contribuye a la inspiración ya que produce un ascenso de las dos primeras costillas (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- Músculos intertransversos. Son láminas musculares cuadriláteras situadas entre las apófisis transversas de las vértebras de la columna cervical. Su contracción provoca un movimiento de inclinación cervical. Reciben su inervación del plexo cervical (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Músculo recto lateral del cuello. Este músculo transcurre desde la apófisis transversa de C1 hasta la apófisis yugular del occipital. Su contracción

provoca un movimiento de inclinación homolateral. Recibe su inervación de la rama anterior de C1 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

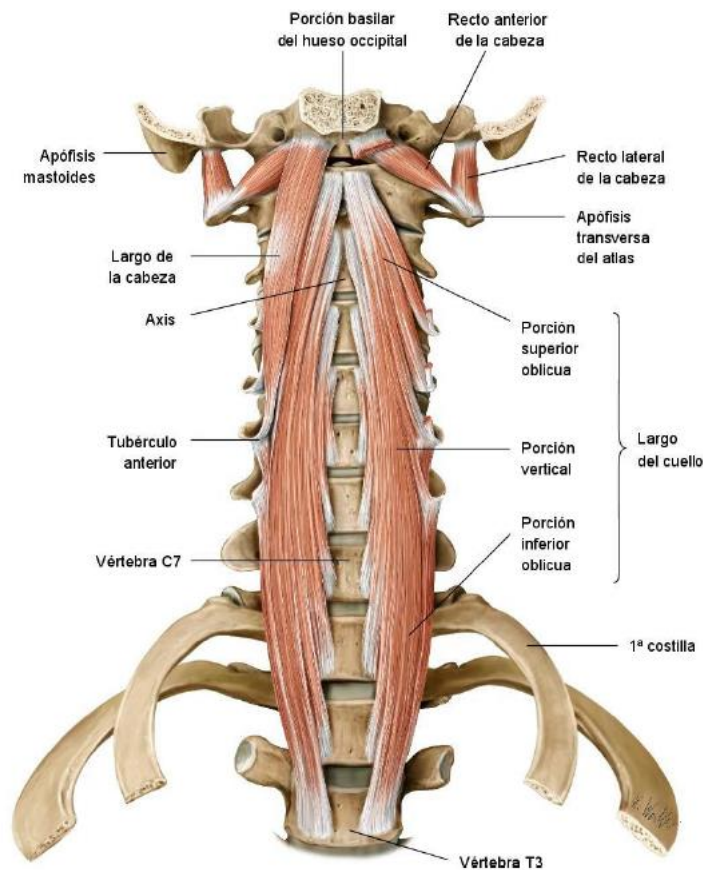


Figura 4. Musculatura prevertebral cervical. Vista anterior.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

- Grupo de los músculos suprahioides, formado por los siguientes músculos: (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005)
 - Genihioideo. Es un músculo corto y de forma plana que se extiende desde la espina mentoniana hasta la parte anterior del hioides.
 - Milohioideo. Es un músculo ancho que se inserta a lo largo de la línea milohioidea ubicada en la cara interna de la rama horizontal mandibular. Desde aquí se dirige al hueso hioides.

- Digástrico. Es un músculo largo que presenta dos vientres musculares unidos por un tendón intermedio. La porción posterior se extiende desde la escotadura mastoidea hasta el hueso hioides en la cual, la zona tendinosa del músculo hace reflexión sobre una corredera fibrosa para continuar hacia delante con la porción anterior. La porción anterior se extiende desde dicha corredera fibrosa hasta la fosa digástrica del borde inferior de la mandíbula.
- Estilohioideo. Es un músculo delgado que se origina en la apófisis estiloides del hueso temporal para insertarse en el hioides.
- Grupo de los músculos infrahioides, formado por los siguientes músculos esternotiroideo, tirohioideo, esternocleidohioideo y omohioideo (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - Esternotiroideo. Es un músculo delgado que se extiende desde el esternón al cartílago tiroides.
 - Tirohioideo. Este músculo continúa al anterior desde el cartílago tiroides hasta el hioides.
 - Esternohioideo. Es un músculo que recubre a los anteriores desde el hueso hioides al esternón.
 - Omohioideo. Es un músculo digástrico que se origina en el borde superior de la escápula y se inserta en el borde inferior del cuerpo del hioides. Realiza un cambio de dirección a la altura de su paso anterior a la vena yugular.

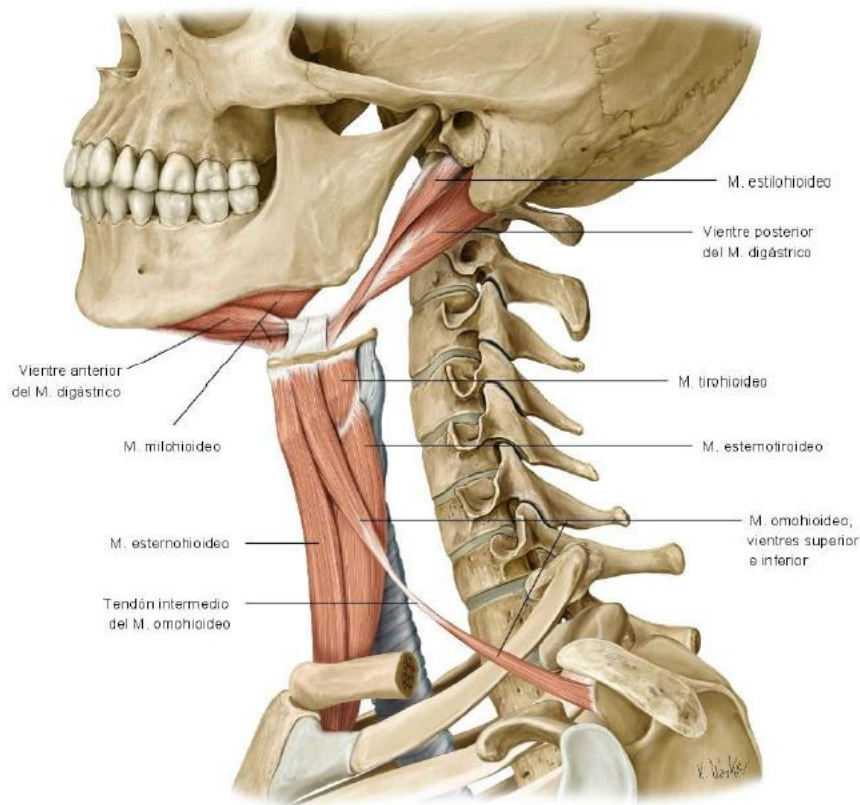


Figura 5. Musculatura supra e infrahioidea. Vista lateral.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

- Grupo anterolateral, formado únicamente por el músculo esternocleidomastoideo (ECOM). Este músculo está constituido por tres porciones diferenciadas (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):
 - *Porción esternomastoidea*: Se origina en la cara anterior del manubrio esternal y se dirige hacia arriba, atrás y afuera para insertarse en la cara externa de la apófisis mastoides.
 - *Porción esternoccipital*: Tiene el mismo origen que la porción esternomastoidea, se inserta en la parte externa de la línea occipital superior.
 - *Porción cleidooccipitomastoidea*: Se origina en el tercio interno de la cara superior de la clavícula y se inserta sobre los dos tercios externos de la línea occipital superior y la apófisis mastoides.

Es un músculo que participa de forma accesoria en la inspiración. Además, su contracción bilateral provoca un movimiento de flexión cervical, mientras que su contracción unilateral produce un movimiento de flexión, inclinación homolateral y rotación contralateral de la cabeza. Está inervado por el XI nervio espinal y una rama de C3 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- Grupo superficial, formado a cada lado por el músculo cutáneo del cuello.

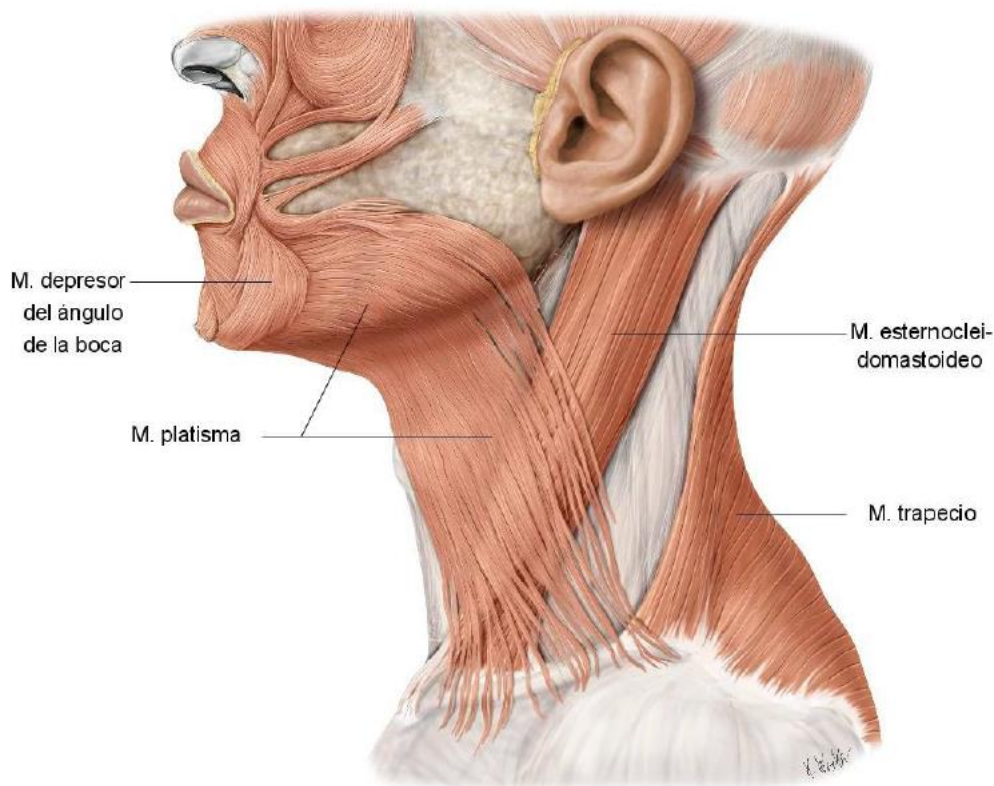


Figura 6. Musculatura superficial del cuello. Vista lateral.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

1.2.4.2. *Músculos de la región posterior del cuello*

Los músculos de la región posterior del cuello se dividen en cuatro planos musculares (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005):

- Plano profundo, formado por:
 - *Músculo recto menor posterior*. De forma triangular, se origina en el tubérculo posterior del atlas y se inserta en el tercio interno de la línea occipital inferior. Su contracción produce un movimiento de extensión, inclinación y rotación homolateral del occipucio. Recibe su inervación de la rama posterior de C1.
 - *Músculo recto mayor posterior*. Se origina en la apófisis espinosa del axis y se inserta en el borde posterior de la transversa del atlas. Su contracción produce un movimiento de rotación homolateral. Recibe inervación de la rama posterior de C1 y del nervio occipital mayor de Arnold (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculo oblicuo menor*. Se origina en la apófisis transversa del atlas y se inserta en el tercio externo de la línea occipital inferior. Su contracción produce un movimiento de extensión, inclinación homolateral y rotación contralateral del occipucio. Recibe inervación de la rama posterior de C1 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculos transversoespinosos*. Se originan desde la apófisis transversa hasta la apófisis espinosa de las cuatro vértebras subyacentes, desde C2 al sacro. Su contracción produce un movimiento de inclinación y rotación segmentaria. Recibe inervación del nervio sinus vertebral de cada nivel (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

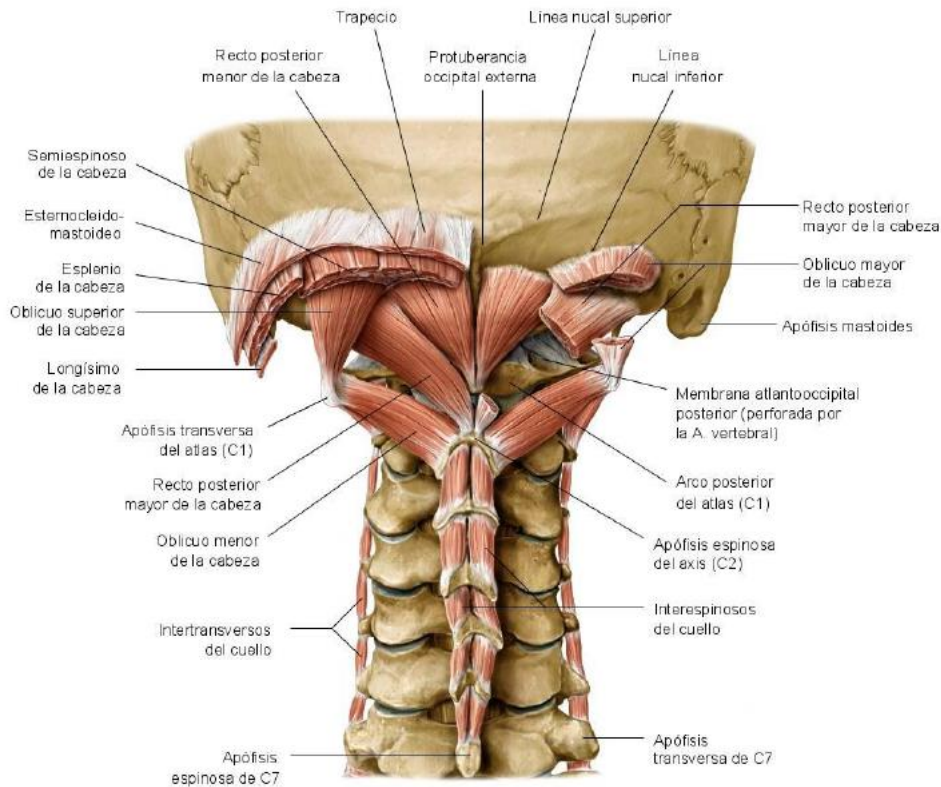


Figura 7. Musculatura profunda del cuello. Vista posterior.

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

- Plano de los complejos, formado por:
 - *Músculo complejo mayor*. Se origina en las apófisis transversas de C4 a T6 y se inserta entre las dos líneas occipitales. Su contracción produce un movimiento de extensión e inclinación homolateral de cabeza y cuello. Recibe su inervación a través de las ramas posteriores de los nervios cervicales y los cuatro primeros nervios torácicos (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculo complejo menor*. Se origina en las láminas de T1 a C4 y se inserta en la apófisis mastoideas. Su contracción produce un movimiento de extensión e inclinación homolateral de cabeza y cuello. Recibe inervación de las ramas posteriores de C2, C3 y C4 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

- *Músculo transverso del cuello*. Se origina en la apófisis transversa de T5 a T1 y se inserta en las apófisis transversas de C7 a C2. Su contracción provoca un movimiento de extensión-inclinación homolateral del raquis cervical. Recibe inervación de las ramas posteriores de C4 a T3 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- *Músculo iliocostal (porción cervical)*. Es la terminación del músculo iliocostocervical sobre las apófisis transversas de C4 a C7. Su contracción provoca un movimiento de extensión e inclinación homolateral cervical (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
- Plano de los músculos esplenio y elevador de la escápula:
 - *Músculo esplenio*. Se origina desde la mitad inferior del ligamento nuchal y de la apófisis espinosa de C7 a T5 y se divide en dos porciones:
 - *Esplenio del cuello*, que se inserta sobre las apófisis transversas de C1, C2 y C3.
 - *Esplenio de la cabeza*, que se inserta sobre la línea occipital superior y sobre la apófisis mastoides.Su contracción provoca un movimiento de extensión, inclinación y rotación homolateral. Recibe inervación de las ramas posteriores de C1 a C5 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).
 - *Músculo angular de la escápula*. Se origina en el ángulo superointerno de la escápula y se inserta en las apófisis transversas de C1, C2, C3 y C4. Su contracción provoca un movimiento de elevación del ángulo de la escápula y descenso del muñón del hombro. Así como inclinación y rotación homolateral del raquis cervical, dependiendo de donde tome punto fijo. Recibe inervación de las ramas anteriores del plexo cervicobraquial, nervio del músculo romboides y del angular, sobre todo por las ramas procedentes de C3-C4 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

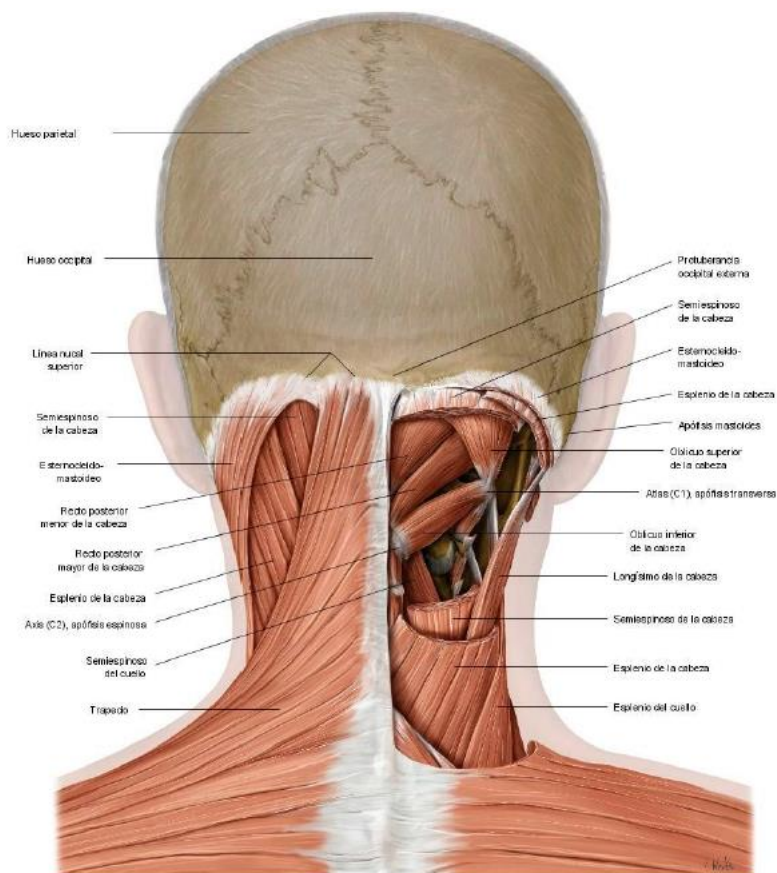


Figura 8. Musculatura de la región posterior del cuello. Vista posterior

(Fuente: Gilroy et al. Atlas of Anatomy. THIEME. 2008. Ilustrador: Karl Wesker, www.thieme.com)

- Plano superficial, formado por el músculo trapecio:
 - *Músculo trapecio*. Es un músculo plano que se extiende por la región posterior del cuello y superior del tórax hacia el hombro. Se inserta en el tercio medial de la línea nuchal superior, la protuberancia occipital externa, ligamento cervical posterior y apófisis espinosas y ligamentos supraespinosos desde C7 a T12. Su inserción a nivel occipital se lleva a cabo a través de una lámina fibrosa adherida también a la piel. Además, desde C6 a T3, la inserción a nivel del raquis se realiza a través de una amplia aponeurosis triangular; por debajo de ella, la inserción se produce por fibras cortas tendinosas. Las fibras superiores descienden para tomar inserción en el borde posterior del tercio lateral de la clavícula. Este músculo recibe inervación del XI nervio espinal y, a nivel espinal, de las

ramas de C3 y C4 (Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

1.2.5. PLEXO CERVICAL

En el cuerpo humano encontramos 31 pares de nervios espinales que se distribuyen de la siguiente manera:

- 8 nervios en la región cervical.
- 12 nervios en la columna torácica.
- 5 nervios en el raquis lumbar.
- 5 nervios en la región sacra.
- 1 nervio coccígeo.

Al salir del agujero de conjunción, los nervios espinales se dividen en dos ramas:

- La rama posterior, destinada a los tegumentos y a los músculos de la parte posterior del cuerpo.
- La rama anterior, que inerva la piel y los músculos de la parte anterior del cuerpo.

Las ramas anteriores de los nervios cervicales y del primer nervio torácico forman el plexo cervical (C1-C4, con aporte de C5 para el nervio frénico) y el plexo braquial (C5-T1) (Lippert, 2005).

En el plexo cervical encontramos (Lippert, 2005):

- *Ramas sensoriales:* Las cuatro ramas sensoriales del plexo cervical perforan la hoja superficial de la fascia del cuello en el borde posterior del músculo ECOM, para distribuirse después en forma estrellada sobre el cuello:
 - *Nervio occipital menor:* Se distribuye hacia atrás y hacia arriba para inervar el territorio retroauricular.
 - *Nervio auricular mayor:* Se distribuye hacia arriba para inervar el pabellón auricular y las zonas cutáneas adyacentes.
 - *Nervio transverso del cuello:* Se distribuye hacia delante para inervar toda la región anterior del cuello, incluyendo el suelo de la boca. A través de una rama anastomótica del nervio facial (VII par craneal) recibe ramas motoras para el músculo cutáneo del cuello.
 - *Nervios supraclaviculares:* Se distribuyen hacia abajo para inervar la piel de la parte inferior de la región lateral del cuello y para el hombro, más allá de la clavícula inerva una franja de dos o tres dedos de ancho de la pared torácica subclavicular.

- *Ramas motoras:*
 - *Asa del hipogloso:* Formada por fibras de C1 y C2 que se incorporan al nervio hipogloso (XII par craneal) para formar la raíz anterior del asa. Otras ramas de C1-C3 se unen para formar la raíz posterior y descienden sobre el músculo escaleno anterior. Finalmente, las dos raíces se fusionan en forma de asa craneal al músculo omohioideo entre el paquete vasculonervioso y el ECOM. Los músculos infrahioideos están inervados por ramas del asa del hipogloso. El músculo tirohioideo recibe una rama que acompaña al nervio hipogloso aún durante cierto trayecto.
 - *Ramas innominadas* para inervar la musculatura cervical profunda (músculos escalenos y músculos largos).
 - *Ramas anastomóticas* para el nervio accesorio o espinal (XI par craneal) destinadas al músculo trapecio y al ECOM. Solamente llevan la inervación propioceptiva.

- Nervio frénico: Es el nervio motor del diafragma con ramas sensoriales pleurales, pericárdicas y peritoneales. Tiene su origen principal en C4. Este nervio desciende lateral al paquete vasculonervioso, cubierto por el ECOM, en la cara anterior del músculo escaleno anterior, desde la parte media del cuello hacia el tórax, donde se adhiere al pericardio fibroso.

1.2.6. PORCIÓN CERVICAL DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

El tronco simpático cervical está formado por dos o tres ganglios (dependiendo del individuo) unidos entre sí por un cordón intermedio. Estos ganglios cervicales constituyen, en la región torácica, el centro cervicomediastínico anterior que dará lugar posteriormente a los plexos cardíaco y pulmonar. Los ganglios cervicales de los que hablamos son los siguientes (Ricard, 2008; Rouviere & Delmas, 2005):

- *Ganglio cervical superior*: Tiene un tamaño aproximado de unos 4 cm. Se relaciona posteriormente con el músculo recto anterior de la cabeza y con los segmentos C1-C2-C3. Anteriormente al ganglio encontramos el paquete vasculonervioso maxilofaríngeo. Este ganglio da ramas a las siguientes estructuras: ramas vasculares o carotídeas (repercusión de la vascularización craneal), ramas anteriores para los nervios C1-C2-C3-C4, al ganglio yugular, al X-nervio neumogástrico, al IX-nervio glossofaríngeo, al ganglio oftálmico (posibles repercusiones sobre el ojo; acomodación, midriasis, etc.), al ganglio pterigopalatino (posibles repercusiones sobre las secreciones nasales y lagrimales), al nervio cardíaco superior. En resumen, inerva las siguientes estructuras: arteria carótida interna, plexo cavernoso, hipófisis, ganglio esfenopalatino, III, IV, V y VI nervios craneales, faringe, esófago, laringe y corazón (Ricard, 2008; Rouviere & Delmas, 2005).

- *Ganglio cervical medio*: Es un ganglio inconstante. Se relaciona posteriormente con C6. Inerva la arteria tiroidea anterior y el corazón, a través del nervio cardíaco medio (Ricard, 2008; Rouviere & Delmas, 2005).
- *Ganglio cervicotorácico o ganglio estrellado*: Se forma de la unión del ganglio cervical inferior y del primer ganglio torácico. Mide unos 8 mm de largo. Este ganglio se ubica por delante de la apófisis transversa de C7 y del cuello de la primera costilla. Este ganglio da ramas para los nervios C7, C8, primer nervio torácico, nervio cardíaco medio y nervio frénico. Inerva la arteria subclavia (repercusiones sobre la vascularización del miembro superior), el corazón (a través del nervio cardíaco inferior), los bronquios, los pulmones, el esófago. Además, da ramas que suben hasta C4 e inervan la arteria vertebral (Ricard, 2008; Rouviere & Delmas, 2005).

1.2.7. BIOMECÁNICA DEL RAQUIS CERVICAL

La columna vertebral debe combinar dos aspectos mecánicos fundamentales y contradictorios: la *rigidez* y la *flexibilidad*. La flexibilidad del eje raquídeo viene proporcionada por múltiples piezas óseas unidas entre sí a través de la musculatura y sistema ligamentario (Kapandji, 2012).

El raquis posee diferentes grados de movilidad en los tres planos del espacio. La dirección y amplitud del movimiento de cada segmento vertebral va a depender de la orientación de las carillas de las apófisis articulares y de la inclinación que posean los cuerpos vertebrales (Kapandji, 2012).

Las apófisis transversas y espinosas reciben la fuerza ejercida por la musculatura, actuando como palancas orientadas en los planos transversal y sagital. De esta forma, cada vértebra se comporta como una palanca de primer género, donde el apoyo y la potencia se efectúan sobre la apófisis articular y la resistencia se localiza a nivel del disco intervertebral (Kapandji, 2012).

Considerando la columna cervical en conjunto, diferenciamos en ella dos partes anatómica y funcionalmente distintas: el *raquis cervical superior* e *inferior*. Las vértebras que forman el raquis cervical son todas de la misma morfología, excepto el atlas y el axis que presentan diferencias entre sí y con las demás vértebras (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

2.2.6.1. Biomecánica del raquis cervical superior

Occipucio, atlas y axis presentan una biomecánica complementaria, ya que están anatómicamente unidos por el ligamento cruciforme (Kapandji, 2012; Ricard, 2008).

La unión entre el resto de vértebras cervicales y el cráneo se realiza a través del axis. Esta vértebra trasmite las fuerzas del raquis hacia el cráneo a través de los ligamentos occipitodontoideos.

Biomecánica del axis sobre C3

El axis posee dos movimientos posibles: un movimiento de flexión-extensión y un movimiento simultáneo de inclinación y rotación homolateral.

- El **movimiento de flexión-extensión** es llevado a cabo a través de los músculos recto mayor posterior, oblicuo mayor y transversos espinosos.
- El **movimiento de inclinación-rotación homolateral** es llevado a cabo por la contracción unilateral del músculo transverso espinoso. La presencia de la apófisis odontoides limita el movimiento de inclinación, siendo ésta casi nula. Por lo tanto, la rotación es el movimiento mayoritario en el axis.

Biomecánica del atlas con respecto al axis

La articulación formada entre atlas-axis completa o adapta los movimientos de rotación de la columna cervical. Este segmento posee tres rangos de movilidad diferentes:

- **Movimientos de flexión-extensión:** Estos movimientos se producen gracias al componente de rodamiento o deslizamiento de la articulación. Esto es posible gracias a la convexidad de las carillas superiores del axis. En la biomecánica de este segmento, el ligamento transverso adquiere gran importancia, formando la

parte posterior de la articulación y permitiendo cierta flexibilidad en su biomecánica. De esta forma, el ligamento transversal se incurva hacia arriba durante el movimiento de extensión y hacia abajo durante el movimiento de flexión. La flexión del atlas se produce por la contracción de los músculos recto menor posterior, largo del cuello y oblicuo menor. Por el contrario, el movimiento de extensión se produce por la contracción de los músculos recto anterior menor y oblicuo mayor.

- **Movimiento de inclinación:** Cuando el hueso occipital hace una inclinación, el atlas queda atrapado entre él y el axis. El resto de vértebras cervicales realizan una inclinación y rotación homolateral casi de forma automática, mientras que el atlas es arrastrado por la rotación del atlas. El movimiento de inclinación puro prácticamente no existe.
- **Movimiento de rotación:** Durante el movimiento de rotación, el anillo osteoligamentoso, que forma el arco anterior del atlas y el ligamento transversal, rota alrededor de la apófisis odontoides. Al realizar este movimiento de rotación existen dos posibilidades para el atlas:
 - En primer lugar, si el eje de movimiento pasa por la apófisis odontoides ocurre lo siguiente: la carilla articular del lado de la rotación retrocede mientras que la carilla articular del lado opuesto avanza. Si describimos un movimiento de rotación a la izquierda: la apófisis odontoides permanece fija mientras que el atlas gira en sentido inverso a las agujas del reloj. De esta forma, la cápsula articular se tensa del lado derecho y se distiende del lado izquierdo (Kapandji, 2012).
 - La otra posibilidad es que el eje de movimiento pase por la apófisis articular opuesta, de esta forma, la carilla articular que queda libre tiene la posibilidad de avanzar o retroceder. El movimiento de rotación en este caso está asociado a un movimiento de inclinación.

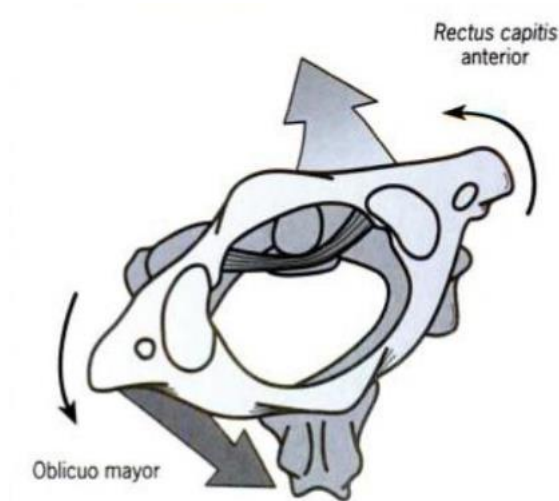


Figura 9. Movimiento de rotación del atlas

(Fuente: Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical. Editorial Médica Panamericana. Madrid. 2008)

En términos generales, el movimiento de rotación es el movimiento prioritario en el atlas y es posible gracias a la contracción del músculo oblicuo mayor y del recto menor anterior.

Biomecánica del occipital

La articulación formada entre el hueso occipital y el atlas tiene tres grados de libertad:

- **Movimientos de flexión-extensión:** Estos movimientos se producen a través de un eje transversal. Son los movimientos prioritarios en esta articulación. Durante el movimiento de flexión, los cóndilos occipitales se deslizan y ruedan hacia atrás sobre las carillas glenoideas del atlas. Este movimiento es posible por la contracción de los músculos rectos anteriores mayor y menor y de los rectos laterales. Durante el movimiento de extensión, los cóndilos del occipital se deslizan y ruedan hacia delante sobre las carillas glenoideas del atlas. Este

movimiento se realiza gracias a la contracción de los músculos oblicuos menores y los rectos menores posteriores (Ricard, 2008).

- **Movimiento de inclinación:** Además, los cóndilos occipitales tienen la posibilidad de deslizarse lateralmente sobre las carillas glenoideas del atlas. Cuando esto ocurre, el resto de vértebras cervicales realizan una rotación contralateral compensatoria. Para visualizarlo más fácilmente, cuando el occipucio realiza una inclinación derecha, el cóndilo se acerca a la apófisis odontoides. Este movimiento de inclinación está limitado por ligamento occipito-odontoideo lateral izquierdo (Ricard, 2008).
- **Movimiento de rotación:** El movimiento de rotación pura del occipucio no existe. En este caso, al realizar una rotación izquierda ocurre lo siguiente: (1) el cóndilo occipital derecho se desliza hacia delante, (2) el ligamento occipito-odontoideo lateral derecho se enrolla alrededor de la apófisis odontoides y se tensa, (3) el ligamento arrastra al cóndilo occipital derecho hacia dentro provocando una lateroflexión derecha. En conclusión, se produce un movimiento de inclinación y rotación contralateral del occipucio (Ricard, 2008).

La complejidad del raquis cervical superior permite realizar diferentes adaptaciones para orientar la cabeza (Ricard, 2008). Por ejemplo, si realizamos un movimiento de rotación de la cabeza a la derecha se produce lo siguiente:

- El occipucio rota hacia la derecha y se inclina hacia la izquierda.
- El atlas rota hacia la derecha y se desliza hacia la derecha.
- El axis rota hacia la derecha y se inclina ligeramente hacia la izquierda.

2.2.6.2. Biomecánica del raquis cervical inferior

El raquis cervical inferior realiza movimientos de flexión-extensión y movimientos combinados de inclinación-rotación. Funcionalmente, el raquis cervical

superior y el inferior se complementan entre sí, para realizar movimientos puros de flexo-extensión, rotación e inclinación de la cabeza. Así, las vértebras cervicales inferiores actúan como un trípode, formado por la columna anterior de los cuerpos vertebrales y las dos columnas posteriores de las apófisis articulares, para que las vértebras cervicales superiores puedan desplazarse y asegurar la estabilidad de la cabeza. Los cuerpos vertebrales tienen una inclinación hacia delante y forman un sistema de amortiguación de las presiones verticales y de engranaje para adaptar todas las posiciones de la cabeza y el cuello. Las apófisis transversas y los pedículos tienen una orientación hacia fuera y hacia delante. Las apófisis espinosas son ligeramente oblicuas y cortas, imbricándose unas sobre otras durante el movimiento de extensión. Las carillas articulares de la vértebra cervical subyacente presentan una ligera inclinación para generar un deslizamiento con las superficies articulares inferiores de la vértebra suprayacente. De esta forma, se produce un cabalgamiento de esta última en los movimientos de flexión y un descenso durante la extensión cervical (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

Durante la flexión cervical, el cuerpo vertebral suprayacente realiza una inclinación y deslizamiento anterior, disminuyendo el espesor anterior del disco intervertebral y proyectando el núcleo hacia atrás. Este movimiento de flexión no se ve limitado por ningún tope óseo, pero será frenado por las tensiones ligamentosas correspondientes al ligamento vertebral común posterior, cápsula articular, ligamentos amarillos, ligamentos interespinosos y ligamento supraespinoso o ligamento cervical posterior (Kapandji, 2012).

Durante la extensión cervical, el cuerpo vertebral suprayacente realiza una inclinación y deslizamiento posterior, disminuyendo el espacio posterior entre las caras vertebrales y desplazando el núcleo pulposo hacia delante. El ligamento vertebral común anterior limita el movimiento de extensión al final del rango de movimiento. Además, se produce un choque entre la apófisis articular superior de la vértebra subyacente y la apófisis articular de la vértebra suprayacente. De igual forma, los arcos posteriores

contactan por medio de los ligamentos (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

Durante la inclinación lateral de la cabeza, las apófisis espinosas realizan un desplazamiento hacia la convexidad, es decir, durante la inclinación izquierda, se desplazan hacia la derecha y viceversa (Kapandji, 2012).

El movimiento de rotación alrededor del eje antero-posterior se acompaña de una rotación sobre el eje vertical y viceversa, o dicho de otro modo: si la columna vertebral se encuentra en flexión o extensión, el movimiento de inclinación se acompaña de una rotación hacia el mismo lado (Kapandji, 2012). En la columna cervical inferior, estos movimientos están determinados por la orientación de las carillas articulares, las cuales no permiten movimientos de rotación o inclinación disociados. Por lo tanto, tendremos que hablar de un movimiento combinado de inclinación-rotación (Kapandji, 2012).

En cuanto al rango articular para el movimiento de flexo-extensión encontramos que en la columna cervical superior es de 20-30°, mientras que en la columna cervical inferior es de 100-110°. De forma conjunta, la amplitud total de la inclinación es de unos 45° aproximadamente, de los cuales 8° corresponden a la columna cervical superior. En cuanto a la rotación, la amplitud articular es de 80-90° (Kapandji, 2012).

1.2.8. BIOMECÁNICA DEL RAQUIS DORSAL

La biomecánica vertebral a nivel dorsal presenta muchas diferencias con respecto a la de la columna cervical. En esta región, los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales forman la columna transmisora, pero en este caso no se forma el trípode

de sustentación, como sí ocurría a nivel cervical. El movimiento de flexo-extensión está limitado por las propias apófisis articulares. Las apófisis espinosas, que no presentan un gran desplazamiento antero-posterior, fijan la columna vertebral en una posición determinada dependiendo de la morfología del individuo. Por este motivo, la región dorsal es un segmento relativamente rígido. Las apófisis transversas presentan una inclinación hacia fuera y hacia atrás y continúan su prolongación a través de las costillas (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

En esta región encontramos el sistema costovertebral, formado por las articulaciones costocorpóreas y costotransversas. Este conjunto articular se caracteriza por su “rigidez” y por su contribución a la caja torácica en el mecanismo respiratorio. Esta rigidez de la que hablamos actúa como un sistema de protección de todas las vísceras de la caja torácica, permitiéndoles desarrollar su función adecuadamente (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

Las apófisis articulares dirigen los movimientos de flexoextensión y rotación. Durante el movimiento de flexión se produce un ascenso del arco posterior, acentuando la curvatura dorsal. Por el contrario, durante la extensión, se produce un descenso que tiende a disminuir la curva dorsal. Aislado el raquis dorsal, observaríamos que el movimiento de flexión es de unos 45° y el de extensión de 55°. Sin embargo, en un individuo, donde la columna dorsal funciona juntamente con la caja torácica, la amplitud articular total en el movimiento de flexión no supera los 40°. Durante este movimiento, las dos primeras y las dos últimas vértebras dorsales son las más móviles. Sin embargo, las vértebras comprendidas entre T5 y T9 tienen poca movilidad (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

Durante la inclinación, la apófisis articular del lado de la inclinación desciende, mientras que la del lado contralateral asciende. El choque de las superficies articulares,

así como los ligamentos amarillos frenan este movimiento, que alcanza los 30° hacia cada lado (Kapandji, 2012; Latarjet & Ruiz Liard, 2010; Rouviere & Delmas, 2005).

El movimiento de rotación está limitado por la presencia de la caja torácica, por lo que no supera los 20° (Kapandji, 2012).

1.3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

A continuación, vamos a analizar las investigaciones que han sido llevadas a cabo hasta día de hoy en cuanto al tratamiento de la cervicalgia mecánica crónica con terapia manual. Vamos a repasar algunos temas relacionados con la evidencia científica de la manipulación espinal, efectos de la técnica y algunas cuestiones que nos permitirán entender el motivo por el cual realizamos es el presente estudio.

1.3.1. EVIDENCIA DE LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL

Las Guías de Práctica Clínica más recientes recomiendan el uso de la movilización articular y la manipulación vertebral en el tratamiento del dolor cervical (Bier et al., 2018; Blanpied et al., 2017). La Asociación Americana de Fisioterapia (Blanpied et al., 2017) define la “movilización-manipulación” como aquella técnica de terapia manual que, de forma pasiva, produce un movimiento articular y de los tejidos blandos relacionados, la cual puede ser aplicada a diferentes amplitudes y velocidades. De esta forma, el término “movilización” se refiere de forma específica a las técnicas que se realizan a través de un movimiento pasivo de la articulación de forma rítmica y a baja velocidad. Por otro lado,

la manipulación vertebral puede definirse como un movimiento que se aplica al final del rango articular utilizando una alta velocidad y corta amplitud con el objetivo de recuperar la movilidad fisiológica (Kanlayanaphotporn, Chiradejnant, & Vachalathiti, 2009).

La efectividad de las técnicas de manipulación vertebral en pacientes con dolor cervical cuenta cada vez más con un respaldo científico gracias al creciente número de ensayos clínicos (Galindez-Ibarbengoetxea et al., 2017; Hanney et al., 2017; Lee & Kim, 2016; Saavedra-Hernández et al., 2013) y revisiones sistemáticas realizados (Fredin & Lorås, 2017; A. . Gross et al., 2002; McNeely, Olivo, & Magee, 2006; Howard T Vernon, Humphreys, & Hagino, 2005). Según la literatura científica, estas técnicas producen diferentes efectos sobre el paciente, entre los cuales destacan la hipoalgesia y la mejora de la propiocepción y el control motor, los cuales juegan un rol muy importante en la disminución de los síntomas del paciente a corto y largo plazo (Bryans et al., 2014; Hamilton, Boswell, & Fryer, 2007; Kanlayanaphotporn et al., 2009; Martínez-Segura, Fernández-de-las-Peñas, Ruiz-Sáez, López-Jiménez, & Rodríguez-Blanco, 2006; Murphy, Taylor, & Marshall, 2010; Saavedra-Hernández et al., 2013).

A pesar de los beneficios observados tras la manipulación vertebral, esta técnica aplicada sobre la columna cervical puede tener un cierto riesgo para el paciente. Casi la mitad de los pacientes que reciben una manipulación vertebral experimentan al menos una reacción adversa en forma de malestar local que suele ser leve y transitoria, pudiendo durar hasta 24 horas (Smith & Bolton, 2013; Swait & Finch, 2017). Sin embargo, el riesgo principal de la manipulación cervical viene dado por la insuficiencia de la arteria vertebral (Herzog, Leonard, Symons, Tang, & Wuest, 2012; Smith & Bolton, 2013; Swait & Finch, 2017; Whedon et al., 2015), la cual es una complicación rara pero catastrófica. A pesar de la creencia de que el riesgo aumenta con la edad del paciente, las personas menores de 45 años parecen tener un mayor riesgo de sufrir una disección de la arteria vertebral, a diferencia de las personas mayores con múltiples factores de riesgo cardiovasculares. Una revisión de 134 informes de casos, en los que se produjeron efectos adversos graves tras la manipulación cervical en el que se incluían sujetos con un rango

de edad de entre 23 y 86 años, mostró que la edad media de estos individuos fue de 44 años y que solamente el 26% eran mayores de 50 años. Del total de la muestra que presentó efectos adversos graves, sólo el 13% presentaba una patología cardiovascular previa (Puentedura et al., 2012). Por suerte, se estima que el riesgo de disección de la arteria vertebral es extremadamente bajo (aproximadamente 1 de cada 2 millones de manipulaciones y 13 de cada 10.000 pacientes) (Swait & Finch, 2017).

Ante este potencial riesgo, algunos autores han considerado la posibilidad de realizar técnicas de manipulación vertebral distanciadas del foco lesional, las cuales puedan producir una mejoría sobre la columna cervical sin asumir los riesgos mencionados anteriormente. De esta forma, expertos clínicos han sugerido incluir la exploración y tratamiento del raquis torácico en aquellos pacientes con cervicalgia (Bier et al., 2018; Blanpied et al., 2017; Cleland, Glynn, et al., 2007; Lee & Kim, 2016) ya que, como hemos desarrollado anteriormente, existe una relación anatómica y biomecánica entre el raquis cervical y torácico (Lee & Kim, 2016). Además, recientes estudios han demostrado que la manipulación y/o movilización torácica puede producir un efecto analgésico inmediato en pacientes con dolor cervical (Cleland, Glynn, et al., 2007; Fernández-de-las-Peñas, Palomeque-del-Cerro, Rodríguez-Blanco, Gómez-Conesa, & Miangolarra-Page, 2007; González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Albuquerque-Sendín, et al., 2009; Walser, Meserve, & Boucher, 2009).

En este sentido, una revisión sistemática (Huisman, Speksnijder, & De Wijer, 2013) nos informa de que la manipulación aplicada sobre el raquis torácico produce un beneficio para los pacientes con cervicalgia. Sin embargo, si la comparamos con la manipulación de la columna cervical, no hay evidencia de que sea más eficaz en la disminución del dolor y de la discapacidad. A pesar de ello, recientes investigaciones sugieren que tanto la manipulación vertebral de la columna cervical (A. Gross, Miller, D'Sylva, Burnie, Goldsmith, Graham, Haines, Brønfort, Hoving, et al., 2010b; Martínez-Segura et al., 2006) como de la columna torácica (Cleland, Childs, Fritz, Whitman, & Eberhart, 2007; Fernández-de-las-Peñas et al., 2007; González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Albuquerque-Sendín, et al., 2009; González-Iglesias, Fernández-de-

las-Peñas, Cleland, & Gutiérrez-Vega, 2009; Langenfeld, Humphreys, de Bie, & Swanenburg, 2015; H. M. C. Lau, Wing Chiu, & Lam, 2011; Lee & Kim, 2016) son estrategias efectivas en el tratamiento del dolor cervical mecánico.

1.3.2. EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN VERTEBRAL

El mecanismo por el cual la manipulación espinal produce una modulación del dolor sigue estando mal definido. Sin embargo, hay pruebas que sugieren que esta técnica produce analgesia tras su aplicación (Aspinall, Leboeuf-Yde, Etherington, & Walker, 2019).

Hay una variedad de fenómenos que se han observado y que pueden explicar los mecanismos de las respuestas psicológicas, mecánicas o neurofisiológicas de la manipulación vertebral; respuestas que alteran el procesamiento del dolor y/o la excitación de los sistemas ortosimpático y motor. De estos tres mecanismos, el más aceptado es el mecanismo neurofisiológico, el cual desencadena una cascada de cambios en el sistema nervioso periférico, sistema nervioso autónomo y sistema endocrino (Kovanur-Sampath, Mani, Cotter, Gisselman, & Tumilty, 2017).

1.3.2.1. EFECTOS BIOMECÁNICOS

El impulso de alta velocidad y baja amplitud se aplica sobre una parte del cuerpo del paciente que actúa como palanca o directamente, sobre un segmento vertebral. Gran parte de ese impulso realizado es absorbida por los tejidos blandos adyacentes, mientras que el resto se transmite a las articulaciones vertebrales, movilizándolas entre sí. Aunque,

de forma general, las manipulaciones vertebrales se describen como técnicas dirigidas a un nivel vertebral concreto, diferentes estudios han demostrado que se produce además una movilización de forma simultánea en los niveles adyacentes (Maigne & Vautravers, 2003).

Durante la realización de la técnica se buscan los parámetros de facilidad a través de una combinación de movimientos vertebrales pasivos para después aplicar el impulso. Si la musculatura está lo suficientemente relajada, éstos parecen no oponer una resistencia evidente. Sin embargo, la contracción de la musculatura paraespinal puede imposibilitar el desarrollo de la técnica (Maigne & Vautravers, 2003).

Durante la primera fase de la técnica, donde se colocan los parámetros tensionales previos a la manipulación, las superficies articulares se mantienen en contacto. Acto seguido, cuando la fuerza del impulso manipulativo supera un cierto umbral, se produce de forma súbita la separación de estas, teniendo lugar la cavitación articular y un sonido en forma de chasquido (J. Dunning et al., 2017). Sin embargo, estudios previos han sugerido que este sonido escuchado tras la manipulación vertebral no está relacionado con unos mejores resultados en cuanto a disminución del dolor y/o discapacidad (Bialosky, Bishop, Robinson, & George, 2010; Cleland, Flynn, Childs, & Eberhart, 2007; J. Dunning & Rushton, 2009). Aunque la mayoría de los terapeutas e investigadores suelen repetir la manipulación si no lo escuchan.

De forma frecuente, la manipulación vertebral se describe como una técnica especialmente indicada para el dolor de la carilla articular o facetario. De forma hipotética, la separación de las superficies articulares puede liberar los pliegues sinoviales atrapados y las adherencias intraarticulares causantes de una limitación del movimiento (J. Dunning et al., 2017).

Por último, se ha observado que la manipulación vertebral produce cambios en la presión intradiscal. Mientras se colocan los parámetros manipulativos la presión aumenta debido al componente rotacional de la técnica, que ejerce una fuerza de tracción sobre las fibras oblicuas del anillo discal. Durante el impulso manipulativo predomina el componente de tracción, separando los cuerpos vertebrales y disminuyendo la presión intravertebral por debajo de sus valores de base. Posteriormente, los valores normales se recuperan en menos de un minuto (Maigne & Vautravers, 2011).

1.3.2.2. EFECTOS NEUROFISIOLÓGICOS

Actualmente, no existe un cierto consenso sobre los mecanismos neurofisiológicos que explicarían el efecto terapéutico de las manipulaciones vertebrales, aunque, en la literatura científica, se han atribuido estos cambios tanto a mecanismos periféricos como centrales (Taylor & Murphy, 2010). Se cree que la manipulación vertebral produce un efecto de activación de los mecanorreceptores presentes en los discos intervertebrales, articulaciones cigapofisarias, ligamentos espinales, musculatura paravertebral y piel (Pickar & Kang, 2006). De igual forma, se piensa que la alteración en la entrada de información aferente provocada por la estimulación de estos receptores produce cambios en los niveles de excitabilidad de la motoneurona alfa con el consecuente aumento de la actividad muscular (J. Dunning & Rushton, 2009).

Existen diferentes teorías que afirman que la manipulación vertebral puede alterar los patrones sensoriales originados por los mecanorreceptores presentes en las articulaciones cigapofisarias (Pickar, 2002). De igual forma, es posible que la manipulación vertebral disminuya el dolor gracias a la inhibición de la información nociceptiva proveniente de los distintos receptores presentes en las articulaciones cervicales.

Una reciente revisión sistemática (Wirth et al., 2019) realizada en el año 2019, en la que se incluyeron un total de 18 artículos con al menos una calidad metodológica moderada, trata de resumir los efectos neurofisiológicos que provoca la manipulación espinal:

Efectos sobre el Sistema Nervioso Autónomo (Wirth et al., 2019)

La mayoría de los estudios tratan de determinar los efectos de las técnicas de manipulación espinal sobre el sistema nervioso autónomo. Se han realizado estudios para observar los efectos de estas técnicas sobre la *presión arterial*, los *parámetros electrocardiográficos* (por ejemplo, duración del complejo QRS, intervalo QT), la *saturación de oxígeno*, la *frecuencia cardíaca*, el *diámetro de la pupila* y la *conductancia de la piel*.

En cuanto a la *presión arterial*, un estudio observó una reducción significativa de la presión sistólica tras aplicar una manipulación espinal, tanto sobre la columna cervical superior como sobre la columna cervical media, en pacientes normotensos con cervicalgia aguda. De igual forma, se observó una significativa disminución de la presión sistólica en pacientes normotensos sin cervicalgia tras aplicar una manipulación espinal sobre la columna cervical superior. Sin embargo, los estudios sobre participantes hipertensos no han mostrado ninguna reducción de la presión sanguínea sistólica o diastólica, ni después de la manipulación cervical superior ni de la columna torácica superior. Hemos de tener en cuenta que el sistema renina-angiotensina-aldosterona juega un papel imprescindible en la regulación de la tensión arterial, por lo que ha de considerarse.

Por otro lado, en sujetos sanos, un efecto relativamente consistente que surge de esta revisión es que la manipulación espinal actúa sobre el sistema nervioso autónomo simpático y parasimpático que influye sobre la *frecuencia cardíaca*. Concretamente, si la

manipulación espinal se aplica sobre los segmentos C1-C2, C6-C7 o T1-T4. La manipulación espinal sobre la columna cervical superior puede disminuirla tanto en individuos sanos como en pacientes con cervicalgia aguda. Como las fibras preganglionares del plexo cardíaco se ramifican principalmente de los segmentos espinales T1-T4, la manipulación espinal sobre la columna torácica media y columna lumbar no tienen influencia sobre la frecuencia cardíaca. A nivel mecánico, la disminución de la hipertonia muscular posterior a la manipulación espinal podría afectar la función del nervio vago debido a la proximidad anatómica del flujo parasimpático a las estructuras musculoesqueléticas de la región suboccipital. De igual forma, la manipulación espinal de los segmentos C0-C1-C2 podría influir sobre el sistema nervioso autónomo parasimpático a través del tronco cerebral, donde se originan las fibras parasimpáticas preganglionares. En individuos sintomáticos, la manipulación espinal provoca un efecto sobre el sistema nervioso menos consistente y posiblemente están influenciados por el estado general de simpaticotonía/parasimpaticotonía del paciente y la cronicidad del dolor.

En concordancia con esto, se ha observado que el cociente cardíaco baja frecuencia/alta frecuencia era más alto en los pacientes con cervicalgia en comparación con los individuos sanos, y que éste disminuyó tras una manipulación cervical inferior incluso por debajo de los niveles de referencia de los controles sanos. Esto representa un cambio hacia la actividad parasimpática, lo cual también se reflejó en una disminución de la presión arterial sistólica.

Otra medida muy común en la actividad simpática es la *conductancia de la piel*. Diversos estudios han informado de una respuesta simpático-excitatoria tras aplicar una manipulación espinal. Un estudio observó un aumento de la conductancia cutánea medida en el miembro inferior tras aplicar una manipulación espinal sobre la columna lumbar (L5) en individuos sanos, lo que indica una mayor actividad simpática. Del mismo modo, otro estudio también observó una disminución de la conductancia cutánea tras aplicar una manipulación espinal sobre el segmento sintomático en pacientes con lumbalgia aguda.

El efecto parece ser también mayor en pacientes con dolor lumbar (+255%) que en individuos sanos (+63%). En cuanto a la región cervical, varios estudios han notificado un aumento de la conductancia cutánea en pacientes con cervicalgia crónica después de una movilización de la columna cervical inferior y en pacientes con dolor cráneo-cervical después de una movilización de la columna cervical superior.

En cuanto a la *saturación de oxígeno*, no se ha observado ningún efecto tras aplicar una manipulación espinal sobre la columna torácica superior (segmentos T1-T4) en sujetos normotensos o hipertensos.

Por último, se ha estudiado el efecto de las técnicas de manipulación vertebral sobre el *diámetro de la pupila* (resultante de un equilibrio entre el músculo dilatador de la pupila, con inervación simpática, y el músculo constrictor de la pupila, con inervación parasimpática). No se han observado cambios en pacientes con cervicalgia crónica tras aplicar una manipulación espinal sobre la columna torácica (segmentos T3-T4).

En resumen, existen diferentes estudios que manifiestan cambios sobre el sistema nervioso autónomo simpático y parasimpático, pero la dirección del cambio no es coherente en todos los estudios. Actualmente no está claro si la cronicidad del dolor, el estado de simpaticotonía/parasimpaticotonía del individuo, o algunos otros factores determinan si la manipulación espinal aumenta o disminuye la relación entre sistema nervioso simpático y parasimpático en los individuos con dolor.

Efectos sobre los reflejos espinales (Wirth et al., 2019)

Los tres estudios que han analizado la influencia de la manipulación espinal sobre los reflejos espinales aplicaron una manipulación sobre la columna lumbar baja, siendo los participantes individuos jóvenes y asintomáticos.

Dos estudios se centraron en el *reflejo H* o *reflejo de Hoffman*, que es provocado por la estimulación de un nervio periférico y refleja la excitabilidad de la motoneurona alfa. Es el equivalente eléctrico del reflejo miotático. Un estudio informó de una gran disminución en la amplitud del reflejo H, mientras que el otro estudio observó una disminución de la amplitud del reflejo H superior al 20% en aproximadamente un tercio de los participantes, pero ningún efecto para todo el grupo.

El único estudio que se centró en el *reflejo T* o *reflejo del tendón*, que es la contrapartida del reflejo H obtenido mecánicamente, informó de un aumento significativo de la velocidad de conducción tras la manipulación espinal.

Efectos sobre la propiocepción (Wirth et al., 2019)

Se ha investigado el efecto que tiene la manipulación espinal aplicada sobre diferentes segmentos disfuncionales de la columna lumbar sobre la propiocepción.

Los resultados apuntan a que los efectos de estas técnicas sobre la propiocepción son mínimos o nulos. El estudio más grande aplicó la manipulación espinal a los pacientes con lumbalgia aguda, subaguda y crónica con al menos un dolor moderado en el momento de la prueba (intensidad del dolor ≥ 4 en una escala de calificación numérica de 11 puntos), pero no se encontró ningún efecto sobre la oscilación postural.

1.3.2.3. EFECTOS SOBRE LOS BIOMARCADORES DEL DOLOR

Más recientemente, están surgiendo algunos estudios que apoyan también una explicación bioquímica de los efectos de la manipulación espinal. Este mecanismo bioquímico sugiere que el estímulo mecánico producido por la propia técnica es suficiente para desencadenar cambios en diferentes biomarcadores analgésicos y antiinflamatorios (Kovanur-Sampath et al., 2017; Lohman et al., 2019).

Como sabemos, la nocicepción es un mecanismo clave responsable de la percepción del dolor en el lugar del tejido lesionado. La nocicepción está mediada por una serie de marcadores bioquímicos producidos localmente y a distancia, lo que da lugar a la transmisión de impulsos nociceptivos al sistema nervioso. Estos marcadores bioquímicos incluyen varios neuropéptidos como neurotensina, oxitocina, sustancia-P y orexina-A (St.-Gelais, Jomphe, & Trudeau, 2006).

Varios estudios han sugerido que el estímulo mecánico producido por la manipulación cervical parece aumentar la concentración sérica de neurotensina, oxitocina, cortisol (Lohman et al., 2019; Plaza-Manzano et al., 2014), sustancia P e interleucinas (Kovanur-Sampath et al., 2017). La oxitocina, la neurotensina y la orexina A tienen efectos antinociceptivos, mientras que se ha establecido que la hormona esteroide cortisol, relacionada con la endocrinología, desempeña un papel en la analgesia en lo que respecta a la respuesta al estrés, así como a los parámetros inmunológicos asociados con el proceso inflamatorio (Kovanur-Sampath et al., 2017; Plaza-Manzano et al., 2014).

1.4. IMPORTANCIA DE LA UNIÓN OCCIPITO-ATLO-AXOIDEA EN EL RAQUIS CERVICAL

La columna cervical superior tiene una gran importancia en cuanto a la biomecánica del raquis cervical. La movilidad de la unión cráneo-cervical representa aproximadamente un 40% del movimiento de rotación del cuello (Sessumpun et al., 2018). Según diferentes estudios, la columna cervical superior contribuye entre 39 y 45° a la rotación cervical global, mientras que el resto de la rotación cervical ocurre de 4° a 8° en cada una de las articulaciones cervicales (Amiri, Jull, & Bullock-Saxton, 2003; Ogince, Hall, Robinson, & Blackmore, 2007).

Además, otro factor muy importante en esta región es la presencia de la musculatura suboccipital, la cual tiene una alta densidad de husos neuromusculares y, por lo tanto, una disfunción a este nivel puede alterar la información propioceptiva de la columna cervical y la cabeza (Hamilton et al., 2007).

En cuanto a las técnicas de manipulación a este nivel, diferentes estudios han mostrado que la manipulación de la columna cervical superior en sujetos asintomáticos tiene una gran eficacia en el incremento del movimiento de rotación cervical (Clements, Gibbons, & McLaughlin, 2001; Mello, Pagnez, Cabral, Taciro, & Nogueira, 2016). Además, un estudio realizado en 2020 (Carrasco-Uribarren et al., 2020), sugiere que el tratamiento de la columna cervical superior, a través de la manipulación vertebral de C1-C2, mejora la amplitud del movimiento de rotación cervical y disminuye la intensidad del dolor cervical en los pacientes con mareos cervicogénicos.

Otros autores, a través de una cefalometría lateral realizada antes y después de la intervención, han observado que la manipulación occipito-atlo-axoidea aumenta el espacio comprendido entre la base del cráneo y el atlas (Otaño & Legal, 2010). Además, las técnicas de manipulación espinal realizadas sobre el raquis cervical superior no sólo tienen efectos locales sobre el raquis cervical. En este sentido, varios autores han observado que la manipulación del complejo occipito-atlo-axoideo tuvo un efecto inmediato sobre la articulación temporomandibular, mejorando la apertura de la boca

(Harudy Kamonseki et al., 2012; Mansilla-Ferragut, Fernández-de-Las Peñas, Alburquerque-Sendín, Cleland, & Boscá-Gandía, 2009; Otaño & Legal, 2010). De igual forma, se ha observado un aumento del umbral del dolor a la presión sobre el pterion. Estos efectos serían explicados por un mecanismo neuromuscular a través del núcleo trigeminoespinal (Mansilla-Ferragut et al., 2009).

Estos motivos hacen que el raquis cervical superior sea una zona de gran importancia clínica en la valoración y tratamiento de la columna cervical (Hall, Briffa, Hopper, & Robinson, 2010).

1.5. IMPORTANCIA DEL RAQUIS TORÁCICO Y DE LA UNIÓN CERVICOTORÁCICA

Sabemos que la columna torácica tiene un rango de movilidad limitado debido a la presencia de la caja torácica. Sin embargo, la postura sagital y la mayor o menor movilidad de ésta han mostrado una correlación con la intensidad del dolor cervical y la limitación de la funcionalidad. En este sentido, el aumento de la cifosis torácica tiene una influencia directa sobre todos los movimientos cervicales así como sobre la posición anteriorizada de la cabeza pudiendo ser el causante del dolor y disfunción cervical (K. T. Lau et al., 2010; Quek, Pua, Clark, & Bryant, 2013).

Teniendo esto en consideración, el tratamiento de la columna torácica puede prevenir y mejorar el dolor cervical debido a su interrelación biomecánica con el raquis cervical. Por este motivo, el abordaje con terapia manual, bien sea con manipulaciones vertebrales o con movilizaciones articulares, suele ser habitual en los pacientes con cervicalgia, teniendo efectos muy positivos sobre el dolor y la movilidad cervical (Lee & Kim, 2016; Masaracchio et al., 2019).

Siguiendo estas mismas razones, la disfunción de la unión cervicotorácica (C6-C7-T1-T2) puede contribuir al desarrollo de alteraciones cervicales. Tanto es así, que algunos autores han informado en sus estudios que tanto la manipulación vertebral como la movilización articular del segmento C7-T1 produce un efecto hipoalgésico sobre el dolor de cuello de forma inmediata. Por este motivo, se sugirió que la incorporación de la manipulación a este nivel podría tener efectos positivos en el tratamiento de la cervicalgia. El aumento del umbral doloroso por presión en la región cervical, concretamente sobre las articulaciones zigoapofisarias de C5-C6 (Fernández-de-las-Peñas, Alonso-Blanco, Cleland, Rodríguez-Blanco, & Albuquerque-Sendín, 2008) y sobre el trapecio superior (Hanney et al., 2017) son algunos de los efectos que se han observado sobre el raquis cervical.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

El dolor del raquis vertebral representa un problema de salud importante para el sistema sanitario que constituye un elevado coste económico.

El dolor cervical de origen mecánico supone un gran problema sanitario para cualquier país (Saavedra-Hernández et al., 2011). Tanto es así, que se estima una prevalencia y duración del dolor similar al dolor lumbar (Fejer et al., 2006) siendo uno de los principales motivos de consulta en las clínicas de fisioterapia (Jette et al., 1994). Por este motivo, es fundamental poder ofrecer un tratamiento para la cervicalgia mecánica basado en la evidencia científica.

Como vimos anteriormente, en algún momento de su vida, alrededor del 70% de la población experimenta dolor cervical (Pierre Côté et al., 2004; Mäkelä et al., 1991), de los cuales aproximadamente el 44% no consigue una resolución completa del dolor y la discapacidad, convirtiéndose en un síndrome de dolor crónico más complejo (Borghouts et al., 1998; Murphy et al., 2010).

Frecuentemente, los pacientes que sufren de cervicalgia mecánica crónica suelen acudir a las consultas de fisioterapia para intentar resolver el problema en cuestión. De forma habitual, los terapeutas manuales suelen aplicar técnicas de manipulación dirigidas a la columna cervical, tanto de alta velocidad como pasivas (“Guide to Physical Therapist Practice. Second Edition. American Physical Therapy Association.,” 2001). De hecho, su aplicación se recomienda en guías de práctica clínica en países como Reino Unido, Holanda, Estados Unidos y Canadá (Brantingham et al., 2013; Bryans et al., 2014, 2011; Farabaugh, Dehen, & Hawk, 2010).

Según la literatura científica, el dolor cervical crónico produce alteraciones en el rango de movilidad, de la sensibilidad propioceptiva y de la musculatura cervical, reduciendo la movilidad cervical (Javanshir, Mohseni-Bandpei, Rezasoltani, Amiri, & Rahgozar, 2011; McPartland & Brodeur, 1999; Röijezon et al., 2010). En este sentido, la columna cervical alta o región suboccipital, adquiere una gran importancia cuando del tratamiento del raquis cervical se trata (Moore, Dalley, & Agur, 2013). Esta región comprende los aspectos posteriores de las vértebras C1 y C2, atlas y axis respectivamente, así como cuatro pequeños músculos: músculo recto posterior mayor de la cabeza, recto posterior menor de la cabeza, oblicuo mayor de la cabeza y oblicuo menor de la cabeza, inervados por ramas de C1 y C2. Esta musculatura posee una gran capacidad propioceptiva, al igual que es responsable de la movilidad de la cabeza sobre el raquis cervical (Moore et al., 2013). Además, investigaciones recientes indican que un estado óptimo de la musculatura prevertebral o musculatura profunda cervical flexora, compuesta por los músculos recto anterior y lateral de la cabeza, músculo largo del cuello y largo de la cabeza (Arumugam, Mani, & Raja, 2011; Pierre Côté et al., 2004), es fundamental para mantener la lordosis cervical y estabilizar la cabeza con respecto al raquis cervical (Boyd-Clark, Briggs, & Galea, 2001, 2002). Esta musculatura suele presentarse frecuentemente en disfunción en aquellos individuos que sufren cervicalgia mecánica crónica (Barton & Hayes, 1996; Placzek et al., 2013). Una disfunción a nivel suboccipital altera el rango de movilidad y la propiocepción de cabeza y cuello (McPartland & Brodeur, 1999). Así mismo, la disfunción crónica del músculo recto posterior menor, a través de sus inserciones, podría producir una irritación mecánica en la duramadre y del nervio C1 lo que produciría una facilitación de las fibras simpáticas asociadas con la raíz nerviosa de C1 produciendo un síndrome de dolor crónico (McPartland & Brodeur, 1999).

Un estudio reciente, publicado en 2016, demostró la efectividad de la manipulación del complejo articular occipito-atlo-axoideo (C0-C1-C2) en el aumento del rango articular cervical (Mello et al., 2016). Así mismo, existen numerosos artículos que apoyan la aplicación de técnicas manipulativas sobre el segmento cervical y las proponen como una opción terapéutica efectiva para los pacientes con cervicalgia mecánica

(Bronfort et al., 2001; Cassidy, Lopes, & Yong-Hing, 1992; Evans, Bronfort, Nelson, & Goldsmith, 2002; Martínez-Segura et al., 2006; Nansel, Peneff, Cremata, & Carlson, 1990; Pikula, 1999; van Schalkwyk & Parkin-Smith, 2000; H T Vernon, Aker, Burns, Viljakaanen, & Short, 1990). De la misma forma, también podemos encontrar estudios que sugieren la aplicación de estas técnicas sobre el raquis dorsal (Cleland, Childs, et al., 2007; Cleland, Childs, McRae, Palmer, & Stowell, 2005; Cleland, Glynn, et al., 2007; Fernández-de-las-Peñas et al., 2007; González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Alburquerque-Sendín, et al., 2009; González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, & Gutiérrez-Vega, 2009; H. M. C. Lau et al., 2011) en individuos con la misma patología. Además, estudios previos, han desarrollado reglas de predicción clínica para identificar subgrupos de individuos con dolor cervical mecánico, que tuviesen probabilidad de beneficiarse de la manipulación de la columna cervical y torácica en un mismo tratamiento (Saavedra-Hernández et al., 2011) demostrando la eficacia del tratamiento con técnicas manipulativas en distintos niveles vertebrales.

Según la literatura científica, las técnicas manipulativas generan un efecto hipalgésico y mejoran la propiocepción y el control motor, lo cual repercute positivamente en la reducción de los síntomas a corto y largo plazo (Fryer, 2003).

Por estos motivos, nos planteamos la posibilidad de comparar la efectividad de dos protocolos de tratamiento distintos para valorar su influencia sobre el umbral de dolor, discapacidad y rango de movilidad en pacientes con cervicalgia mecánica crónica. La primera opción terapéutica estará formada por técnicas manipulativas de alta velocidad a nivel del raquis cervical (C3-C4), charnela cervico-torácica (C7-T1) y raquis dorsal (T6) (Saavedra-Hernández et al., 2011). La segunda opción, consistirá en una técnica manipulativa en rotación del atlas (C1).

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

HIPÓTESIS

3. HIPÓTESIS

Debido a los efectos neurofisiológicos que producen las técnicas de manipulación vertebral, la aplicación de la técnica manipulativa en rotación del atlas podría incluso más efectiva en la disminución de la intensidad del dolor, de la discapacidad y aumento del rango de movilidad cervical que la aplicación de una combinación de técnicas manipulativas sobre la columna cervical, unión cervicotorácica y columna torácica en pacientes que padecen cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

OBJETIVOS

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta tesis doctoral es comparar los efectos a corto plazo de la manipulación espinal sobre la columna cervical superior con una combinación de diferentes manipulaciones vertebrales sobre la columna cervical y torácica en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar los cambios en la intensidad del dolor (*tanto en reposo como durante la ejecución de los diferentes movimientos cervicales*) quince días después de aplicar una técnica de manipulación en rotación del atlas comparada con una combinación de manipulaciones espinales sobre la columna cervical (C3-C4), unión cervicotorácica (C7-T1) y columna torácica (T6) en sujetos con cervicalgia mecánica crónica.
- Observar los cambios en la movilidad cervical (*flexión, extensión, inclinación derecha-izquierda y rotación derecha-izquierda*) quince días después de aplicar una técnica de manipulación en rotación del atlas comparada con una combinación de manipulaciones espinales sobre la columna cervical (C3-C4), unión cervicotorácica (C7-T1) y columna torácica (T6) en sujetos con cervicalgia mecánica crónica.
- Observar los cambios en la discapacidad relacionada con la cervicalgia quince días después de aplicar una técnica de manipulación en rotación del atlas comparada con una combinación de manipulaciones espinales sobre la columna

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

cervical (C3-C4), unión cervicotorácica (C7-T1) y columna torácica (T6) en sujetos con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

MATERIAL Y MÉTODO

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Ensayo clínico aleatorizado para comparar la eficacia de una técnica de manipulación en rotación del atlas con una combinación de técnicas manipulativas aplicadas sobre el raquis cervical y torácico.

5.1.1. GRUPO DE MANIPULACIONES VERTEBRALES SOBRE LA COLUMNA CERVICAL Y TORÁCICA (GRUPO DE MANIPULACIONES CT).

Este grupo (n=93) estuvo formado por pacientes con dolor cervical mecánico crónico que recibieron una **combinación de técnicas manipulativas sobre el raquis cervical (C3-C4), charnela cervicotorácica (C7-T1) y raquis torácico (T5-T6).**

5.1.2. GRUPO DE MANIPULACIÓN VERTEBRAL SOBRE LA COLUMNA CERVICAL SUPERIOR (GRUPO DE MANIPULACIÓN CS)

Este grupo (n=93) estuvo formado por pacientes con cervicalgia mecánica crónica que recibieron una *técnica de manipulación semidirecta en rotación del atlas* (Ricard, 2008) realizada bilateralmente.

Posteriormente, describiremos cada una de las técnicas mencionadas.

5.2. PERÍODO DE ESTUDIO

Las intervenciones sobre los pacientes y la recogida de datos necesarios para la realización de este estudio fueron llevadas a cabo entre los meses de septiembre de 2016 y junio de 2018.

5.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en la Clínica Ciudad de Almería, localizada en Almería capital. Se trata de un centro sanitario privado que cuenta con las instalaciones y materiales necesarios para el correcto desarrollo de un tratamiento de fisioterapia.

Para el reclutamiento de la muestra se colocaron anuncios en la Universidad de Almería y se dio publicidad a través de las diferentes redes sociales. La muestra del estudio estuvo formada por hombres y mujeres, mayores de edad, con dolor cervical crónico de origen mecánico.

El número total de personas que se ofrecieron voluntariamente para formar parte del estudio ascendió a 202 pacientes. Sin embargo 16 pacientes fueron excluidos por diferentes razones: 12 sujetos no cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión, 1 individuo decidió no participar una vez explicado el procedimiento del estudio y 3 pacientes no pudieron finalizar el estudio por diferentes motivos laborales.

El cálculo del tamaño muestral, realizado con el software Ene 3.0, se estimó considerando la efectividad de las técnicas de manipulación vertebral, para un IC al 95% con un error alfa del 5% y un error beta del 20% para una OR a detectar de 2. El tamaño muestral fue de 93 pacientes para cada grupo, es decir, un total de 186 pacientes

distribuidos en 93 individuos para el grupo que recibió una técnica de manipulación semidirecta en rotación del atlas y 93 pacientes para el grupo que recibió una combinación de técnicas de manipulación vertebral sobre la columna cervical, unión cervico-torácica y columna torácica.

5.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los pacientes que formaron parte del estudio cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

- Paciente de ambos géneros con una edad comprendida entre 18 y 55 años en el momento de la realización del estudio.
- Paciente diagnosticado de cervicalgia mecánica crónica, es decir, con dolor cervical y/o hombros con características mecánicas, el cual aumente en posiciones prolongadas y/o con el movimiento cervical. Dolor de más de 12 semanas de evolución.
- Pacientes clasificados dentro de las categorías I-II del sistema de clasificación propuesto y explicado anteriormente por el grupo de trabajo “*The Quebec Task Force on Spinal Disorders*” (“Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders.” 1987).
- Obtener resultados negativos para las siguientes pruebas ortopédicas:
 - Prueba de Spurling (Bier et al., 2018; Jones & Miller, 2018).
 - Prueba de compresión de Jackson (Backup, 1997).
 - Maniobra de Valsalva (Backup, 1997).
 - Prueba de la arteria vertebral o de Klein (Ricard, 2008).
 - Test de Sharp-Purser (Uitvlugt & Indenbaum, 1988).
- No presentar ningún criterio de exclusión.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

5.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los participantes que cumplieron cualquiera de los siguientes criterios de exclusión fueron excluidos de la muestra:

- Edad diferente a la comprendida entre 18 y 55 años en el momento de la realización del estudio.
- No firmar el consentimiento informado.
- Paciente con dolor cervical de origen mecánico de menos de 3 meses de evolución (aguda/subaguda).
- Resultado positivo en cualquiera de las pruebas ortopédicas realizadas en el estudio.
- Haber realizado en los dos meses anteriores al momento del estudio o estar realizando otro tratamiento paralelo para la cervicalgia mecánica crónica.
- Historia previa de latigazo cervical.
- Haber sido sometido a tratamiento quirúrgico en raquis cervical y/o dorsal.
- Pacientes con patología degenerativa a nivel cervical o torácico evidenciada con pruebas de imagen (osteoporosis, artrosis, etc.)
- Diagnóstico de hernia discal, estenosis del canal, radiculopatía cervical o mielopatía.
- Pacientes con cualquier tipo de afectación neurológica: signos motores (parálisis, debilidad muscular, disartria, dificultad respiratoria), signos sensitivos (paresias, hiperalgesias, hipoalgesias), hiperreflexia o hiporreflexia, signos de compresión nerviosa (neuralgia cervicobraquial, náuseas, vértigos, alteraciones de la visión, etc.)
- Paciente con diagnóstico de fibromialgia, artritis reumatoide, psoriasis.
- Paciente con malformación congénita de la columna cervical (malformación de Arnold-Chiari) y/o torácica.
- Paciente con cualquier patología infecciosa.

- Estar tomando alguna medicación como analgésicos, aines, ansiolíticos, antidepresivos, etc.
- Pacientes con antecedentes de tumoración maligna o benigna, sin importar la región del cuerpo donde la presente.
- Pacientes con nerviosismo, miedo o animadversión a las técnicas de manipulación vertebral.

5.3.3. CRITERIOS ÉTICOS

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético y Experimentación de la Universidad de Almería y fue llevado a cabo según la Declaración de Helsinki, la cual describe diferentes recomendaciones que sirven de guía para las investigaciones biomédicas en personas. Entre otros muchos aspectos, resalta la importancia del consentimiento voluntario por parte del participante. Todos los participantes, antes de comenzar, expresaron de forma voluntaria su intención de participar en el estudio. De este modo, una vez comprendidos los objetivos, posibles beneficios, riesgos previstos, derechos y responsabilidades, se procede a la firma del consentimiento informado (anexo I).

Se informó a todos los participantes que no recibirían ningún tipo de información a lo largo del estudio en relación con los resultados de las diferentes mediciones. Del mismo modo, se les comunicó que al finalizar podrían solicitar toda la información si así lo deseaban.

5.4. ALEATORIZACIÓN

Antes de comenzar el estudio, se utilizó la herramienta en línea Research Randomizer (Randomizer, 2013) (www.randomizer.org) para distribuir a los 186 pacientes en dos grupos. Se generaron un total de 186 códigos sucesivos comprendidos entre 1 y 186, los cuales se distribuyeron en dos grupos de forma totalmente aleatoria, es decir, 93 códigos diferentes en cada grupo. Todos los números fueron introducidos en una caja ubicada en la sala donde se realizó la intervención. De esta forma, cada paciente, tras firmar el consentimiento informado y ser evaluado inicialmente por un fisioterapeuta diferente al interventor, entró a la sala donde se encontraba el fisioterapeuta responsable de administrar el tratamiento. En este momento, el paciente sacó un número de la caja que lo asignó a uno de los dos grupos de intervención.

5.5. PRUEBAS ORTOPÉDICAS Y TÉCNICAS DE TRATAMIENTO

5.5.1. PRUEBAS ORTOPÉDICAS DE DIAGNÓSTICO

Se llevaron a cabo diferentes pruebas ortopédicas con el objetivo de identificar aquellos pacientes en los que el tratamiento estuviera contraindicado. Tras superar el resto de los criterios de exclusión, si el resultado de las pruebas fue negativo, el paciente fue seleccionado para formar parte del estudio.

Prueba de Spurling (Bier et al., 2018; Jones & Miller, 2018)

La prueba de Spurling es una de las pruebas de provocación más conocidas y utilizadas para la evaluación de la columna cervical. La prueba puede también conocerse como prueba de compresión foraminal, prueba de compresión cervical o test del cuadrante (Jones & Miller, 2018).

La prueba de Spurling (rango de sensibilidad = 0,90-1,00; rango de especificidad = 0,94-1,00) no debe utilizarse como único instrumento de diagnóstico (Bier et al., 2018).

Esta prueba, tal y como se describió originalmente, se desarrollaba realizando una inclinación cervical pasiva seguida de una compresión de la cabeza. Actualmente, según la literatura científica la prueba se desarrolla realizando un movimiento de extensión cervical pasiva con una rotación hacia el lado afectado seguida de una compresión axial (Jones & Miller, 2018).

La prueba se considera positiva cuando se reproduce dolor radicular, es decir, el dolor se irradia al hombro o a la extremidad superior homolateral a la dirección de la rotación de la cabeza. Esta prueba está diseñada para reproducir los síntomas por compresión de la raíz del nervio afectado, así como detectar la presencia de síndromes facetarios (Jones & Miller, 2018).

Debe evitarse en los pacientes con sospecha de inestabilidad cervical, como aquellos con mielopatía cervical espondilótica, proceso infeccioso o malignidad (más comúnmente metastásica). Tampoco debe realizarse en un entorno de traumatismo agudo (Jones & Miller, 2018).

Prueba de compresión de Jackson (Backup, 1997)

La prueba de compresión de Jackson (sensibilidad del 50% y especificidad del 86% (Bono et al., 2011; De Hertogh, Vaes, Vijverman, De Cordt, & Duquet, 2007)) se utiliza para valorar la afectación del disco intervertebral principalmente.

El paciente se coloca en sedestación, mientras el terapeuta se sitúa detrás de él. El terapeuta coloca sus manos sobre el vértex del paciente. Los codos del terapeuta quedan flexionados en contacto con los hombros del paciente. La prueba consiste en realizar una presión caudal con las manos sobre el vértex con la intención de aumentar la presión recibida sobre el disco intervertebral (Backup, 1997).

Si el paciente refiere dolor al realizar la compresión, hay que sospechar de una posible afectación discal. Por el contrario, si no aparece dolor se vuelve a repetir la maniobra, pero en esta ocasión con inclinación cervical, primero a un lado y luego al otro. En esta ocasión pueden surgir varias posibilidades:

- Aparece dolor homolateral a la inclinación. Esto evidencia un pinzamiento o nódulo disco-osteofítico.
- Aparece dolor contralateral a la inclinación. Esto evidencia un estiramiento de la raíz nerviosa.

La prueba se considera negativa cuando no aparece dolor en ninguna de las opciones mencionadas anteriormente.

Maniobra de Valsalva (Backup, 1997)

El objetivo de esta maniobra es aumentar la presión intra-discal. Para ello, el paciente se coloca en sedestación. En esta posición, el paciente debe realizar una espiración forzada, pero tiene que impedir la salida del aire. Debe simular el esfuerzo de la defecación.

Esta acción genera un aumento de la presión, la cual produce un aumento de la contracción intraespinal. Con este procedimiento es posible detectar formaciones voluminosas como, por ejemplo: prolapsos ligamentosos, tumores, estenosis osteofitarias e inflamaciones de tejidos blandos.

Si al realizar la maniobra el paciente nota la presencia de un dolor fuerte y localizado, debe sospecharse de una compresión del canal cervical por una posible hernia discal.

Prueba de la arteria vertebral o test de Klein (Ricard, 2008)

La prueba de la arteria vertebral (especificidad del 97.8% y sensibilidad del 93%) es una prueba de provocación. Es utilizado para descartar posibles riesgos del tratamiento relacionados con la insuficiencia vertebrobasilar.

El objetivo de esta prueba es provocar la sintomatología propia de la insuficiencia de la arteria vertebral para descartar los posibles riesgos del tratamiento manipulativo.

Los síntomas de los que hablamos son: nistagmus, mareo, visión o audición alteradas, percepción de olores o sabores alterada o habla ininteligible. Es fundamental vigilar los síntomas a lo largo de la prueba (Ricard, 2008).

Para llevar a cabo la prueba, colocamos al paciente en decúbito supino. Dejamos reposar la cabeza del paciente sobre nuestras manos, la cual sobresale por el borde superior de la camilla. A continuación, realizamos una inclinación y rotación cervical homolateral. Debemos mantener esta posición durante 30 segundos. Posteriormente, vamos a repetir la misma secuencia, pero esta vez realizamos una inclinación y rotación cervical hacia el otro lado.

La prueba es positiva si aparece alguno de los síntomas descritos anteriormente. De ser así, el tratamiento manipulativo estará contraindicado a nivel cervical.

Test de Sharp-Purser (Uitvlugt & Indenbaum, 1988)

Esta prueba evalúa la inestabilidad de la articulación atlanto-axoidea (C1-C2) y más concretamente del ligamento transverso. Si el ligamento presenta más laxitud, el atlas se desplaza sobre las carillas articulares del axis durante el movimiento de flexión cervical.

Para ello, el paciente se coloca en sedestación. El terapeuta, coloca la palma de su mano sobre la región frontal del paciente mientras. El primer y segundo dedo de la otra mano son colocados sobre la apófisis espinosa del axis. Posteriormente, se le pide al paciente que realice lentamente una flexión cervical de unos 30°. Mientras realiza el movimiento, el terapeuta presiona posteriormente la zona frontal del paciente.

Esta técnica reduce la subluxación de la articulación provocada por la flexión de una columna cervical inestable. Si observamos un movimiento de deslizamiento de la cabeza en relación con el eje indica la inestabilidad atlantoaxial.

La prueba es positiva si tenemos una sensación de “chasquido”, disminución de los síntomas y/o el paciente nota un pequeño chasquido en el techo de la boca.

La prueba de Sharp-Purser es una prueba fiable para examinar la inestabilidad de la articulación atlanto-axoidea. Tiene un valor predictivo del 85% y una especificidad del 96%. La sensibilidad de la prueba es del 88% cuando la subluxación es mayor de 4mm (Uitvlugt & Indenbaum, 1988).

5.5.2. *TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL GRUPO DE MANIPULACIONES SOBRE LA COLUMNA CERVICAL Y TORÁCICA (GRUPO DE MANIPULACIONES CT)*

Todas las técnicas utilizadas en este estudio son técnicas de manipulación espinal. Por definición, son técnicas de alta velocidad y baja amplitud (HVLA, por sus siglas en inglés “*high-velocity, low-amplitude*”) aplicadas al final del rango de movilidad de la articulación con el objetivo de recuperar el movimiento fisiológico (Kanlayanaphotporn et al., 2009). Además, de dar un estímulo sobre el sistema nervioso simpático.

A continuación, procedemos a describir las técnicas de manipulación espinal que realizadas en este grupo:

- *Técnica semidirecta en rotación para C3-C4* (Ricard, 2008; Saavedra-Hernández et al., 2013, 2011): El objetivo de esta manipulación vertebral es desimbricar la

carilla articular derecha o izquierda dependiendo hacia qué lado realicemos la técnica. Vamos a describir la técnica para realizar una rotación de C3-C4 a la izquierda, es decir, para desimbricar la carilla articular derecha:

- *Posición del paciente:* Decúbito supino. Sus brazos descansan sobre la camilla.
- *Terapeuta:* El terapeuta, en posición de finta adelante, se coloca a la cabeza del paciente. El miembro inferior derecho queda ligeramente retrasado. Las rodillas están ligeramente semiflexionadas.
- *Contactos:*
 - La mano derecha del terapeuta contacta, a través de la cara radial de la articulación interfalángica proximal o interfalángica distal del segundo dedo, sobre la carilla articular derecha de C3. Para ello, realizamos un tissue-pull en dirección posteroanterior para arrastrar la piel y establecer un contacto fijo con la carilla articular. Posteriormente, el primer dedo reposa sobre la mejilla del paciente, mientras que el resto de los dedos reposan sobre el occipucio.
 - La mano izquierda controla la cabeza del paciente. Para ello, se coloca la palma de la mano sobre la oreja izquierda del paciente, dejando el músculo ECOM en la tercera comisura.
- *Técnica:*
 - En primer lugar, realizamos una rotación izquierda de la cabeza del paciente de unos 40°.
 - Después, regulamos el componente de flexión-extensión del segmento C3-C4.
 - A continuación, realizamos una traslación de la vértebra a manipular hacia la izquierda, más una ligera traslación anterior.
 - Posteriormente, realizamos una inclinación derecha y rotación izquierda sobre el nivel.

- El terapeuta mantiene sus codos pegados al tronco y realiza el impulso mediante una rotación izquierda de alta velocidad y corta amplitud.

Deberemos invertir los parámetros descritos para desimbricar la carilla izquierda. Esta técnica fue realizada de forma bilateral. Se realizó un máximo de dos intentos hacia cada lado con el objetivo de obtener cavitación.

➤ *Técnica de thrust en decúbito prono con contacto pulgar en T1* (Ricard, 2008; Saavedra-Hernández et al., 2013, 2011):

- *Posición del paciente:* El paciente se coloca en decúbito prono, con los brazos cayendo por ambos lados de la camilla.
- *Terapeuta:* El terapeuta se coloca en una posición de finta adelante al lado del paciente, en función de la disfunción que quiera corregir. Si la lesión de imbricación se encuentra a la derecha, el terapeuta se sitúa a la derecha del paciente, por el contrario, si la imbricación se encuentra a la izquierda el terapeuta se situará al lado izquierdo del paciente. La pierna anterior del terapeuta está situada a la altura del hombro del paciente.
- *Contactos:* Descripción de los contactos para una lesión de imbricación a la izquierda.
 - *En primer lugar, con la mano izquierda se toma contacto con la frente del paciente.*
 - *Por otro lado, la mano derecha agarra el trapecio superior derecho del paciente, y contacta con el primer dedo sobre la apófisis espinosa de T1. El antebrazo se coloca paralelo a la camilla y perpendicularmente a la columna vertebral.*
- *Técnica:* Descripción de la técnica para una lesión de imbricación a la izquierda.

- Primero, se levanta ligeramente la cabeza del paciente de la camilla.
- A continuación, con la mano derecha se realiza una traslación lateral hacia la izquierda.
- Seguidamente, se realiza una pequeña rotación cervical hacia la izquierda y se apoya la cabeza en la camilla. La mano izquierda reposa sobre la parte lateral de la cabeza del paciente.
- Posteriormente, y sin perder la tensión obtenida con la mano derecha, se busca aumentar la tensión con más rotación cervical.
- El impulso se realiza con la mano derecha a través de una contracción explosiva del músculo pectoral, siguiendo un movimiento de fuera hacia dentro.

Deberemos invertir los parámetros descritos para desimbricar la carilla derecha. Esta técnica fue realizada de forma bilateral. Se realizó un máximo de dos intentos hacia cada lado con el objetivo de obtener cavitación.

➤ *Manipulación vertebral en “distracción” de T6* (Ricard, 2008; Saavedra-Hernández et al., 2013, 2011):

- *Posición del paciente:* El paciente se posiciona en decúbito supino. La mano del paciente que se encuentra al lado del terapeuta se coloca sobre su hombro contrario, mientras que la mano contralateral se coloca sobre su omóplato contrario. De esta forma, los brazos del paciente quedan en forma de “V”. La colocación de una almohada entre sus brazos puede ayudar al terapeuta a aumentar el parámetro de flexión que veremos a continuación.
- *Terapeuta:* El terapeuta se coloca en una posición de finta adelante, con la pierna más adelantada a la altura de la columna torácica del paciente.
- *Contactos:*

- La mano interna se coloca sobre la vértebra subyacente a la que queremos manipular. En este caso, la mano quedaría colocada a nivel de T7.
 - La mano externa pasa por detrás de la cabeza del paciente y aguanta el peso del cuerpo.
 - La parte superior del abdomen del terapeuta contacta sobre los codos del paciente.
- *Técnica:*
- En primer lugar, se realiza una rotación de la cabeza hacia el lado contrario de donde se encuentra el terapeuta.
 - Con la mano externa, el terapeuta levanta ligeramente al paciente y pega la cabeza del paciente contra su parte anterior torácica.
 - A continuación, el terapeuta arrastra al paciente hacia él llevando su centro de gravedad sobre la pierna más retrasada.
 - Simultáneamente, con la mano interna realiza un contacto sobre la vértebra subyacente mencionada anteriormente (T7).
 - Posteriormente, el terapeuta alinea al paciente dejándolo caer poco a poco sobre la camilla hasta que nuestro codo contacta con la camilla.
 - Éste es el momento de pedir al paciente que realice una inspiración. Durante la espiración, el terapeuta aumenta la tensión sobre el nivel dejando caer su peso en forma de “coma” hacia la cabeza del paciente.
 - Al final del tiempo espiratorio, el terapeuta realiza un movimiento de “body-drop” en dirección craneal.

Se realizó un máximo de dos intentos con el objetivo de obtener cavitación.



Figura 10. Manipulaciones espinales sobre los segmentos vertebrales C3-C4, C7-T1 y T5-T6.

5.5.3. TÉCNICA UTILIZADA EN EL GRUPO DE MANIPULACIÓN DE LA COLUMNA CERVICAL SUPERIOR (GRUPO DE MANIPULACIÓN CS)

Este grupo recibió solamente una técnica de manipulación vertebral aplicada sobre el raquis cervical superior. La técnica empleada se describe a continuación:

- *Técnica semidirecta en rotación del atlas* (Ricard, 2008):

El objetivo de esta manipulación vertebral es desimbricar la carilla articular derecha o izquierda dependiendo hacia qué lado realicemos la técnica. Vamos a describir la técnica para realizar una rotación de C1-C2 a la izquierda, es decir, para desimbricar la carilla articular derecha:

- *Posición del paciente:* Decúbito supino. Sus brazos descansan sobre la camilla.
- *Terapeuta:* El terapeuta, en posición de finta adelante, se coloca a la cabeza del paciente. El miembro inferior derecho queda ligeramente retrasado. Las rodillas están ligeramente semiflexionadas.

- *Contactos:*
 - La mano derecha del terapeuta contacta, a través de la cara radial de la articulación interfalángica distal del segundo dedo, sobre la carilla articular derecha de C1. Para ello, realizamos un tissue-pull en dirección posteroanterior para arrastrar la piel y establecer un contacto directo con la carilla articular. El primer dedo reposa sobre el hueso malar mientras que el resto de los dedos se colocan sobre el occipucio.
 - La mano izquierda controla la cabeza del paciente. Para ello, se coloca la palma de la mano sobre la oreja izquierda del paciente, dejando el músculo ECOM en la tercera comisura.

- *Técnica:*
 - En primer lugar, el terapeuta realiza un deslizamiento lateral hacia la izquierda seguido de una regulación del movimiento de flexo-extensión hasta el nivel objeto de la manipulación.
 - A continuación, se introducen los parámetros de deslizamiento anterior, inclinación derecha y rotación izquierda.
 - Los codos del terapeuta están pegados al tronco para mejorar el control de la fuerza y amplitud del impulso. Se pueden realizar pequeñas circunducciones para afinar las tensiones percibidas.
 - Por último, se realiza un impulso en rotación izquierda inducido por la mano derecha del terapeuta. La dirección del impulso es hacia el ojo del paciente.

Deberemos invertir los parámetros descritos para desimbricar la carilla izquierda.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Esta técnica fue realizada de forma bilateral. Se realizó un máximo de dos intentos hacia cada lado con el objetivo de obtener cavitación.

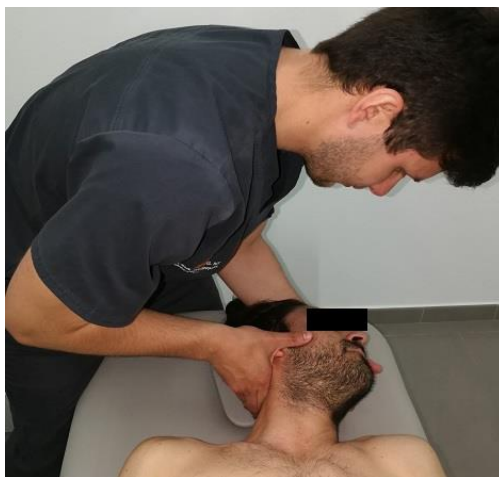


Figura 11. Manipulación en rotación del atlas.

5.6. VARIABLES

5.6.1. *VARIABLES INDEPENDIENTES*

Las variables independientes consideradas en nuestro estudio fueron las siguientes:

- Género: Variable cualitativa dicotómica con dos categorías posibles: hombre y mujer. El género es registrado en la primera visita durante la evaluación inicial.
- Edad: Variable cuantitativa discreta con valores comprendidos entre 18 y 55. La edad es registrada en la primera visita durante la evaluación inicial.
- Peso: Variable cuantitativa continua. El peso es registrado en la primera visita durante la evaluación inicial.
- Talla: Variable cuantitativa continua. La talla es registrada en la primera visita durante la evaluación inicial.
- Localización del dolor: Variable cualitativa con tres categorías posibles: dolor unilateral derecho, dolor unilateral izquierdo y dolor bilateral. La localización del dolor es registrada en la primera visita durante la evaluación inicial.

5.6.2. *VARIABLES DEPENDIENTES*

Las variables dependientes objeto de nuestro estudio fueron:

- Intensidad del dolor en reposo: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de una escala numérica de clasificación del dolor conocida como NPRS, siglas en inglés de “*numerical pain rating scale*”. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe en estado de reposo. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de flexión cervical. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de extensión cervical. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de inclinación cervical derecha. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).

- Intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de inclinación cervical izquierda. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de rotación cervical derecha. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda: Variable cuantitativa, con valores comprendidos entre 0 y 10, que es registrada a través de la escala NPRS. El examinador señala en la NPRS el dolor que el paciente percibe durante el movimiento de rotación cervical izquierda. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Rango de movimiento en flexión cervical: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de flexión cervical. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya puntuación es expresada en grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de flexión cervical. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Rango de movimiento en extensión cervical: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de extensión cervical. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya puntuación es expresada en

grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de extensión cervical. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).

- Rango de movimiento en inclinación cervical derecha: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de inclinación cervical derecha. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya puntuación es expresada en grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de inclinación cervical derecha. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Rango de movimiento en inclinación cervical izquierda: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de inclinación cervical izquierda. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya puntuación es expresada en grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de inclinación cervical izquierda. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Rango de movimiento en rotación cervical derecha: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de rotación cervical derecha. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya puntuación es expresada en grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de rotación cervical derecha. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).
- Rango de movimiento en rotación cervical izquierda: Variable cuantitativa continua que describe la amplitud articular del movimiento de rotación cervical izquierda. Esta variable es registrada con el goniómetro CROM®, cuya

puntuación es expresada en grados. El examinador coloca el goniómetro sobre la cabeza del paciente y pide que realice el movimiento de rotación cervical izquierda. Esta variable se recoge antes de comenzar con el tratamiento durante la primera visita (pre) y a los quince días del tratamiento (post).

- Discapacidad: Variable cuantitativa con valores comprendidos entre 0 y 50. Esta variable es registrada a través del Índice de Discapacidad Cervical. Este cuestionario es realizado por cada uno de los participantes antes de comenzar la intervención (pre) y a los quince días de la intervención (post), por lo que se obtiene un registro de los datos antes y después de la intervención.

5.7. INSTRUMENTAL UTILIZADO

5.7.1. *ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL DOLOR CERVICAL O NUMERIC PAIN RATING SCALE (NPRS)* (Katz & Melzack, 1999).

La intensidad del dolor percibido por los participantes del estudio fue valorada a través de la escala numérica de calificación del dolor cervical o “*numeric pain rating scale*”.



Figura 12. Escala de calificación del dolor cervical o Numeric Pain Rating Scale (NPRS).

Nos referimos a una variable cuantitativa continua con unos valores comprendidos entre 0 y 10. La escala se compone de una línea horizontal de 100 mm de longitud, con los valores 0 y 10 a ambos extremos. El valor 0 hace referencia a la “ausencia de dolor” mientras que el valor 10 se interpreta como un “dolor insoportable”.

Teniendo esto presente, los pacientes deben realizar una marca en el valor que mejor represente su dolor, lo cual nos permite medir la sensación subjetiva de dolor de cada uno de ellos. Es, por tanto, una herramienta muy útil para reevaluar la sensación dolorosa del individuo después de aplicar un tratamiento.

En 2019, un estudio realizado por Young et al informó que la NPRS tiene una fiabilidad moderada ($ICC = 0,67$) para los pacientes con cervicalgia mecánica. Además, se estableció la diferencia mínima clínicamente importante en 1.5 puntos (Young, Dunning, Butts, Mourad, & Cleland, 2019).

5.7.2. *ÍNDICE DE DISCAPACIDAD CERVICAL O NECK DISABILITY INDEX (NDI)* (Anexo II).

El Índice de Discapacidad Cervical o Neck Disability Index (NDI) (H. Vernon & Mior, 1991) es la escala más usada para dolor cervical. Es tan utilizado que se ha traducido a multitud de idiomas diferentes. En nuestro estudio utilizamos la versión adaptada al castellano (Alfonso Andrade Ortega, Damián Delgado Martínez, & Almécija Ruiz, 2008).

El NDI es un cuestionario de 10 apartados que tiene que rellenar el paciente. Estos apartados hacen referencia a distintas actividades:

- Intensidad del dolor.
- Cuidado personal.
- Levantamiento de peso.
- Lectura.
- Dolor de cabeza.
- Concentración.
- Trabajo (Se puede reinterpretar como labores domésticas)
- Conducir.
- Dormir.
- Actividades de ocio.

Cada apartado tiene 6 respuestas posibles, que representan progresivamente diferentes niveles de capacidad funcional. Cada sección puntúa de 0 (sin limitación) a 5 (limitación o incapacidad para realizar esa función). La puntuación total se calcula con la suma de todas las respuestas pudiendo obtener un máximo de 50 puntos. La puntuación final viene expresada en porcentaje, por lo tanto, la puntuación total obtenida se divide entre 50 (puntuación máxima) y se multiplica por 100. La interpretación de los resultados que determina el nivel de discapacidad se realiza de la siguiente forma:

- *Sin discapacidad*: Puntuación total del NDI comprendida entre 0 – 4 puntos (0 – 8%).

- *Discapacidad leve*: Puntuación total del NDI comprendida entre 5 – 14 puntos (10 – 28%).
- *Discapacidad moderada*: Puntuación total del NDI comprendida entre 15 – 24 puntos (30 – 48%).
- *Discapacidad severa*: Puntuación total del NDI comprendida entre 35 – 50 puntos (70 – 100%).

El NDI mostró excelentes propiedades psicométricas en un estudio realizado en 2018 con 585 pacientes con dolor cervical mecánico crónico. Esta investigación demostró que el NDI tiene una buena consistencia interna ($IC=0.87$) y es ideal para diferenciar diferentes niveles de discapacidad percibida por el paciente (Saltychev, Mattie, McCormick, & Laimi, 2018).

La diferencia mínima clínicamente importante ha sido establecida en un cambio del 10% (MacDermid et al., 2009).

Por otra parte, a la hora de rellenar el cuestionario pueden plantearse varias situaciones:

- Que el paciente no rellene una pregunta. En este caso, se calcula la puntuación final sobre 45 puntos.
- Que el paciente no rellene dos preguntas. En este caso, se calcula la puntuación total sobre 40 puntos.

Si el paciente deja sin contestar más de dos preguntas, el cuestionario no es válido.

5.7.3. **GONIÓMETRO DE RANGO DE MOVIMIENTO CERVICAL, CROM®**

Este goniómetro CROM® es una de las herramientas disponibles actualmente para evaluar el rango de movilidad cervical y que ha sido utilizada en numerosos estudios (Audette, Dumas, Côté, & De Serres, 2010; Inokuchi et al., 2015; Williams, McCarthy, Chorti, Cooke, & Gates, 2010).

En cuanto a la composición del goniómetro hay que destacar que está formado por varias piezas fundamentales: tres inclinómetros y dos barras de imanes.



Figura 13. Goniómetro CROM (Fuente: <https://www.physiosupplies.eu/crom-basic>)

Los inclinómetros pendulares se ubican dentro de una pieza plástica que se ajusta a la cabeza del paciente por medio de una banda con velcro. Una vez colocado el goniómetro sobre la cabeza del paciente observamos:

- Un inclinómetro en la región frontal, para medir los grados de inclinación cervical derecha e izquierda.
- Un inclinómetro en la parte lateral de la cabeza, para medir los grados de flexo-extensión cervical.
- Un inclinómetro sobre la cabeza, para medir los grados de rotación cervical derecha e izquierda.

Las dos barras de imanes se colocan de forma paralela alrededor del cuello, de forma que una barra queda situada en la parte anterior cervicotorácica y otra en la parte posterior. Estas barras ayudan a precisar la medición de los inclinómetros imantados.

Se ha informado de que el error de medición estándar del goniómetro CROM está entre 1.6° y 2.8°, mientras que el cambio mínimo detectable varía entre los 3.6° y 6.5° (Audette et al., 2010).

Para valorar la movilidad de la columna cervical, se ha establecido un protocolo con un evaluador externo con experiencia en el uso del goniómetro. Se realizarán mediciones de la amplitud articular antes y después del tratamiento para cada uno de los movimientos cervicales. Todas las mediciones se registrarán siguiendo siempre el mismo orden:

- Flexión.
- Extensión.
- Inclinación derecha.
- Inclinación izquierda.
- Rotación derecha.
- Rotación izquierda.

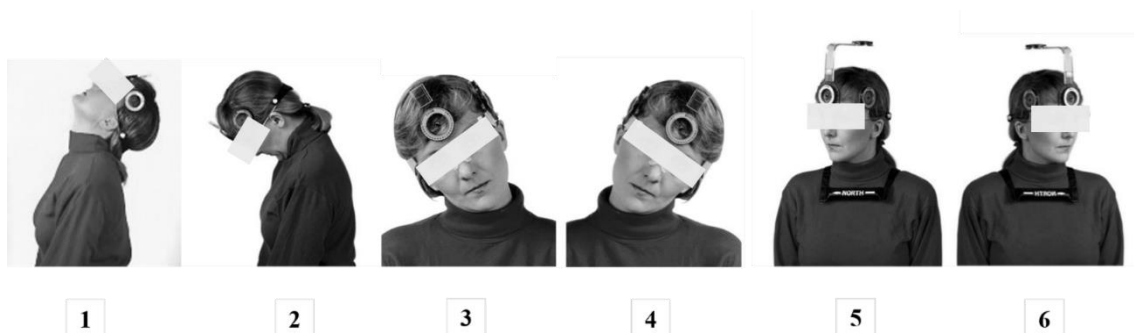


Figura 14. Orden de movimientos cervicales valorados con el goniómetro CROM

Para el correcto desarrollo de las mediciones, los participantes deben seguir las siguientes instrucciones (Audette et al., 2010):

- El paciente se encuentra en sedestación, en una silla y con el tronco recto y apoyado en el respaldo.
- Los miembros inferiores estarán juntos y apoyados en el suelo.
- Los miembros superiores estarán relajados y apoyados sobre los muslos.

Tras colocar el goniómetro se realizará un primer ensayo de prueba, dándole a los pacientes una explicación de los movimientos que deberán realizar a continuación. Tras esta explicación, se procederá al registro de los datos. Se leerá y registrará el valor final de cada uno de los movimientos cervicales. Los participantes volverán a la posición neutra cervical una vez finalizada la lectura de la medición. Se repetirá cada movimiento un total de tres veces en cada dirección y se calculará la media de las tres mediciones para el análisis (Audette et al., 2010).

5.8. SECUENCIA DEL ESTUDIO

5.8.1. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN DURANTE LA PRIMERA VISITA.

Inicialmente, los pacientes recibieron información sobre la hipótesis en estudio, las características y la finalidad del estudio. Todos los pacientes, antes de ser sometidos a estudio, expresaron de forma voluntaria la intención de participar en el estudio firmando posteriormente el consentimiento informado (anexo I).

Seguidamente, un examinador fisioterapeuta con formación en osteopatía sometió a los participantes a los criterios de inclusión/exclusión. Para ello:

- Se cumplimentó el cuestionario de datos demográficos y clínicos (anexo III).
- Se realizaron las pruebas ortopédicas descritas anteriormente: prueba de Spurling, prueba de compresión de Jackson, maniobra de Valsalva, prueba de la arteria vertebral y prueba de Sharp-Purser.

Una vez superados los criterios de inclusión/exclusión:

- Cada participante rellenó el Índice de Discapacidad Cervical (anexo II).
- A continuación, se procedió a medir la intensidad del dolor. Para ello se utilizó la escala numérica de calificación del dolor NPRS, tanto en *reposo* como durante la realización de cada uno de los movimientos cervicales: *flexión, extensión, inclinación derecha, inclinación izquierda, rotación derecha y rotación izquierda*.
- Seguidamente, el examinador, con la ayuda del goniómetro CROM ®, llevó a cabo la medición del rango de movilidad cervical y se recogieron los valores obtenidos. Se realizaron tres medidas consecutivas para cada uno de los movimientos cervicales (anexo IV): *flexión, extensión, inclinación derecha, inclinación izquierda, rotación derecha y rotación izquierda*. Las medidas fueron realizadas según las instrucciones descritas en el apartado de “Instrumental utilizado”.
- Una vez registrados los datos iniciales, el paciente entró a otra sala acondicionada donde le esperaba el fisioterapeuta encargado de aplicar el tratamiento manipulativo. Una vez dentro, cada paciente fue aleatorizado. Para ello, el paciente cogió un número de una caja que lo asignaba a uno de los dos grupos. Previamente, con la herramienta online Research Randomizer (Randomizer, 2013) (www.randomizer.org), se generó un listado con una secuencia con 186 códigos diferentes que relacionaba a cada uno de ellos con un grupo de intervención. El paciente entregó el código al fisioterapeuta y recibió la intervención correspondiente. El desarrollo de las técnicas no duró más de cinco minutos.
- Por último, el participante vuelve a ser citado a los 15 días.

5.8.2. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN A LOS 15 DÍAS DEL TRATAMIENTO.

Nuevamente, el paciente entró en la sala donde se encontraba el evaluador para repetir las medidas que se registraron durante la primera visita. El evaluador desconocía el grupo de pertenencia de cada paciente.

Se siguió el mismo proceso de recogida de datos que durante el primer día, pero, en esta ocasión, el participante no recibió ninguna intervención posterior.

- En primer lugar, el paciente rellenó de nuevo el cuestionario del Índice de Discapacidad Cervical (anexo II).
- A continuación, se procedió a medir la intensidad del dolor. Para ello se utilizó la escala numérica de calificación del dolor NPRS, tanto en *reposo* como durante la realización de cada uno de los movimientos cervicales: *flexión, extensión, inclinación derecha, inclinación izquierda, rotación derecha y rotación izquierda*.
- Seguidamente, el examinador, con la ayuda del goniómetro CROM ®, llevó a cabo la medición del rango de movilidad cervical y se registraron los valores obtenidos. Se realizaron tres medidas consecutivas para cada uno de los movimientos cervicales (anexo IV): *flexión, extensión, inclinación derecha, inclinación izquierda, rotación derecha y rotación izquierda*. Las medidas son

realizadas según las instrucciones descritas en el apartado de “Instrumental utilizado”.

5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se elaboró una base de datos con todas las variables descritas anteriormente y se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS 22.0 (Corp, 2013).

Se realizó análisis univariante o descriptivo. Para las variables cualitativas, se calcularon frecuencias con sus correspondientes porcentajes y para las variables cuantitativas se realizaron medidas de tendencia central y medidas de dispersión (media y desviación típica).

En el análisis bivariante, para la comparación de variables cualitativas se aplicó el test de Chi-cuadrado (χ^2), considerando significativo un valor de $p < 0.005$.

Para la comparación de medias de variables cuantitativas, previo test de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov), se aplicaron test no paramétricos para variables que seguían una distribución no normal; test de U de Mann-Whitney para comparar variables independientes y test de Wilcoxon para variables apareadas.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

RESULTADOS

6. RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

6.1.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA

➤ Género

Tanto el *grupo de manipulaciones cervicales y torácicas* como el *grupo de manipulación cervical superior* estuvieron formados mayoritariamente por mujeres, 59% y 69% respectivamente. El 41% de los participantes del *grupo de manipulaciones CT* y el 31% de los participantes del *grupo de manipulación CS* fueron hombres.

Tabla 1: Género de los pacientes en el *grupo de manipulaciones CT* y *grupo de manipulación CS*.

		Frecuencia	Porcentaje
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Masculino	38	41
	Femenino	55	59
	Total	93	100
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Masculino	29	31
	Femenino	64	69
	Total	93	100

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Edad

La edad media de los pacientes con cervicalgia mecánica crónica que participaron en el estudio fue de 34.3 ± 10.1 años. En el grupo que recibió las *manipulaciones sobre el raquis cervical y torácico*, la edad media de los pacientes fue de 33.5 ± 9.6 años. La edad media de los pacientes que recibieron una *manipulación sobre el raquis cervical superior* fue de 35.1 ± 10.6 años.

Tabla 2: Edad media de los pacientes en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	33.5	9.6
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	35.1	10.6
Total	186	34.3	10.1

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Peso

En cuanto al peso medio de los pacientes con cervicalgia mecánica crónica que participaron en el estudio, fue de 69.6 ± 14.4 kg. En el *grupo de manipulaciones CT*, el peso medio de los pacientes fue de 70.7 ± 14.3 kg. El peso medio de los pacientes que formaron el *grupo de manipulación CS* fue de 69.6 ± 14.4 kg.

Tabla 3: Peso de los pacientes en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	70.7	14.3
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	68.5	14.5
Total	186	69.6	14.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Talla

La talla media de los pacientes con cervicalgia mecánica crónica que participaron en el estudio fue de 170.4 ± 10.4 cm. En el *grupo de manipulaciones CT*, la talla media de los pacientes fue de 170.8 ± 11.5 cm. La talla media de los pacientes que formaron el *grupo de manipulación CS* fue de 170.0 ± 9.2 cm.

Tabla 4: Talla de los pacientes en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	170.8	11.5
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	170.0	9.2
Total	186	170.4	10.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Localización del dolor

En cuanto a la localización del dolor de los pacientes con dolor cervical crónico de origen mecánico que formaron parte de nuestro estudio, tanto el *grupo de manipulaciones CT* como el *grupo de manipulación CS* estuvieron formados

mayoritariamente por pacientes con dolor bilateral, 66% y 78% respectivamente. El 13% de los participantes del *grupo de manipulaciones CT* y el 12% de los participantes del *grupo de manipulación CS* presentaban dolor localizado en el lado derecho. Por el contrario, el 21% de los participantes del *grupo de manipulaciones CT* y el 10% de los participantes del *grupo de manipulación CS* presentaban dolor localizado en el lado izquierdo.

Tabla 5: Localización del dolor cervical de los pacientes en el *grupo de manipulaciones CT* y *grupo de manipulación CS*.

	Localización	Frecuencia	Porcentaje
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Derecha	12	13
	Izquierda	20	21
	Bilateral	61	66
	Total	93	100
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Derecha	11	12
	Izquierda	9	10
	Bilateral	73	78
	Total	93	100

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.1.2. VARIABLES DEPENDIENTES DE LA INTERVENCIÓN APLICADA EN LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA

➤ Intensidad del dolor en reposo

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor en reposo de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 3.7 ± 2.1 puntos, mientras que a los quince días fue de 1.8 ± 2.2 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor en reposo al inicio del estudio fue de 4.1 ± 2.3 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.2 ± 2.4 puntos.

Tabla 6: Intensidad del dolor en reposo de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.7	2.1
	15 días	93	1.8	2.2
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.1	2.3
	15 días	93	2.2	2.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 3.7 ± 2.5 puntos, mientras que a los quince días fue de 1.9 ± 2.3 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical al inicio del estudio fue de 4.2 ± 2.5 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.2 ± 2.4 puntos.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 7: Intensidad del dolor en flexión cervical de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.7	2.5
	15 días	93	1.9	2.3
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.2	2.5
	15 días	93	2.2	2.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 3.8 ± 2.7 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.2 ± 2.4 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical al inicio del estudio fue de 4.1 ± 2.9 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.6 ± 2.7 puntos.

Tabla 8: Intensidad del dolor en extensión cervical de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.8	2.7
	15 días	93	2.2	2.4
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.1	2.9
	15 días	93	2.6	2.7

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 4.2 ± 2.6 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.7 ± 2.5 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha al inicio del estudio fue de 4.7 ± 2.8 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.8 ± 2.4 puntos.

Tabla 9: Intensidad del dolor en inclinación cervical derecha de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	4.2	2.6
	15 días	93	2.7	2.5
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.7	2.8
	15 días	93	2.8	2.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 4.4 ± 2.6 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.8 ± 2.5 puntos.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda al inicio del estudio fue de 5.0 ± 2.8 puntos, mientras que a los quince días fue de 3.0 ± 2.5 puntos.

Tabla 10: Intensidad del dolor en inclinación cervical izquierda de los pacientes al inicio y a los 15 días en el *grupo de manipulaciones CT* y *grupo de manipulación CS*.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	4.4	2.6
	15 días	93	2.8	2.5
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	5.0	2.8
	15 días	93	3.0	2.5

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 2.9 ± 2.2 puntos, mientras que a los quince días fue de 1.9 ± 2.2 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha al inicio del estudio fue de 3.5 ± 2.6 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.1 ± 2.5 puntos.

Tabla 11: Intensidad del dolor en rotación cervical derecha de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	2.9	2.2
	15 días	93	1.9	2.2
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	3.5	2.6
	15 días	93	2.1	2.5

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda

Al inicio del estudio, la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 3.1 ± 2.1 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.0 ± 2.1 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda al inicio del estudio fue de 3.7 ± 2.7 puntos, mientras que a los quince días fue de 2.2 ± 2.5 puntos.

Tabla 12: Intensidad del dolor en rotación cervical izquierda de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.1	2.1
	15 días	93	2.0	2.1
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	3.7	2.7
	15 días	93	2.2	2.5

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

➤ Rango de movilidad en flexión cervical

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en flexión cervical de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 51.2 ± 12.7 grados, mientras que a los quince días fue de 51.3 ± 9.7 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en flexión cervical al inicio del estudio fue de 52.0 ± 13.0 grados, mientras que a los quince días fue de 49.9 ± 10.3 grados.

Tabla 13: Rango de movilidad en flexión cervical de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	51.2	12.7
	15 días	93	51.3	9.7
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	52.0	13.0
	15 días	93	49.9	10.3

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Rango de movilidad en extensión cervical

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en extensión cervical de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 68.6 ± 13.9 grados, mientras que a los quince días fue de 66.5 ± 14.1 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en extensión cervical al inicio del estudio fue de 67.6 ± 12.6 grados, mientras que a los quince días fue de 65.5 ± 11.9 grados.

Tabla 14: Rango de movilidad en extensión cervical de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	68.6	13.9
	15 días	93	66.5	14.1
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	67.6	12.6
	15 días	93	65.5	11.9

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Rango de movilidad en inclinación cervical derecha

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en inclinación cervical derecha de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 38.1 ± 7.7 grados, mientras que a los quince días fue de 40.8 ± 7.5 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en inclinación cervical derecha al inicio del estudio fue de 36.9 ± 7.6 grados, mientras que a los quince días fue de 38.8 ± 9.4 grados.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 15: Rango de movilidad en inclinación cervical derecha de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	38.1	7.7
	15 días	93	40.8	7.5
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	36.9	7.6
	15 días	93	38.8	9.4

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Rango de movilidad en inclinación cervical izquierda

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en inclinación cervical izquierda de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 43.5 ± 9.1 grados, mientras que a los quince días fue de 47.5 ± 8.8 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en inclinación cervical izquierda al inicio del estudio fue de 42.2 ± 9.2 grados, mientras que a los quince días fue de 43.9 ± 9.0 grados.

Tabla 16: Rango de movilidad en inclinación cervical izquierda de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	43.5	9.1
	15 días	93	47.5	8.8
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	42.2	9.2
	15 días	93	43.9	9.0

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

➤ Rango de movilidad en rotación cervical derecha

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en rotación cervical derecha de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 64.9 ± 10.5 grados, mientras que a los quince días fue de 65.6 ± 8.4 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en rotación cervical derecha al inicio del estudio fue de 62.4 ± 8.9 grados, mientras que a los quince días fue de 63.6 ± 8.6 grados.

Tabla 17: Rango de movilidad en rotación cervical derecha de los pacientes al inicio y a los 15 días en el *grupo de manipulaciones CT* y *grupo de manipulación CS*.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	64.9	10.5
	15 días	93	65.6	8.4
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	62.4	8.9
	15 días	93	63.6	8.6

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Rango de movilidad en rotación cervical izquierda

Al inicio del estudio, el rango de movilidad en rotación cervical izquierda de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 62.1 ± 7.3 grados, mientras que a los quince días fue de 67.2 ± 6.5 grados.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, el rango de movilidad en rotación cervical izquierda al inicio del estudio fue de 60.8 ± 11.0 grados, mientras que a los quince días fue de 67.1 ± 7.8 grados.

Tabla 18: Rango de movilidad en rotación cervical izquierda de los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	62.1	7.3
	15 días	93	67.2	6.5
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	60.8	11.0
	15 días	93	67.1	7.8

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Discapacidad

Al inicio del estudio, la discapacidad percibida por los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 9.1 ± 4.4 puntos, mientras que a los quince días fue de 5.8 ± 3.8 puntos.

En los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS*, la discapacidad percibida al inicio del estudio fue de 10.3 ± 5.4 puntos, mientras que a los quince días fue de 7.5 ± 6.8 puntos.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 19: Discapacidad percibida por los pacientes al inicio y a los 15 días en el grupo de manipulaciones CT y grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	9.1	4.4
	15 días	93	5.8	3.8
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	10.3	5.4
	15 días	93	7.5	6.8

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2. ANÁLISIS BIVARIANTE

En el análisis bivalente, para la comparación de las variables cualitativas (género y localización del dolor) se aplicó el test de Chi-cuadrado (χ^2), considerando significativo un valor de $p < 0.005$.

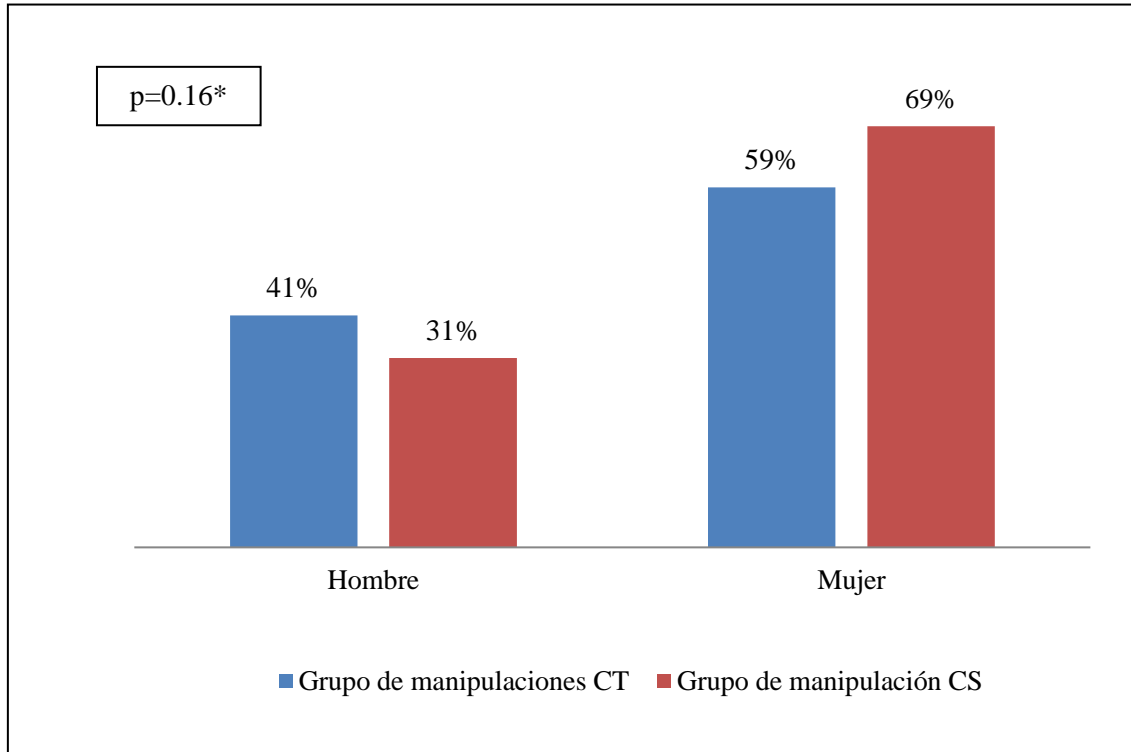
Previo test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se observó que todas las variables cuantitativas siguieron una distribución no normal, por lo que se aplicaron test no paramétricos para su tratamiento estadístico; test de U de Mann-Whitney para comparar variables independientes y test de Wilcoxon para variables apareadas.

6.2.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA

- Comparación del género de los pacientes de ambos grupos

Tanto el *grupo de manipulaciones cervicales y torácicas* como el *grupo de manipulación cervical superior* estuvieron formados mayoritariamente por mujeres. El sexo masculino supuso un porcentaje inferior de la muestra de ambos grupos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en relación al género de los pacientes.

Gráfico 1: Comparación del género entre los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.



*valor de p obtenido por test de Chi-cuadrado (χ^2)

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación de la edad media de los pacientes en ambos grupos

La edad media de los pacientes que formaron parte del grupo de manipulaciones CT fue de 33.5 ± 9.6 años, mientras que la de los pacientes que formaron parte del grupo de manipulación CS fue de 35.1 ± 10.6 años, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Tabla 20: Comparación de la edad media de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	33.5	9.6	0.25*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	35.1	10.6	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación del peso medio de los pacientes en ambos grupos

El peso medio de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 70.7 ± 14.3 kg, mientras que el de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS* fue de 69.6 ± 14.4 kg, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Tabla 21: Comparación del peso de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	70.7	14.3	0.30*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	68.5	14.5	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación de la talla media de los pacientes en ambos grupos

La talla media de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulaciones CT* fue de 170.8 ± 11.5 cm, mientras que la de los pacientes que formaron parte del *grupo de manipulación CS* fue de 170.0 ± 9.2 cm, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Tabla 22: Comparación de la talla de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	170.8	11.5	0.61*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	170.0	9.2	

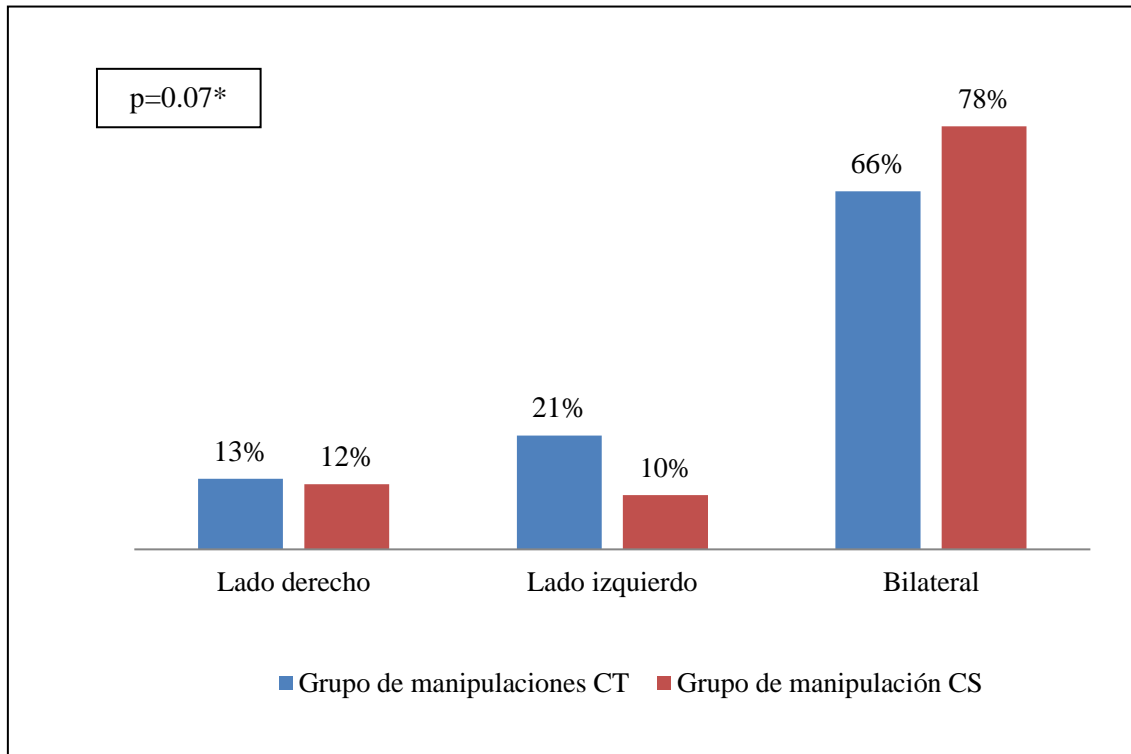
* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Localización del dolor

Tanto el *grupo de manipulaciones CT* como el *grupo de manipulación CS* estuvieron formados mayoritariamente por pacientes con dolor bilateral. El 13% de los participantes del *grupo de manipulaciones CT* y el 12% de los participantes del *grupo de manipulación CS* presentaban dolor localizado en el lado derecho. Por el contrario, el 21% de los participantes del *grupo de manipulaciones CT* y el 10% de los participantes del *grupo de manipulación CS* presentaban dolor localizado en el lado izquierdo. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas al realizar la comparación entre ambos grupos.

Gráfico 2: Comparación de la localización del dolor entre los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.



*valor de p obtenido por test de Chi-cuadrado (χ^2)

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.2. COMPARACIÓN INTRAGRUPPO DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES DE LA INTERVENCIÓN EN LOS PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA

6.2.2.1. Comparación intragrupo de la intensidad del dolor en los pacientes de ambos grupos

➤ Comparación intragrupo de la intensidad del dolor en reposo

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor en reposo en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor en reposo en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 23: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor en reposo de los pacientes en el grupo de manipulaciones CT y en el grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.7	2.1	1.9 (1.5, 2.4)	0.001*	0.88
	15 días	93	1.8	2.2			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.1	2.3	1.9 (1.4, 2.4)	0.001*	0.80
	15 días	93	2.2	2.4			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

movimiento de flexión cervical en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 24: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.7	2.5	1.8 (1.1, 2.2)	0.001*	0.75
	15 días	93	1.9	2.3			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.2	2.5	2.0 (1.5, 2.3)	0.001*	0.81
	15 días	93	2.2	2.4			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 25: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.8	2.7	1.6 (1.1, 2.1)	0.001*	0.53
	15 días	93	2.2	2.4			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.1	2.9	1.5 (1.1, 1.9)	0.001*	0.62
	15 días	93	2.6	2.7			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 26: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	4.2	2.6	1.5 (1.1, 1.9)	0.001*	0.58
	15 días	93	2.7	2.5			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	4.7	2.8	1.9 (1.3, 2.3)	0.001*	0.73
	15 días	93	2.8	2.4			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 27: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	4.4	2.6	1.6 (1.1, 2.1)	0.001*	0.62
	15 días	93	2.8	2.5			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	5.0	2.8	2.0 (1.4, 2.5)	0.001*	0.75
	15 días	93	3.0	2.5			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 28: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	2.9	2.2	1.0 (0.6, 1.0)	0.001*	0.45
	15 días	93	1.9	2.2			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	3.5	2.6	1.4 (1.0, 1.8)	0.001*	0.54
	15 días	93	2.1	2.5			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. De igual forma, observamos una disminución de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 29: Comparación intragrupo de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	3.1	2.1	1.1 (0.6, 1.0)	0.001*	0.52
	15 días	93	2.0	2.1			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	3.7	2.7	1.5 (1.1, 2.0)	0.001*	0.57
	15 días	93	2.2	2.5			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.2.2. Comparación intragrupo del rango de movilidad cervical en los pacientes de ambos grupos

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en flexión cervical

Al realizar la comparación intragrupo, observamos un aumento del rango de movilidad en flexión cervical en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Por el contrario, observamos una disminución del rango de movilidad en flexión cervical en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 30: Comparación intragrupo del rango de movilidad en flexión cervical de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	51.2	12.7	-0.1 (-2.2, 2.2)	0.95*	0.00
	15 días	93	51.3	9.7			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	52.0	13.0	1.9 (1.4, 2.4)	<0.05*	0.18
	15 días	93	49.9	10.3			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en extensión cervical

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución del rango de movilidad en extensión cervical en los pacientes del grupo que recibió las manipulaciones CT, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Por otra parte, observamos una disminución del rango de movilidad en extensión cervical en los pacientes del grupo que recibió la manipulación CS, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 31: Comparación intragrupo del rango de movilidad en extensión cervical de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	68.6	13.9	2.1 (-0.5, 4.6)	0.15*	0.15
	15 días	93	66.5	14.1			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	67.6	12.6	2.1 (1.1, 4.1)	<0.05*	0.17
	15 días	93	65.5	11.9			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en inclinación cervical derecha

Al realizar la comparación intragrupo, observamos un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical derecha en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, observamos un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical derecha en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 32: Comparación intragrupo del rango de movilidad en inclinación cervical derecha de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	38.1	7.7	-2.7 (-4.2, -1.2)	0.001*	-0.36
	15 días	93	40.8	7.5			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	36.9	7.6	-1.9 (-3.5, -0.1)	0.001*	-0.22
	15 días	93	38.8	9.4			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda

Al realizar la comparación intragrupo, observamos un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, observamos un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 33: Comparación intragrupo del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	43.5	9.1	-4.0 (-5.7, -1.8)	<0.001*	-0.44
	15 días	93	47.5	8.8			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	42.2	9.2	-1.7 (-3.1, -0.1)	0.001*	-0.18
	15 días	93	43.9	9.0			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en rotación cervical derecha

Al realizar la comparación intragrupo, observamos un aumento del rango de movilidad en rotación cervical derecha en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, observamos un aumento del rango de movilidad en rotación cervical derecha en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 34: Comparación intragrupo del rango de movilidad en rotación cervical derecha de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	64.9	10.5	1.0 (0.6, 1.0)	0.41*	0.00
	15 días	93	65.6	8.4			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	62.4	8.9	-1.2 (-2.8, 0.4)	0.17*	-0.13
	15 días	93	63.6	8.6			

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación intragrupo del rango de movilidad en rotación cervical izquierda

Al realizar la comparación intragrupo, observamos un aumento del rango de movilidad en rotación cervical izquierda en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, observamos un aumento del rango de movilidad en rotación cervical izquierda en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 35: Comparación intragrupo del rango de movilidad en rotación cervical izquierda de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	62.1	7.3	-5.1 (-6.3, -3.5)	0.001*	-0.73
	15 días	93	67.2	6.5			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	60.8	11.0	-7.2 (-8.3, -4.5)	0.001*	-0.67
	15 días	93	67.1	7.8			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.2.3. *Comparación intragrupo de la discapacidad en los pacientes de ambos grupos*

Al realizar la comparación intragrupo, observamos una disminución de la discapacidad en los pacientes del *grupo que recibió las manipulaciones CT*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Del mismo modo, observamos una disminución

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

de la discapacidad en los pacientes del *grupo que recibió la manipulación CS*, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 36: Comparación intragrupo de la discapacidad de los pacientes del grupo de manipulaciones CT y del grupo de manipulación CS.

		N	Media	SD	Diferencia	Valor p	r de Rosenthal
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	Inicio	93	9.1	4.4	3.3 (2.3, 4.1)	0.001*	0.64
	15 días	93	5.8	3.8			
<i>Grupo de manipulación CS</i>	Inicio	93	10.3	5.4	2.8 (1.8, 3.7)	0.001*	0.45
	15 días	93	7.5	6.8			

*valor de p obtenido por test de Wilcoxon

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

6.2.3. **COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR, RANGO DE MOVILIDAD Y DISCAPACIDAD PRE-INTERVENCIÓN**

6.2.3.1. *Comparación entre grupos de la intensidad del dolor pre-intervención*

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor en reposo pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor en reposo antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 37: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor en reposo antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	3.7	2.1	0.31*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	4.1	2.3	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 38: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	3.7	2.4	0.14*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	4.2	2.5	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 39: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	3.8	2.7	0.50*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	4.1	2.9	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 40: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	4.2	2.6	0.19*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	4.7	2.7	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 41: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	4.4	2.6	0.11*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	5.0	2.8	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 42: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	2.9	2.2	0.09*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	3.5	2.6	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor percibido durante el movimiento de rotación cervical izquierda antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 43: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	3.1	2.1	0.08*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	3.7	2.7	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.3.2. Comparación entre grupos del rango de movilidad cervical pre-intervención

➤ Comparación entre grupos del rango de flexión cervical pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de flexión cervical antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 44: Comparación entre grupos del rango de flexión cervical antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	51.2	12.7	0.68*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	52.0	13.0	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación entre grupos del rango de extensión cervical pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de extensión cervical antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 45: Comparación entre grupos del rango de extensión cervical antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	68.6	13.8	0.60*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	67.6	12.6	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

➤ Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical derecha pre-intervención

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de inclinación cervical derecha antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 46: Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical derecha antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	38.1	7.7	0.31*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	36.9	7.6	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical izquierda pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de inclinación cervical izquierda antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 47: Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical izquierda antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	43.5	9.1	0.31*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	42.2	9.2	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de rotación cervical derecha pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de rotación cervical derecha antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 48: Comparación entre grupos del rango de rotación cervical derecha antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	64.9	10.5	0.08*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	62.4	8.9	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de rotación cervical izquierda pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de rotación cervical izquierda antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 49: Comparación entre grupos del rango de rotación cervical izquierda antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	62.1	7.3	0.32*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	60.8	11.0	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.3.3. Comparación entre grupos de la discapacidad pre-intervención

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

➤ Comparación entre grupos de la discapacidad pre-intervención

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la discapacidad antes de aplicar las manipulaciones vertebrales.

Tabla 50: Comparación entre grupos del rango de la discapacidad antes de la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	9.1	4.4	0.08*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	10.3	5.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.4. COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR, RANGO DE MOVILIDAD Y DISCAPACIDAD POST-INTERVENCIÓN

6.2.4.1. Comparación entre grupos de la intensidad del dolor post-intervención

➤ Comparación entre grupos de la intensidad del dolor en reposo post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor en reposo.

Tabla 51: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor en reposo tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	1.8	2.1	0.31*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.2	2.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical.

Tabla 52: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de flexión cervical tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	1.9	2.2	0.34*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.2	2.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical.

Tabla 53: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de extensión cervical tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	2.2	2.3	0.28*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.6	2.7	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha.

Tabla 54: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	2.7	2.5	0.76*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.8	2.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda.

Tabla 55: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	2.8	2.5	0.48*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	3.0	2.5	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha.

Tabla 56: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	1.9	2.2	0.57*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.1	2.5	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

- Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda.

Tabla 57: Comparación entre grupos de la intensidad del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	2.0	2.1	0.68*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	2.2	2.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

6.2.4.2. *Comparación entre grupos del rango de movilidad cervical post-intervención*

- Comparación entre grupos del rango de flexión cervical post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de flexión cervical.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tabla 58: Comparación entre grupos del rango de flexión cervical tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	51.3	9.7	0.33*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	49.9	10.2	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de extensión cervical post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de extensión cervical.

Tabla 59: Comparación entre grupos del rango de extensión cervical tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	66.5	14.0	0.60*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	65.5	11.9	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical derecha post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de inclinación cervical derecha.

Tabla 60: Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical derecha tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	40.8	7.5	0.11*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	38.8	9.4	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical izquierda post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de inclinación cervical izquierda.

Tabla 61: Comparación entre grupos del rango de inclinación cervical izquierda tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	47.5	8.8	<0.05*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	43.9	9.0	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de rotación cervical derecha post-intervención

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de rotación cervical derecha.

Tabla 62: Comparación entre grupos del rango de rotación cervical derecha tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	65.6	8.4	0.11*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	63.6	8.6	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

- Comparación entre grupos del rango de rotación cervical izquierda post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para el rango de rotación cervical izquierda.

Tabla 63: Comparación entre grupos del rango de rotación cervical izquierda tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	67.2	6.5	0.91*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	67.1	7.8	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

6.2.4.3. Comparación entre grupos de la discapacidad post-intervención

➤ Comparación entre grupos de la discapacidad post-intervención

Tras aplicar las intervenciones, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre grupos para la discapacidad.

Tabla 64: Comparación entre grupos de la discapacidad tras la intervención.

	N	Media	SD	Valor p
<i>Grupo de manipulaciones CT</i>	93	5.8	3.8	<0.05*
<i>Grupo de manipulación CS</i>	93	7.5	6.8	

* Valor de p obtenido por U de Mann-Whitney.

Abreviaturas: CT, cervicales y torácicas; CS, cervical superior

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN

El dolor cervical representa, junto a la lumbalgia, un gran problema sanitario en todo el mundo. Tanto es así que su prevalencia ha aumentado un 18.7% en los últimos diez años, convirtiéndose en la cuarta causa de discapacidad. Por este motivo, en el año 2018 se aconsejó focalizar los futuros estudios sobre la prevención y el tratamiento de los trastornos de la columna vertebral.

El dolor cervical supone aproximadamente el 25% de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de fisioterapia, por lo que es fundamental realizar un abordaje de la patología desde un punto de vista científico, a fin de ofrecer una atención de calidad a nuestros pacientes.

Los pacientes con cervicalgia mecánica crónica suelen reunir una serie de características clínicas comunes, tales como dolor de cuello, disminución de la movilidad cervical y limitación de la funcionalidad, entre otras. Para su tratamiento, las Guías de Práctica Clínica más recientes recomiendan el uso de la manipulación vertebral, siendo uno de los procedimientos que han mostrado un nivel de evidencia moderado-alto.

Anteriormente, se ha demostrado que estas técnicas producen un efecto biomecánico y un efecto neurofisiológico, siendo este último el más aceptado y el que tiene una mayor influencia sobre la mejoría del paciente.

Teniendo esto en consideración, esta tesis doctoral ha comparado los efectos a corto plazo de dos procedimientos, compuestos por diferentes técnicas de manipulación vertebral, sobre el dolor, rango de movilidad y discapacidad en pacientes con cervicalgia mecánica crónica. A continuación, se procede al análisis de los resultados.

➤ *Análisis de los resultados*

7.1. EFECTOS SOBRE EL DOLOR CERVICAL

Las técnicas aplicadas en ambos grupos consiguieron disminuir la intensidad del dolor de cuello quince días después de la intervención, observándose diferencias estadísticamente significativa.

El grupo de manipulación CS, experimentó una disminución del dolor en estado de reposo de 1.9 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de flexión cervical de 2.0 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de extensión cervical de 1.5 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha de 1.9 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda de 2.0 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha de 1.4 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda de 1.5 puntos.

El grupo de manipulaciones CT, experimentó una disminución del dolor en estado de reposo de 1.9 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de flexión cervical de 1.8 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de extensión cervical de 1.6 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de inclinación cervical derecha de 1.5 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de inclinación cervical izquierda de 1.6 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de rotación cervical derecha de 1.0 puntos; una disminución del dolor durante el movimiento de rotación cervical izquierda de 1.1 puntos.

Al realizar la comparación entre grupos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ni antes ni después de la intervención. Por lo tanto, ambos procedimientos manipulativos consiguieron disminuir el dolor cervical de forma similar.

Sin embargo, además de la diferencia estadísticamente significativa, ha de considerarse la diferencia mínima clínicamente relevante, la cual se estableció en 1.5 puntos para los pacientes con cervicalgia mecánica (Young et al., 2019). Teniendo en cuenta este dato, vemos que los participantes del *grupo de manipulación CS* experimentaron una disminución del dolor que superó los 1.5 puntos en todas las condiciones, excepto para la rotación derecha. Resultados similares obtuvieron los participantes del *grupo de manipulaciones CT*. En este caso, la disminución del dolor superó la diferencia mínima clínicamente relevante en todas las condiciones descritas anteriormente, excepto para los movimientos de rotación derecha e izquierda.

Haciendo una revisión de la literatura científica encontramos que Martínez-Segura et al. (2012) (Martínez-Segura, De-La-Llave-Rincón, Ortega-Santiago, Cleland, & Fernández-De-Las-Peñas, 2012) realizaron un estudio en sujetos con dolor cervical mecánico crónico para comparar la eficacia de diferentes técnicas de manipulación vertebral: (a) manipulación vertebral en rotación derecha sobre el segmento C3-C4; (b) manipulación vertebral en rotación izquierda sobre el segmento C3-C4; (c) manipulación vertebral sobre los segmentos T1-T4 de la columna torácica. Al igual que nosotros, observaron que los participantes de los tres grupos consiguieron disminuir la intensidad del dolor cervical, superando la diferencia mínima clínicamente relevante.

Por otra parte, Dunning et al. (2012) (J. R. Dunning et al., 2012) realizaron un estudio multicéntrico con un tamaño muestral de 107 pacientes con cervicalgia mecánica y en el que intervinieron siete fisioterapeutas diferentes. El objetivo fue comparar la eficacia de dos procedimientos diferentes 48 horas después de su aplicación. Cada paciente recibió sólo una sesión con una de las siguientes intervenciones: (a) una

manipulación vertebral sobre el atlas y sobre el segmento T1-T2; (b) una técnica de movilización articular para los mismos niveles vertebrales. 48 horas después de la aplicación de las técnicas, los autores observaron que el grupo que recibió las manipulaciones vertebrales experimentó una disminución de la intensidad del dolor cervical de 2.9 ± 1.2 puntos, siendo estos resultados estadísticamente significativos y clínicamente relevantes.

Los mismos efectos sobre el dolor fueron observados por Saavedra et al. (2013) (Saavedra-Hernández et al., 2013) a los siete días de la intervención. En su estudio, realizado en pacientes con cervicalgia mecánica crónica, compararon: (a) una técnica de manipulación vertebral aislada sobre el segmento C3-C4; con (b) tres técnicas diferentes de manipulación vertebral aplicadas sobre los segmentos C3-C4, C7-T1 y T6. Como nosotros, las variables analizadas fueron la intensidad del dolor, rango de movilidad y discapacidad. En cuanto al dolor, como en el presente estudio, observaron una disminución en ambos grupos de tratamiento, no observando diferencias estadísticamente significativas entre grupos. De igual forma, la disminución del dolor observada en su estudio superó la diferencia mínima clínicamente importante. Sin embargo, ellos solamente analizaron el dolor en reposo, mientras que nosotros lo hicimos en esa misma condición y durante la ejecución de todos los movimientos cervicales, observando una mejoría en todos ellos.

Carrasco-Uribarren et al. (2020) Carrasco-Uribarren et al., (2020) realizaron un estudio de serie de casos para observar el efecto de la manipulación vertebral aplicada sobre el raquis cervical superior en diez pacientes con mareos cervicogénicos. Inicialmente, todos los sujetos se colocaron en decúbito supino y recibieron una técnica de tracción manual sobre la región suboccipital para mejorar el estado de relajación del paciente. Posteriormente, se realizó una exploración de la movilidad cervical y se aplicó una técnica de manipulación vertebral sobre los segmentos vertebrales C0-C1, C1-C2 o C2-C3, dependiendo del segmento en disfunción. Se realizaron tres sesiones de tratamiento, dejando dos días de descanso entre cada una de ellas. Dos días después de la

última sesión se volvió a reevaluar a los pacientes. Entre todas las variables recogidas, analizaron los efectos de la técnica sobre la intensidad del dolor cervical observando, al igual que nosotros, una disminución al finalizar el tratamiento.

Teniendo en cuenta tanto nuestros resultados como los obtenidos por los autores anteriores, es posible que los participantes con dolor cervical mecánico crónico puedan beneficiarse del efecto hipoalgésico de las técnicas de manipulación vertebral desde el momento en el que reciben las técnicas hasta pasados quince días de la intervención. De acuerdo con esto, Lohman et al. (2019) (Lohman et al., 2019) recientemente han realizado un estudio en el que trataron de observar el efecto de las técnicas de manipulación cervical sobre diferentes biomarcadores del dolor. Concretamente, se observaron los niveles de oxitocina, neurotensina, orexina A y cortisol en sangre antes y después de la manipulación vertebral. Para ello, la muestra estuvo formada por 29 mujeres con cervicalgia mecánica aguda y con una puntuación en el NDI ≤ 10 puntos. Los resultados del estudio mostraron que el estímulo mecánico proporcionado a través de la manipulación vertebral produjo una modificación inmediata en la expresión de los neuropéptidos al aumentar la concentración en sangre de los biomarcadores relacionados con la nocicepción (oxitocina, neurotensina, orexina A, pero no cortisol).

Por otra parte, diferentes estudios han demostrado que estas técnicas tienen una influencia directa sobre el sistema propioceptivo (Haavik & Murphy, 2011, 2012) y que son capaces de normalizar las alteraciones de la información aferente en el sistema somatosensorial (J. Dunning & Rushton, 2009) modificando los niveles de excitabilidad de la motoneurona alfa y, en consecuencia, alterando la actividad muscular (Bialosky, Simon, Bishop, & George, 2012; J. R. Dunning et al., 2016). Además, se ha informado que tanto la manipulación de la columna cervical (Fernández-De-Las-Peñas, Pérez-De-Heredia, Brea-Rivero, & Miangolarra-Page, 2007) como de la unión cervicotorácica (Fernández-de-las-Peñas et al., 2008) aumenta el umbral de dolor por presión sobre el raquis cervical. De igual forma, se han observado efectos similares sobre el umbral doloroso del trapecio superior tras aplicar una técnica de manipulación sobre la unión cervicotorácica (Hanney et al., 2017). También, que la manipulación vertebral aplicada

sobre el raquis torácico produce un aumento de los umbrales de dolor por presión sobre el raquis cervical en pacientes con dolor cervical mecánico crónico (Salom-Moreno et al., 2014). Por otra parte, debido a la alta concentración de mecanorreceptores presentes en la musculatura suboccipital, el complejo occipito-atlanto-axoideo desempeña un papel muy importante en el aporte de información propioceptiva a nivel del raquis cervical (Grace Gaerlan, Alpert, Cross, Louis, & Kowalski, 2012; Kahkeshani & Ward, 2012; Singh, Taylor, Madigan, & Nussbaum, 2012). Por lo tanto, es posible que, debido a este mecanismo neurofisiológico, la manipulación vertebral sobre el raquis cervical superior sea tan eficaz como la aplicación de diferentes técnicas de manipulación sobre la columna cervical y torácica en la disminución del dolor de cuello. Todos estos hechos, podrían justificar el efecto hipoalgésico de estas técnicas.

Por otra parte, otros autores han observado el efecto a medio-largo plazo de las técnicas de manipulación vertebral sobre el dolor en pacientes con cervicalgia mecánica crónica. En este sentido, se desarrolló el estudio de Lee et al. (2016) (Lee & Kim, 2016) sobre una muestra de 46 pacientes. En este estudio los participantes fueron aleatorizados en tres grupos diferentes: (a) este grupo recibió una manipulación torácica y una serie de ejercicios para la musculatura profunda craneocervical; (b) este grupo recibió solamente los ejercicios para la musculatura profunda craneocervical; (c) este grupo realizó ejercicios cervicales de movilización activa. Al finalizar el estudio, observaron que, aunque los ejercicios para la musculatura cervical profunda fueron eficaces, la manipulación torácica combinada con esos ejercicios fue una intervención más eficaz para el alivio del dolor. En este grupo observaron una disminución de 3.8 puntos en la intensidad del dolor en reposo al finalizar las diez semanas del tratamiento. Esta puntuación es el doble que la conseguida en nuestro estudio a los quince días para el dolor en reposo (1.9 puntos). Sin embargo, además de la diferencia en el momento de la medición, la principal diferencia con nuestro estudio fueron las sesiones realizadas. Mientras que en esta tesis doctoral sólo se realizó una intervención sobre el paciente, en el estudio de Lee et al. (2016) se realizaron treinta intervenciones diferentes con una duración de 35 minutos cada una. Concretamente, se realizaron tres sesiones a la semana durante un período de diez semanas.

En el mismo sentido que el anterior, un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico dirigido por Griswold et al. (2018) (Griswold, Learman, Kolber, O'halloran, & Cleland, 2018), comparó la eficacia de dos tratamientos diferentes: un grupo recibió una manipulación sobre la columna cervical y torácica sobre los diferentes niveles en disfunción mientras que el otro grupo recibió varias técnicas de movilización sobre la columna cervical y torácica. Además, se les proporcionó a ambos grupos un programa de ejercicios domiciliarios compuesto por ejercicios de movilización cervicotorácica y ejercicios para la musculatura cervical profunda. En este caso, se comparó la intensidad del dolor en reposo al inicio y en el momento del alta del paciente. Los participantes de ambos grupos consiguieron una disminución del dolor de 1.6 puntos, superando el cambio clínicamente relevante y no observando diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Sin embargo, para conseguir este resultado, los participantes de ambos grupos necesitaron una media de 6 sesiones.

7.2. EFECTOS SOBRE EL RANGO DE MOVILIDAD

En cuanto al rango de movilidad cervical observamos las siguientes modificaciones tras las manipulaciones vertebrales:

En el *grupo de manipulación CS*, se observó una disminución del rango de movilidad en flexión cervical de 2.1 grados; una disminución del rango de movilidad en extensión cervical de 2.1 grados; un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical derecha de 1.9 grados; un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda de 1.7 grados; un aumento del rango de movilidad en rotación cervical derecha de 1.2 grados; un aumento del rango de movilidad en rotación cervical izquierda de 7.2 grados.

En el *grupo de manipulación CT*, se observó un aumento del rango de movilidad en flexión cervical de 0.1 grados; una disminución del rango de movilidad en extensión cervical de 2.1 grados; un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical derecha de 2.7 grados; un aumento del rango de movilidad en inclinación cervical izquierda de 4.0 grados; un aumento del rango de movilidad en rotación cervical derecha de 0.7 grados; un aumento del rango de movilidad en rotación cervical izquierda de 5.1 grados.

A pesar de las diferencias observadas en ambos grupos a los quince días de las intervenciones, los cambios observados no fueron suficientes para superar el cambio mínimo detectable del goniómetro CROM, establecido entre 3.6° y 6.5°. Del mismo modo, la mayoría de los movimientos cervicales analizados no superaron el error de medición estándar del instrumento, fijado entre 1.6° y 2.8° (Audette et al., 2010). Por lo tanto, no podemos decir que la variación del rango de movilidad cervical fuera ocasionada por el efecto de las propias técnicas manipulativas y no sea una consecuencia de la variabilidad del propio método de medición. Sólo el grupo que recibió la manipulación sobre el atlas mostró un aumento de la rotación cervical izquierda (aumento de 7.1°) que superó el cambio mínimo detectable, el cual podría atribuirse a los efectos de la técnica.

Al realizar la comparación entre grupos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los movimientos cervicales ni antes ni después de la aplicación de las técnicas, excepto para el movimiento de inclinación izquierda que fue mayor en el grupo de manipulación cervicotorácica tras la intervención. Pero, insistimos en que esa modificación no fue suficiente para superar el cambio mínimo detectable.

Martínez-Segura et al. (2012) (Martínez-Segura et al., 2012), en el estudio comentado anteriormente, observaron un aumento inmediato del rango de movilidad cervical en los tres grupos de tratamiento: (a) grupo de manipulación sobre C3-C4 en

rotación derecha; (b) grupo de manipulación sobre C3-C4 en rotación izquierda; (c) grupo de manipulación vertebral sobre los segmentos T1-T4 de la columna torácica. Sin embargo, al igual que nosotros, observaron que esa modificación de la amplitud articular no fue suficiente para superar el cambio mínimo detectable del instrumento de medición.

Por otra parte, el estudio realizado por Hanney et al. (2017) (Hanney et al., 2017) comparó el efecto inmediato de la manipulación espinal sobre el segmento C7-T1 con una técnica de estiramiento del músculo trapecio superior. Las variables en estudio fueron el umbral de dolor a la presión sobre el trapecio superior y el rango de movilidad cervical. Tras aplicar la manipulación vertebral, observó un aumento del rango articular en todas las amplitudes articulares excepto para la extensión cervical, la cual disminuyó. Sin embargo, los datos mostrados no fueron estadísticamente significativos para ningún movimiento, excepto para la inclinación cervical izquierda. Como nosotros, el autor informó de que estas variaciones de la amplitud articular cervical no superaron el error de medición estándar del goniómetro y, por lo tanto, el cambio mínimo detectable (Audette et al., 2010).

En el mismo sentido, el estudio mencionado anteriormente por Saavedra et al. (2013) (Saavedra-Hernández et al., 2013), informó de un aumento de la movilidad cervical tanto en el grupo que recibió la manipulación vertebral sobre C3-C4 como en el grupo que recibió una combinación de manipulaciones vertebrales sobre los segmentos C3-C4, C7-T1 y T6. Sin embargo, al igual que nosotros, la mayoría de los resultados obtenidos no superaron el cambio mínimo detectable, que oscila entre 3.6° y 6.5°. A los siete días del tratamiento, sólo los movimientos de rotación derecha en ambos grupos y de rotación izquierda en el grupo que recibió la manipulación sobre la columna cervical media superaron los 6.5°. En esta tesis doctoral, el único movimiento que superó el cambio mínimo detectable fue el de rotación izquierda (7.1°) en el grupo de tratamiento que recibió la manipulación sobre el atlas.

Según nuestros resultados y a la vista de los estudios comentados anteriormente, es probable que la aplicación de una única intervención con técnicas de manipulación vertebral no sea suficiente para mejorar el rango de movilidad en estos pacientes. Es probable que los cambios que hemos observado en la movilidad pudieran ser mayores tras aplicar estas técnicas en repetidas ocasiones y durante un período de tiempo más largo, y así tener una mayor relevancia clínica.

El estudio de Lee et al. (2016) (Lee & Kim, 2016) pone de manifiesto esto que estamos comentando. Como dijimos anteriormente, este estudio estuvo compuesto por 46 participantes con cervicalgia mecánica crónica aleatorizados en tres grupos de intervención diferente: (a) este grupo recibió una manipulación torácica y una serie de ejercicios para la musculatura profunda craneocervical; (b) este grupo recibió solamente los ejercicios para la musculatura profunda craneocervical; (c) este grupo realizó ejercicios cervicales de movilización activa. Lee et al. (2016) obtuvieron unos resultados mucho más favorables tras un tratamiento realizado tres veces a la semana durante un período de diez semanas. Concretamente, los participantes que recibieron una manipulación sobre el raquis torácico además de los ejercicios para la musculatura cervical profunda mostraron un aumento clínicamente relevante de los dos únicos movimientos analizados. La amplitud del movimiento de flexión cervical aumentó 12.8°, mientras que el movimiento de extensión cervical aumentó 15.5°.

Por otro lado, Mello et al. (2016) (Mello et al., 2016) observaron un aumento inmediato de los movimientos de rotación cervical tras aplicar una manipulación vertebral sobre el complejo occipucio-atlas-axis, siendo estos resultados estadísticamente significativos. Observaron que los participantes consiguieron un aumento de 9.7° para el movimiento de rotación derecha y de 8.3° para la rotación izquierda, independientemente del lado donde se encontrara la disfunción vertebral. Recordamos que, en nuestro estudio, los participantes que recibieron la manipulación sobre el nivel C1-C2 fueron los únicos que mostraron un aumento de la rotación cervical izquierda de más de 6.5° (7.1°), superando el cambio mínimo detectable. Sin embargo, aunque los resultados de Mello et

al. (2016) (Mello et al., 2016) fueron muy positivos en cuanto a los efectos sobre los movimientos de rotación cervical, estos resultados no pueden ser comparados con los de nuestro estudio ya que existen algunas diferencias sustanciales. En primer lugar, la manipulación vertebral occipito-atlo-axoidea fue realizada en sujetos asintomáticos, los cuales tenían una rotación cervical menor a 80°, mientras que nosotros aplicamos las técnicas en pacientes con un trastorno cervical de más de 12 semanas de evolución. Además, los autores de este estudio analizaron sólo el efecto inmediato de la manipulación vertebral, no sabiendo su efectividad en un plazo más amplio. Por último, la diferencia más importante con respecto a nuestro estudio fue la utilización de un instrumento de medición distinto al que utilizamos nosotros, además de la posición utilizada para evaluar a los sujetos. La amplitud articular de nuestros participantes fue evaluada en sedestación mientras que ellos la evaluaron en decúbito supino, sabiendo que en esta posición no influye el efecto de la gravedad.

Carrasco-Uribarren et al. (2020) (Carrasco-Uribarren et al., 2020) , en su estudio de serie de casos, observaron que la manipulación vertebral aplicada sobre C0-C1, C1-C2 o C2-C3, dependiendo del segmento en disfunción, no produjo un aumento de la movilidad cervical global de los pacientes con mareos cervicogénicos después de tres intervenciones. Sin embargo, observaron un aumento de 11.8° de la rotación de la columna cervical superior del lado de mayor restricción al inicio, superando así la diferencia de 10° considerada clínicamente relevante para esta región. Los resultados obtenidos en cuanto a la movilidad global, concuerdan con los obtenidos en esta tesis doctoral en el grupo que recibió la manipulación sobre la columna cervical superior. En cambio, nosotros no realizamos una evaluación de la movilidad del segmento cervical superior de forma aislada por lo que no podemos saber cómo fue su comportamiento. Es cierto, que este grupo de intervención fue el único en el que observamos un aumento de la rotación cervical izquierda que superó el cambio clínicamente relevante.

Según la literatura científica, la rotación de la columna cervical superior contribuye entre 39-45° a la rotación total cervical, mientras que el resto de arco articular

se reparte entre 4° y 8° en las demás articulaciones cervicales (Ogince et al., 2007). Por lo tanto, no podemos asegurarlo, pero, es probable que también se produjera un aumento de la rotación cervical al analizar de forma aislada el movimiento del raquis cervical superior de nuestros pacientes.

7.3. EFECTOS SOBRE LA DISCAPACIDAD

En cuando a la discapacidad, observamos que al inicio del estudio los pacientes que formaron ambos grupos presentaron una puntuación media en el NDI comprendida entre 5 y 14 puntos. Haciendo la conversión de estos datos a porcentaje, observamos que los pacientes antes de comenzar el estudio presentaban una discapacidad comprendida entre el 10% y el 28%, lo que correspondería a una discapacidad leve.

Quince días después de las respectivas intervenciones, observamos que las técnicas aplicadas en ambos grupos consiguieron disminuir la discapacidad, siendo estas diferencias estadísticamente significativa. De este modo, en el *grupo de manipulación CS*, se observó una disminución de la discapacidad del 5.6%, mientras que en el *grupo de manipulaciones CT*, se observó una disminución de la discapacidad del 6.6%.

A diferencia de las variables anteriormente analizadas, observamos diferencias estadísticamente significativas al realizar la comparación entre grupos. Aquellos pacientes que recibieron las diferentes *manipulaciones sobre la columna cervical y torácica* mostraron una mayor disminución de la puntuación media en el NDI que los que recibieron la manipulación en rotación del atlas. Sin embargo, esta disminución no consiguió superar la diferencia clínica relevante, establecida en una variación del 10% (MacDermid et al., 2009). De hecho, aunque se observó una disminución del 5.6% y del 6.6%, dependiendo del grupo de pertenencia, los participantes continuaron presentando una discapacidad leve a los quince días de la aplicación de las técnicas.

Por otra parte, el ensayo clínico multicéntrico realizado por Dunning et al. (2012) (J. R. Dunning et al., 2012) y comentado anteriormente, observaron que el grupo de pacientes que recibió las manipulaciones vertebrales sobre los segmentos C1-C2 y T1-T2

disminuyó su discapacidad una media de 10.9 ± 6.4 puntos sólo 48 horas después de la intervención. Al inicio del estudio, los pacientes presentaban un 43% de discapacidad, lo cual supone una discapacidad moderada. Dos días después de aplicar las manipulaciones vertebrales, los pacientes mostraron una discapacidad del 22%, es decir, una discapacidad leve. Esta mejoría de la discapacidad fue estadísticamente significativa superando, además, la diferencia mínima clínicamente relevante.

Resultados similares obtuvieron Saavedra et al. (2013) (Saavedra-Hernández et al., 2013) siete días después de la intervención. En este caso, observaron que los pacientes que recibieron la combinación de técnicas sobre la columna cervical y torácica consiguieron una mayor disminución de la discapacidad que los que recibieron la manipulación cervical de forma aislada. Como Dunning et al. (2012) (J. R. Dunning et al., 2012) y, a diferencia de nosotros, observaron que esa disminución de la discapacidad superó la diferencia clínicamente relevante, mientras que nuestros resultados se quedaron por debajo del 10%.

Son varios los factores que pudieran explicar esta diferencia entre ambos estudios. En primer lugar, los participantes de sus estudios cumplieron el cuestionario de discapacidad a los dos días de la intervención, en el caso de Dunning et al. (2012) (J. R. Dunning et al., 2012), y a los siete días, en el caso de Saavedra et al. (2013) (Saavedra-Hernández et al., 2013). Por el contrario, nuestros datos fueron registrados a los quince días. Es posible que esta diferencia en el momento de la medición pudiera influir en un mayor o menor cambio de la puntuación del NDI.

Por otro lado, si nos fijamos en los datos de base, nos damos cuenta de que los participantes de ambos ensayos clínicos presentaban una discapacidad moderada (valores comprendidos entre el 30% y 48% de discapacidad). En cambio, nuestros pacientes presentaban una discapacidad inicial con valores comprendidos entre el 10% y 28%, lo cual se considera una discapacidad leve. Probablemente, esta diferencia en la

discapacidad inicial pueda estar relacionada con la edad de los pacientes de los tres estudios. Más detalladamente, el análisis descriptivo mostró que los participantes involucrados en el estudio de Dunning et al. (2012) (J. R. Dunning et al., 2012) tenían una edad media de 41.5 ± 11.9 años. Por otro lado, el estudio de Saavedra et al. (2013) (Saavedra-Hernández et al., 2013) estuvo formado por pacientes con una edad media de 44.5 ± 8.5 años. Sin embargo, debido a que muchos de nuestros participantes fueron estudiantes de la Universidad de Almería, la edad media de nuestros pacientes fue de 34.3 ± 10.1 años pudiendo haber influido sobre los valores iniciales de esta variable.

Como es de suponer, cuanto más alto es el nivel de discapacidad mayores son las limitaciones que presenta el individuo para las actividades que analiza el cuestionario. Debido a las características de nuestra muestra, los participantes no presentaban un nivel de discapacidad muy elevado. Además, sabemos que el NDI es un cuestionario autocumplimentado, por lo que es posible que los cambios producidos por las técnicas de manipulación vertebral puedan ser más evidentes para el propio paciente si el nivel de discapacidad inicial es mayor.

Como ya comentamos anteriormente cuando describimos los resultados de las técnicas objeto de estudio sobre el dolor cervical, es posible que pudiera observarse una disminución mayor de la discapacidad al aplicar dichas técnicas en repetidas sesiones y durante un período de tiempo más amplio. De hecho, los resultados obtenidos por otros autores previamente así lo demuestran.

Dunning et al. (2016) (J. R. Dunning et al., 2016), en otro estudio multicéntrico realizado en el año 2016 en pacientes con cefalea cervicogénica, compararon la eficacia de dos procedimientos terapéuticos: (a) este grupo recibió una manipulación vertebral sobre el segmento C1-C2 y otra sobre el segmento T1-T2; (b) este grupo recibió movilizaciones articulares y ejercicios para los mismos niveles vertebrales. Los pacientes de ambos grupos realizaron entre 6 y 8 sesiones a lo largo de un mes, además de realizar

ejercicios domiciliarios. Se realizó un seguimiento de estos pacientes de 3 meses. Tras este período observaron que los sujetos que recibieron las manipulaciones vertebrales experimentaron una mayor disminución de la intensidad, frecuencia y duración de la cefalea. Además, se observó una disminución de la discapacidad del 23% pasando de tener una discapacidad moderada al inicio del estudio a una discapacidad leve al final.

Otros autores como Lee et al. (2016) (Lee & Kim, 2016) unos resultados mucho más favorables que los nuestros y similares a los obtenidos por Dunning et al. (2016) tras diez semanas de tratamiento. En este caso, y como ya comentamos en apartados anteriores, el estudio fue realizado en sujetos con dolor cervical mecánico crónico aleatorizados en tres grupos diferentes. Se realizaron tres sesiones a la semana durante un período de diez semanas, es decir, un total de treinta sesiones con una duración de 35 minutos cada una. Al finalizar el tratamiento observaron la técnica de manipulación torácica acompañada de ejercicios para la musculatura cervical profunda fue el procedimiento más eficaz para la disminución de la discapacidad. Concretamente, estos participantes mostraron una disminución del 42% de la discapacidad, pasando de una discapacidad severa al inicio del estudio a una discapacidad leve al finalizarlo.

En el mismo sentido que el anterior, el estudio multicéntrico de Griswold et al. (2018) (Griswold et al., 2018), observó una disminución de la discapacidad en el momento del alta del paciente, superando el cambio clínicamente relevante. Como detallamos anteriormente, los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: (a) este grupo recibió una manipulación sobre los niveles en disfunción de la columna cervical y torácica; (b) este grupo recibió varias técnicas de movilización de la columna cervical y torácica. Además, ambos grupos realizaron un programa de ejercicios domiciliarios formado por ejercicios de movilización cervicotorácica y ejercicios para la musculatura cervical profunda. Al finalizar el estudio, los participantes de los dos grupos pasaron de presentar una discapacidad moderada al inicio a una discapacidad leve tras una media de seis intervenciones, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

7.4. IMPLICACIONES

Ambos procedimientos consiguieron disminuir el dolor superando la diferencia clínicamente relevante tanto en reposo como durante la ejecución de la mayoría de los movimientos cervicales y, no observando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Por otra parte, hemos comprobado que una única intervención con estas técnicas manipulativas no parece ser suficiente para observar cambios en el rango de movilidad cervical. Por último, ambos procedimientos consiguieron disminuir la discapacidad percibida en nuestros pacientes quince días después de la aplicación de las técnicas de manipulación vertebral. Además, observamos diferencias estadísticamente significativas al comparar ambos procedimientos, siendo las manipulaciones cervicotorácicas más efectivas en la reducción de la discapacidad. Sin embargo, la realización de una única sesión no fue suficiente para observar cambios clínicamente relevantes en el paciente.

Considerando todo esto, la disminución del dolor y de la discapacidad podría tener más relación con los efectos neurofisiológicos de las técnicas de manipulación vertebral que con los efectos mecánicos de la misma (Kovanur-Sampath et al., 2017).

Para finalizar, hemos de recordar la recomendación que hacen las Guías de Práctica Clínica más actuales para el óptimo tratamiento de los pacientes con características similares a los de nuestro estudio (pertenecientes a las categorías I-II del sistema de clasificación de la cervicalgia (“Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders,” 1987)), siendo la combinación de técnicas de movilización articular, manipulación vertebral y ejercicio terapéutico (Bier et al., 2018) la mejor opción.

7.5. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Para controlar el sesgo de selección, en este estudio se utilizó un diseño experimental aleatorizado y con tamaño de muestra adecuado para estimar OR reducidas. Revisando la literatura científica, no encontramos estudios de características similares con un tamaño muestral tan amplio como el de esta tesis doctoral.

El uso o no de técnicas de manipulación vertebral suele ser un tema controvertido entre los fisioterapeutas, este trabajo de investigación trata de aportar un granito de arena más en el conocimiento de estas técnicas. Además, puede ayudar a estos profesionales a la hora de decidir si incorporar o no estas técnicas de manipulación en el tratamiento de los pacientes con cervicalgia crónica de origen mecánico.

Debemos considerar algunas limitaciones en nuestro estudio. En primer lugar, el estudio se realizó en un solo centro de fisioterapia. Además, la muestra estuvo compuesta por pacientes de esta clínica privada y por estudiantes de la Universidad de Almería, lo cual puede no ser representativo de la población general. También, las técnicas fueron aplicadas por un solo fisioterapeuta, lo cual podría haber tenido una influencia sobre los resultados obtenidos. No todos los terapeutas trabajan de la misma forma pudiendo realizar las técnicas de manipulación vertebral con más o menos suavidad.

Por último, no se pudo aplicar el método de doble ciego debido a la naturaleza del estudio (la aplicación de una manipulación vertebral o tres manipulaciones vertebrales era un signo evidente de la pertenencia al *grupo de manipulación CS* o *grupo de manipulación CT*).

Para futuras investigaciones, recomendamos comparar la eficacia de ambos procedimientos realizados por diferentes terapeutas y en distintos centros de fisioterapia.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Además, podrían aplicarse estas manipulaciones vertebrales acompañadas de ejercicio terapéutico durante múltiples sesiones y en un período de tiempo más largo. Sería interesante observar los efectos a largo plazo, ya que en este trabajo no se realizaron registros después de quince días, desconociendo si los beneficios observados continuarían después de este período.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

1. Tanto *técnicas de manipulación sobre la columna cervical superior* como *sobre la columna cervicotorácica* consiguen una disminución del dolor clínicamente relevante para el paciente con cervicalgia mecánica crónica, no existiendo diferencias entre ellas.
2. Una única sesión con las técnicas manipulativas estudiadas no parece ser suficiente para apreciar cambios en el rango de movilidad cervical de estos pacientes, no observando diferencias entre ellas.
3. Ambos procedimientos consiguieron disminuir la discapacidad percibida por nuestros pacientes quince días después de recibir las técnicas. En este caso, los pacientes que recibieron las técnicas de manipulación cervicotorácicas mostraron una disminución mayor. Sin embargo, la realización de una única sesión no fue suficiente para observar cambios clínicamente relevantes en nuestros pacientes.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aarås, A. (1994). Relationship between trapezius load and the incidence of musculoskeletal illness in the neck and shoulder. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14(4), 341–348. [https://doi.org/10.1016/0169-8141\(94\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0169-8141(94)90022-1)
- Alfonso Andrade Ortega, J., Damián Delgado Martínez, A., & Almécija Ruiz, R. (2008). Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Medicina Clínica*, 130(3), 85–89. <https://doi.org/10.1157/13115352>
- Amiri, M., Jull, G., & Bullock-Saxton, J. (2003). Measuring range of active cervical rotation in a position of full head flexion using the 3D Fastrak measurement system: an intra-tester reliability study. *Manual Therapy*, 8(3), 176–179.
- Ariëns, G. A., Bongers, P. M., Douwes, M., Miedema, M. C., Hoogendoorn, W. E., van der Wal, G., ... van Mechelen, W. (2001). Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 58(3), 200–207.
- Arumugam, A., Mani, R., & Raja, K. (2011). Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals--a cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(4), 247–253. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.04.011>
- Aspinall, S. L., Leboeuf-Yde, C., Etherington, S. J., & Walker, B. F. (2019, January 29). Manipulation-induced hypoalgesia in musculoskeletal pain populations: A systematic critical review and meta-analysis. *Chiropractic and Manual Therapies*. BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12998-018-0226-7>
- Audette, I., Dumas, J.-P., Côté, J. N., & De Serres, S. J. (2010). Validity and Between-Day Reliability of the Cervical Range of Motion (CROM) Device. *Journal of Orthopaedic &*

Sports Physical Therapy, 40(5), 318–323. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3180>

Backup, K. (1997). Pruebas de la columna vertebral cervical. In E. Masson (Ed.), *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular* (pp. 14–17). Barcelona.

Barton, P. M., & Hayes, K. C. (1996). Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(7), 680–687. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90008-8)

Bertozzi, L., Gardenghi, I., Turoni, F., Villafane, J. H., Capra, F., Guccione, A. A., & Pillastrini, P. (2013). Effect of Therapeutic Exercise on Pain and Disability in the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Physical Therapy*, 93(8), 1026–1036. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120412>

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2010). The Relationship of the Audible Pop to Hypoalgesia Associated With High-Velocity, Low-Amplitude Thrust Manipulation: A Secondary Analysis of an Experimental Study in Pain-Free Participants. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(2), 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.12.008>

Bialosky, J. E., Simon, C. B., Bishop, M. D., & George, S. Z. (2012). Basis for spinal manipulative therapy: a physical therapist perspective. *Journal of Electromyography and Kinesiology : Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 22(5), 643–647. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.11.014>

Bier, J. D., Scholten-Peeters, W. G. ., Staal, J. B., Pool, J., van Tulder, M. W., Beekman, E., ... Verhagen, A. P. (2018). Clinical Practice Guideline for Physical Therapy Assessment and Treatment in Patients With Nonspecific Neck Pain. *Physical Therapy*, 98(3), 162–171. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzx118>

- Blanpied, P. R., Gross, A. R., Elliott, J. M., Devaney, L. L., Clewley, D., Walton, D. M., ... Robertson, E. K. (2017). Neck Pain: Revision 2017. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(7), A1–A83. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>
- Bogduk, N. (2011). The Anatomy and Pathophysiology of Neck Pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 22(3), 367–382. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.03.008>
- Bono, C. M., Ghiselli, G., Gilbert, T. J., Kreiner, D. S., Reitman, C., Summers, J. T., ... North American Spine Society. (2011). An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders. *The Spine Journal*, 11(1), 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.10.023>
- Borghouts, J. A., Koes, B. W., & Bouter, L. M. (1998). The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain*, 77(1), 1–13. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9755013>
- Borghouts, J. A., Koes, B. W., Vondeling, H., & Bouter, L. M. (1999). Cost-of-illness of neck pain in The Netherlands in 1996. *Pain*, 80(3), 629–636. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10342424>
- Bot, S. D. M., van der Waal, J. M., Terwee, C. B., van der Windt, D. A. W. M., Scholten, R. J. P. M., Bouter, L. M., & Dekker, J. (2005). Predictors of outcome in neck and shoulder symptoms: a cohort study in general practice. *Spine*, 30(16), E459-70. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16103840>
- Boyd-Clark, L. C., Briggs, C. A., & Galea, M. P. (2001). Comparative histochemical composition of muscle fibres in a pre- and a postvertebral muscle of the cervical spine. *Journal of Anatomy*, 199(Pt 6), 709–716. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1468388&tool=pmcentrez&re>

ndertype=abstract

- Boyd-Clark, L. C., Briggs, C. A., & Galea, M. P. (2002). Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine*, 27(7), 694–701. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11923661>
- Brantingham, J. W., Cassa, T. K., Bonnefin, D., Pribicevic, M., Robb, A., Pollard, H., ... Korporaal, C. (2013). Manipulative and Multimodal Therapy for Upper Extremity and Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 36(3), 143–201. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.04.001>
- Bronfort, G., Evans, R., Nelson, B., Aker, P. D., Goldsmith, C. H., & Vernon, H. (2001). A Randomized Clinical Trial of Exercise and Spinal Manipulation for Patients With Chronic Neck Pain. *Spine*, 26(7), 788–797. <https://doi.org/10.1097/00007632-200104010-00020>
- Bryans, R., Decina, P., Descarreaux, M., Duranleau, M., Marcoux, H., Potter, B., ... White, E. (2014). Evidence-based guidelines for the chiropractic treatment of adults with neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(1), 42–63. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.08.010>
- Bryans, R., Descarreaux, M., Duranleau, M., Marcoux, H., Potter, B., Ruegg, R., ... White, E. (2011). Evidence-based guidelines for the chiropractic treatment of adults with headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(5), 274–289. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.04.008>
- Carrasco-Uribarren, A., Rodríguez-Sanz, J., Hidalgo-García, C., Tricás-Moreno, J. M., Balboa-López, D., & Cabanillas-Barea, S. (2020). Short-term effects of an upper cervical spine traction-manipulation program in patients with cervicogenic dizziness: A case series study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1–7. <https://doi.org/10.3233/bmr-181479>

- Cassidy, J. D., Lopes, A. A., & Yong-Hing, K. (1992). The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: a randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *15*(9), 570–575.
- Chiu, T. T. W., & Lam, P. K. W. (2007). The prevalence of and risk factors for neck pain and upper limb pain among secondary school teachers in Hong Kong. *Journal of Occupational Rehabilitation*, *17*(1), 19–32. <https://doi.org/10.1007/s10926-006-9046-z>
- Cleland, J. A., Childs, J. D., Fritz, J. M., Whitman, J. M., & Eberhart, S. L. (2007). Development of a clinical prediction rule for guiding treatment of a subgroup of patients with neck pain: use of thoracic spine manipulation, exercise, and patient education. *Physical Therapy*, *87*(1), 9–23. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060155>
- Cleland, J. A., Childs, J. D., McRae, M., Palmer, J. A., & Stowell, T. (2005). Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Manual Therapy*, *10*(2), 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.math.2004.08.005>
- Cleland, J. A., Flynn, T. W., Childs, J. D., & Eberhart, S. (2007). The Audible Pop from Thoracic Spine Thrust Manipulation and Its Relation to Short-Term Outcomes in Patients with Neck Pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *15*(3), 143–154. <https://doi.org/10.1179/106698107790819828>
- Cleland, J. A., Glynn, P., Whitman, J. M., Eberhart, S. L., MacDonald, C., & Childs, J. D. (2007). Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Physical Therapy*, *87*(4), 431–440. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060217>
- Clements, B., Gibbons, P., & McLaughlin, P. (2001). The amelioration of atlanto-axial rotation asymmetry using high velocity low amplitude manipulation: Is the direction of thrust important? *Journal of Osteopathic Medicine*, *4*(1), 8–14. <https://doi.org/10.1016/S1443->

8461(01)80038-1

- Cohen, S. P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(2), 284–299. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>
- Cohen, S. P., & Hooten, W. M. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 358, j3221.
- Corp, I. B. M. (2013). IBM SPSS. Statistics Statistical Software. Armonk, NY.
- Côté, J. N. (2012). A critical review on physical factors and functional characteristics that may explain a sex/gender difference in work-related neck/shoulder disorders. *Ergonomics*, 55(2), 173–182. <https://doi.org/10.1080/00140139.2011.586061>
- Côté, P., Cassidy, J. D., & Carroll, L. (2000). The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. *Spine*, 25(9), 1109–1117. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10788856>
- Côté, Pierre, Cassidy, J. D., Carroll, L. J., & Kristman, V. (2004). The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain*, 112(3), 267–273. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.09.004>
- Cross, K. M., Kuenze, C., Grindstaff, T., & Hertel, J. (2011). Thoracic Spine Thrust Manipulation Improves Pain, Range of Motion, and Self-Reported Function in Patients With Mechanical Neck Pain: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(9), 633–642. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3670>
- Damgaard, P., Bartels, E. M., Ris, I., Christensen, R., & Juul-Kristensen, B. (2013). Evidence of Physiotherapy Interventions for Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *ISRN Pain*, 2013, 1–23. <https://doi.org/10.1155/2013/567175>

- De Hertogh, W. J., Vaes, P. H., Vijverman, V., De Cordt, A., & Duquet, W. (2007). The clinical examination of neck pain patients: The validity of a group of tests. *Manual Therapy, 12*(1), 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.02.007>
- Dunning, J., Mourad, F., Zingoni, A., Iorio, R., Perreault, T., Zacharko, N., ... Cleland, J. A. (2017). Cavitation sounds during cervicothoracic spinal manipulation. *International Journal of Sports Physical Therapy, 12*(4), 642–654.
- Dunning, J. R., Butts, R., Mourad, F., Young, I., Fernandez-de-las Peñas, C., Hagins, M., ... Cleland, J. A. (2016). Upper cervical and upper thoracic manipulation versus mobilization and exercise in patients with cervicogenic headache: a multi-center randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders, 17*(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0912-3>
- Dunning, J. R., Cleland, J. A., Waldrop, M. A., Arnot, C. F., Young, I. A., Turner, M., & Sigurdsson, G. (2012). Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 42*(1), 5–18. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3894>
- Dunning, J., & Rushton, A. (2009). The effects of cervical high-velocity low-amplitude thrust manipulation on resting electromyographic activity of the biceps brachii muscle. *Manual Therapy, 14*(5), 508–513. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.003>
- ENSE Encuesta Nacional de Salud. (2017). España. Retrieved from https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE17_pres_web.pdf
- Evans, R., Bronfort, G., Nelson, B., & Goldsmith, C. H. (2002). Two-year follow-up of a randomized clinical trial of spinal manipulation and two types of exercise for patients with

chronic neck pain. *Spine*, 27(21), 2383–2389.

<https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000030192.39326.FF>

Farabaugh, R. J., Dehen, M. D., & Hawk, C. (2010). Management of chronic spine-related conditions: consensus recommendations of a multidisciplinary panel. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(7), 484–492.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2010.07.002>

Fejer, R., Kyvik, K. O., & Hartvigsen, J. (2006). The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European Spine Journal : Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(6), 834–848.

<https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>

Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cleland, J. A., Rodríguez-Blanco, C., & Albuquerque-Sendín, F. (2008). Changes in Pressure Pain Thresholds Over C5-C6 Zygapophyseal Joint After a Cervicothoracic Junction Manipulation in Healthy Subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(5), 332–337.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.04.006>

Fernández-de-las-Peñas, C., Hernández-Barrera, V., Alonso-Blanco, C., Palacios-Ceña, D., Carrasco-Garrido, P., Jiménez-Sánchez, S., & Jiménez-García, R. (2011). Prevalence of Neck and Low Back Pain in Community-Dwelling Adults in Spain. *Spine*, 36(3), E213–E219. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d952c2>

Fernández-de-las-Peñas, C., Palomeque-del-Cerro, L., Rodríguez-Blanco, C., Gómez-Conesa, A., & Miangolarra-Page, J. C. (2007). Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30(4), 312–

320. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2007.03.007>

Fernández-De-Las-Peñas, C., Pérez-De-Heredía, M., Brea-Rivero, M., & Miangolarra-Page, J.

C. (2007). Immediate Effects on Pressure Pain Threshold Following a Single Cervical Spine Manipulation in Healthy Subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 37(6), 325–329. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2542>

Fredin, K., & Lorås, H. (2017). Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain – A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 31, 62–71. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2017.07.005>

Fryer, G. (2003). Intervertebral dysfunction: a discussion of the manipulable spinal lesion.

Journal of Osteopathic Medicine, 6(2), 64–73. [https://doi.org/10.1016/S1443-8461\(03\)80016-3](https://doi.org/10.1016/S1443-8461(03)80016-3)

Furlan, A. D., Yazdi, F., Tsertsvadze, A., Gross, A., Van Tulder, M., Santaguida, L., ...

Tsouros, S. (2012). A Systematic Review and Meta-Analysis of Efficacy, Cost-Effectiveness, and Safety of Selected Complementary and Alternative Medicine for Neck and Low-Back Pain. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, 1–61. <https://doi.org/10.1155/2012/953139>

Galindez-Ibarbengoetxea, X., Setuain, I., Ramírez-Velez, R., Andersen, L. L., González-Izal,

M., Jauregi, A., & Izquierdo, M. (2017). Short-term effects of manipulative treatment versus a therapeutic home exercise protocol for chronic cervical pain: A randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1–13.

<https://doi.org/10.3233/BMR-169723>

GBD 2015 DALYs and HALE Collaborators, N. J., Arora, M., Barber, R. M., Bhutta, Z. A.,

Brown, J., Carter, A., ... Murray, C. J. L. (2016). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy

(HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*, 388(10053), 1603–1658. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31460-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31460-X)

Ghamkhar, L., & Kahlaee, A. H. (2018). Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case–control study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.08.007>

González-Iglesias, J., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., Albuquerque-Sendín, F., Palomeque-del-Cerro, L., & Méndez-Sánchez, R. (2009). Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 14(3), 306–313. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.04.006>

González-Iglesias, J., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J. A., & Gutiérrez-Vega, M. del R. (2009). Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39(1), 20–27. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2914>

Grace Gaerlan, M., Alpert, P. T., Cross, C., Louis, M., & Kowalski, S. (2012). Postural balance in young adults: The role of visual, vestibular and somatosensory systems. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 24(6), 375–381. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2012.00699.x>

Griswold, D., Learman, K., Kolber, M. J., O'halloran, B., & Cleland, J. A. (2018). Pragmatically applied cervical and thoracic nonthrust manipulation versus thrust manipulation for patients with mechanical neck pain: A multicenter randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(3), 137–145. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7738>

Gross, A. ., Kay, T., Hondras, M., Goldsmith, C., Haines, T., Peloso, P., ... Hoving, J. (2002).

Manual therapy for mechanical neck disorders: a systematic review. *Manual Therapy*, 7(3), 131–149. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0465>

Gross, A., Kay, T. M., Paquin, J.-P., Blanchette, S., Lalonde, P., Christie, T., ... Cervical

Overview Group. (2015). Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004250.pub5>

Gross, A., Miller, J., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., ... COG. (2010a).

Manipulation or mobilisation for neck pain: A Cochrane Review. *Manual Therapy*, 15(4), 315–333. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.04.002>

Gross, A., Miller, J., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., ... COG.

(2010b). Manipulation or mobilisation for neck pain: A Cochrane Review. *Manual Therapy*, 15(4), 315–333. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.04.002>

Gross, A., Miller, J., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., ... Hoving, J. L.

(2010). Manipulation or mobilisation for neck pain: a Cochrane Review. *Manual Therapy*, 15(4), 315–333. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.04.002>

Guide to Physical Therapist Practice. Second Edition. American Physical Therapy Association.

(2001). *Physical Therapy*, 81(1), 9–746. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11175682>

Gureje, O., Akinpelu, A. O., Uwakwe, R., Udofia, O., & Wakil, A. (2007). Comorbidity and

Impact of Chronic Spinal Pain in Nigeria. *Spine*, 32(17), E495–E500. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31810768fc>

Guzman, J., Hurwitz, E. L., Carroll, L. J., Haldeman, S., Côté, P., Carragee, E. J., ... Cassidy, J.

D. (2009). A New Conceptual Model of Neck Pain: Linking Onset, Course, and Care: The

Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders.

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 32(2), S17–S28.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.007>

Haavik, H., & Murphy, B. (2011). Subclinical Neck Pain and the Effects of Cervical

Manipulation on Elbow Joint Position Sense. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(2), 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2010.12.009>

Haavik, H., & Murphy, B. (2012). The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(5), 768–776. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.02.012>

Haldeman, S., Carroll, L., Cassidy, J. D., Schubert, J., & Nygren, Å. (2008). The Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal*, 17(S1), 5–7. <https://doi.org/10.1007/s00586-008-0619-8>

Hall, T. M., Briffa, K., Hopper, D., & Robinson, K. (2010). Comparative analysis and diagnostic accuracy of the cervical flexion–rotation test. *The Journal of Headache and Pain*, 11(5), 391–397. <https://doi.org/10.1007/s10194-010-0222-3>

Hamilton, L., Boswell, C., & Fryer, G. (2007). The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 10(2–3), 42–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2007.08.002>

Hanney, W. J., Puentedura, E. J., Kolber, M. J., Liu, X., Pabian, P. S., & Cheatham, S. W. (2017). The immediate effects of manual stretching and cervicothoracic junction manipulation on cervical range of motion and upper trapezius pressure pain thresholds. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(5), 1005–1013. <https://doi.org/10.3233/BMR-169573>

Harudy Kamonseki, D., Luques Fonseca, C., Perosso de Souza, T., Zamunér, A. R., de Oliveira Peixoto, B., & Chiao Yi, L. (2012). Efeito imediato da manipulação thrust aplicada na coluna cervical alta sobre a abertura ativa da boca: ensaio clínico randomizado. *Journal of the Health Sciences Institute*, 30(3), 277–280.

Herzog, W., Leonard, T. R., Symons, B., Tang, C., & Wuest, S. (2012). Vertebral artery strains during high-speed, low amplitude cervical spinal manipulation. *Journal of Electromyography and Kinesiology : Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 22(5), 740–746.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.03.005>

Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2017). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(6), 1149–1169.
<https://doi.org/10.3233/BMR-169615>

Hoy, D. G., Protani, M., De, R., & Buchbinder, R. (2010). The epidemiology of neck pain. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 24(6), 783–792.
<https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.019>

Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., ... Buchbinder, R. (2014). The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), 1309–1315.
<https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204431>

Huisman, P. A., Speksnijder, C. M., & De Wijer, A. (2013, September). The effect of thoracic spine manipulation on pain and disability in patients with non-specific neck pain: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*.
<https://doi.org/10.3109/09638288.2012.750689>

- Hurwitz, E. L., Randhawa, K., Yu, H., Côté, P., & Haldeman, S. (2018). The Global Spine Care Initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies. *European Spine Journal*, 27(S6), 796–801. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5432-9>
- Inokuchi, H., Tojima, M., Mano, H., Ishikawa, Y., Ogata, N., & Haga, N. (2015). Neck range of motion measurements using a new three-dimensional motion analysis system: validity and repeatability. *European Spine Journal*, 24(12), 2807–2815. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3913-2>
- Javanshir, K., Mohseni-Bandpei, M. A., Rezasoltani, A., Amiri, M., & Rahgozar, M. (2011). Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1), 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.07.005>
- Jette, A. M., Smith, K., Haley, S. M., & Davis, K. D. (1994). Physical therapy episodes of care for patients with low back pain. *Physical Therapy*, 74(2), 101–110; discussion 110-5. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8290616>
- Jones, S. J., & Miller, J.-M. M. (2018). *Spurling Test*. StatPearls. StatPearls Publishing. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29630204>
- Kahkeshani, K., & Ward, P. J. (2012). Connection between the spinal dura mater and suboccipital musculature: Evidence for the myodural bridge and a route for its dissection- A review. *Clinical Anatomy*, 25(4), 415–422. <https://doi.org/10.1002/ca.21261>
- Kanlayanaphotporn, R., Chiradejnant, A., & Vachalathiti, R. (2009). The Immediate Effects of Mobilization Technique on Pain and Range of Motion in Patients Presenting With Unilateral Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(2), 187–192. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.07.017>

Kapandji, A. I. (2012). *Fisiología Articular. Tomo 3. Tronco y Raquis*. (E. Panamericana, Ed.) (6^a). Madrid.

Katz, J., & Melzack, R. (1999). MEASUREMENT OF PAIN. *Surgical Clinics of North America*, 79(2), 231–252. [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70381-9](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70381-9)

Kim, D.-H., Kim, C.-J., & Son, S.-M. (2018). Neck Pain in Adults with Forward Head Posture: Effects of Craniovertebral Angle and Cervical Range of Motion. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 9(6), 309–313. <https://doi.org/10.24171/j.phrp.2018.9.6.04>

Kim, E.-K., & Kim, J. S. (2016). Correlation between rounded shoulder posture, neck disability indices, and degree of forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(10), 2929–2932. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2929>

Kim, R., Wiest, C., Clark, K., Cook, C., & Horn, M. (2018). Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*, 33, 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.11.007>

Kocur, P., Wilski, M., Lewandowski, J., & Łochyński, D. (2018). Female Office Workers With Moderate Neck Pain Have Increased Anterior Positioning of the Cervical Spine and Stiffness of Upper Trapezius Myofascial Tissue in Sitting Posture. *PM&R*. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.07.002>

Korr, I. (2003). *Bases fisiológicas de la osteopatía*. (M. Ediciones, Ed.). Madrid.

Korthals-de Bos, I. B. C., Hoving, J. L., van Tulder, M. W., Rutten-van Mölken, M. P. M. H., Adèr, H. J., de Vet, H. C. W., ... Bouter, L. M. (2003). Cost effectiveness of physiotherapy, manual therapy, and general practitioner care for neck pain: economic evaluation alongside a randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 326(7395), 911. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7395.911>

- Kovanur-Sampath, K., Mani, R., Cotter, J., Gisselman, A. S., & Tumilty, S. (2017, June 1). Changes in biochemical markers following spinal manipulation-a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.04.004>
- Langenfeld, A., Humphreys, B. K., de Bie, R. A., & Swanenburg, J. (2015). Effect of manual versus mechanically assisted manipulations of the thoracic spine in neck pain patients: study protocol of a randomized controlled trial. *Trials*, *16*(1), 233.
<https://doi.org/10.1186/s13063-015-0763-5>
- Larsson, B., Sjøgaard, K., & Rosendal, L. (2007). Work related neck-shoulder pain: a review on magnitude, risk factors, biochemical characteristics, clinical picture and preventive interventions. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, *21*(3), 447–463.
<https://doi.org/10.1016/j.berh.2007.02.015>
- Latarjet, M., & Ruiz Liard, A. (2010). *Anatomía humana. Tomo I.* (M. PANAMERICANA, Ed.) (11^a). Buenos Aires.
- Lau, H. M. C., Wing Chiu, T. T., & Lam, T.-H. (2011). The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, *16*(2), 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.08.003>
- Lau, K. T., Cheung, K. Y., Chan, K. B., Chan, M. H., Lo, K. Y., & Chiu, T. T. W. (2010). Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual Therapy*, *15*(5), 457–462.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2010.03.009>
- Lee, K.-W., & Kim, W.-H. (2016). Effect of thoracic manipulation and deep craniocervical flexor training on pain, mobility, strength, and disability of the neck of patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Physical Therapy*

Science, 28(1), 175–180. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.175>

Lippert, H. (2005). *Anatomía con orientación clínica*. (Marbán, Ed.). Madrid.

Lohman, E. B., Pacheco, G. R., Gharibvand, L., Daher, N., Devore, K., Bains, G., ... Berk, L. S. (2019). The immediate effects of cervical spine manipulation on pain and biochemical markers in females with acute non-specific mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 27(4), 186–196. <https://doi.org/10.1080/10669817.2018.1553696>

MacDermid, J. C., Walton, D. M., Avery, S., Blanchard, A., Etruw, E., McAlpine, C., & Goldsmith, C. H. (2009). Measurement Properties of the Neck Disability Index: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(5), 400-C12. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2930>

Maigne, J.-Y., & Vautravers, P. (2003). Mechanism of action of spinal manipulative therapy. *Joint Bone Spine*, 70(5), 336–341. [https://doi.org/10.1016/S1297-319X\(03\)00074-5](https://doi.org/10.1016/S1297-319X(03)00074-5)

Maigne, J.-Y., & Vautravers, P. (2011). Mechanism of action of spinal manipulative therapy. *Osteopatía Científica*, 6(2), 61–66. [https://doi.org/10.1016/S1886-9297\(11\)70010-8](https://doi.org/10.1016/S1886-9297(11)70010-8)

Mäkelä, M., Heliövaara, M., Sievers, K., Impivaara, O., Knekt, P., & Aromaa, A. (1991). Prevalence, determinants, and consequences of chronic neck pain in Finland. *American Journal of Epidemiology*, 134(11), 1356–1367. Retrieved from <http://aje.oxfordjournals.org/content/134/11/1356.abstract>

Mansilla-Ferragut, P., Fernández-de-Las Peñas, C., Albuquerque-Sendín, F., Cleland, J. A., & Boscá-Gandía, J. J. (2009). Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(2), 101–106.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.12.003>

Martínez-Segura, R., De-La-Llave-Rincón, A. I., Ortega-Santiago, R., Cleland, J. A., & Fernández-De-Las-Peñas, C. (2012). 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. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(9), 806–814. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4151>

Martínez-Segura, R., Fernández-de-las-Peñas, C., Ruiz-Sáez, M., López-Jiménez, C., & Rodríguez-Blanco, C. (2006). Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(7), 511–517. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.06.022>

Masaracchio, M., Kirker, K., States, R., Hanney, W. J., Liu, X., & Kolber, M. (2019). Thoracic spine manipulation for the management of mechanical neck pain: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 14(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211877>

McNeely, M. L., Olivo, S. A., & Magee, D. J. (2006). A Systematic Review of the Effectiveness of Physical Therapy Interventions for Temporomandibular Disorders. *Physical Therapy*, 86(5), 710–725.

McPartland, J. M., & Brodeur, R. R. (1999). Rectus capitis posterior minor: a small but important suboccipital muscle. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 3(1), 30–35. [https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(99\)80040-0](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(99)80040-0)

Mello, M. S., Pagnez, M. A., Cabral, R. de S., Taciro, C., & Nogueira, L. A. C. (2016). Occipitoatlantoaxial Manipulation for Immediate Increase to Cervical Rotation. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 22(2), 18–22.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Clinically Oriented Anatomy (7^a)*.

Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Murphy, B., Taylor, H. H., & Marshall, P. (2010). The effect of spinal manipulation on the efficacy of a rehabilitation protocol for patients with chronic neck pain: a pilot study.

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 33(3), 168–177.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2010.01.014>

Nansel, D., Peneff, A., Cremata, E., & Carlson, J. (1990). Time course considerations for the effects of unilateral lower cervical adjustments with respect to the amelioration of cervical lateral-flexion passive end-range asymmetry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 13(6), 297–304. Retrieved from

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2394946>

Ogince, M., Hall, T., Robinson, K., & Blackmore, A. M. (2007). The diagnostic validity of the cervical flexion–rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Manual Therapy*,

12(3), 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.06.016>

Otaño, L., & Legal, L. (2010). Modificaciones radiológicas del espacio entre occipucio y el cuerpo del atlas tras una manipulación global (OAA) de Fryette. *Osteopatía Científica*, 5(2), 38–46.

Pacheco, J., Raimundo, J., Santos, F., Ferreira, M., Lopes, T., Ramos, L., & Silva, A. G. (2018). Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. *Somatosensory & Motor Research*, 35(2), 103–108. <https://doi.org/10.1080/08990220.2018.1475352>

Paksaichol, A., Janwantanakul, P., & Lawsirirat, C. (2014). Development of a Neck Pain Risk Score for Predicting Nonspecific Neck Pain With Disability in Office Workers: A 1-Year

Prospective Cohort Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(7),

468–475. <https://doi.org/10.1016/J.JMPT.2014.07.004>

Pickar, J. G. (2002). Neurophysiological effects of spinal manipulation. *The Spine Journal*, 2(5), 357–371. [https://doi.org/10.1016/S1529-9430\(02\)00400-X](https://doi.org/10.1016/S1529-9430(02)00400-X)

Pickar, J. G., & Kang, Y.-M. (2006). Paraspinal Muscle Spindle Responses to the Duration of A Spinal Manipulation Under Force Control. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(1), 22–31. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.11.014>

Pikula, J. R. (1999). The effect of spinal manipulative therapy (SMT) on pain reduction and range of motion in patients with acute unilateral neck pain: a pilot study. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 43(2), 111.

Placzek, J. D., Pagett, B. T., Roubal, P. J., Jones, B. A., McMichael, H. G., Rozanski, E. A., & Gianotto, K. L. (2013). The Influence of the Cervical Spine on Chronic Headache in Women: A Pilot Study. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 7(1), 33–39. <https://doi.org/10.1179/106698199790811924>

Plaza-Manzano, G., Molina, F., Lomas-Vega, R., Martínez- Amat, A., Achalandabaso, A., & Hita-Contreras, F. (2014). Changes in biochemical markers of pain perception and stress response after spinal manipulation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(4), 231–239. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4996>

Puentedura, E. J., March, J., Anders, J., Perez, A., Landers, M. R., Wallmann, H. W., & Cleland, J. A. (2012). Safety of cervical spine manipulation: are adverse events preventable and are manipulations being performed appropriately? A review of 134 case reports. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 20(2), 66–74. <https://doi.org/10.1179/2042618611Y.0000000022>

Quek, J., Pua, Y. H., Clark, R. A., & Bryant, A. L. (2013). Effects of thoracic kyphosis and

forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Manual Therapy*, 18(1), 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.math.2012.07.005>

Randomizer, R. (2013). Research Randomizer. Retrieved August 1, 2019, from www.randomizer.org

Ricard, F. (2008). *Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical*. (Editorial Médica Panamericana S.A., Ed.) (1st ed.). Madrid.

Röijezon, U., Djupsjöbacka, M., Björklund, M., Häger-Ross, C., Grip, H., & Liebermann, D. G. (2010). Kinematics of fast cervical rotations in persons with chronic neck pain: a cross-sectional and reliability study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1), 222. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-222>

Rouviere, & Delmas. (2005). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. (Editorial Masson, Ed.) (11^a).

Saavedra-Hernández, M., Arroyo-Morales, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Castro-Sánchez, A. M., Puñtedura, E. J., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2013). Short-term effects of spinal thrust joint manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(6), 504–512. <https://doi.org/10.1177/0269215512464501>

Saavedra-Hernández, M., Saavedra-Hernández, M., Castro-Sánchez, A. M., Fernández-de-Las-Peñas, C., Cleland, J. A., Ortega-Santiago, R., & Arroyo-Morales, M. (2011). Predictors for identifying patients with mechanical neck pain who are likely to achieve short-term success with manipulative interventions directed at the cervical and thoracic spine. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(3), 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.02.011>

- Saavedra Hernández, M. (2012). *FISIOTERAPIA EN LA CERVICALGIA CRÓNICA. MANIPULACIÓN VERTEBRAL Y KINESIOTAPING. DEPARTAMENTO. Journal of Chemical Information and Modeling*. Universidad de Granada.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Salom-Moreno, J., Ortega-Santiago, R., Cleland, J. A., Palacios-Ceña, M., Truyols-Domínguez, S., & Fernández-De-Las-Peñas, C. (2014). 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. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(5), 312–319.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.03.003>
- Saltychev, M., Mattie, R., McCormick, Z., & Laimi, K. (2018). Psychometric properties of the neck disability index amongst patients with chronic neck pain using item response theory. *Disability and Rehabilitation*, 40(18), 2116–2121.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1325945>
- Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. (1987). *Spine*, 12(7 Suppl), S1-59.
- Sessumpun, K., Paholpak, P., Hindoyan, K. N., Tamai, K., Sangkomkamhang, T., Buser, Z., & Wang, J. C. (2018). Characteristics of Cervical Spine Motion in Different Types of Cervical Alignment. *Clinical Spine Surgery*, 31(4), E239–E244.
<https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000605>
- Siegenthaler, A., Eichenberger, U., Schmidlin, K., Arendt-Nielsen, L., & Curatolo, M. (2010). What Does Local Tenderness Say About the Origin of Pain? An Investigation of Cervical Zygapophysial Joint Pain. *Anesthesia & Analgesia*, 110(3), 923–927.

<https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181cbd8f4>

Singh, N. B., Taylor, W. R., Madigan, M. L., & Nussbaum, M. A. (2012). The spectral content of postural sway during quiet stance: Influences of age, vision and somatosensory inputs. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(1), 131–136.

<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.10.007>

Smith, J., & Bolton, P. S. (2013). What are the clinical criteria justifying spinal manipulative therapy for neck pain?- a systematic review of randomized controlled trials. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 14(4), 460–468. <https://doi.org/10.1111/pme.12041>

St.-Gelais, F., Jomphe, C., & Trudeau, L. É. (2006, July). The role of neurotensin in central nervous system pathophysiology: What is the evidence? *Journal of Psychiatry and Neuroscience*.

Sterling, M., de Zoete, R. M. J., Coppieters, I., & Farrell, S. F. (2019). Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 4: Neck Pain. *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), 1219. <https://doi.org/10.3390/jcm8081219>

Swait, G., & Finch, R. (2017). What are the risks of manual treatment of the spine? A scoping review for clinicians. *Chiropractic & Manual Therapies*, 25(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s12998-017-0168-5>

Taylor, H. H., & Murphy, B. (2010). Altered central integration of dual somatosensory input after cervical spine manipulation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33(3), 178–188. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2010.01.005>

Tsertsvadze, A., Clar, C., Court, R., Clarke, A., Mistry, H., & Sutcliffe, P. (2014). Cost-effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal conditions: a systematic review and narrative synthesis of evidence from randomized controlled trials.

Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 37(6), 343–362.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.05.001>

Uitvlugt, G., & Indenbaum, S. (1988). Clinical assessment of atlantoaxial instability using the Sharp-Purser test. *Arthritis and Rheumatism*, 31(7), 918–922.

van Schalkwyk, R., & Parkin-Smith, G. F. (2000). A clinical trial investigating the possible effect of the supine cervical rotatory manipulation and the supine lateral break manipulation in the treatment of mechanical neck pain: A pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 23(5), 324–331.

<https://doi.org/10.1067/mmt.2000.106868>

Vernon, H., & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14(7), 409–415.

Vernon, H T, Aker, P., Burns, S., Viljakaanen, S., & Short, L. (1990). Pressure pain threshold evaluation of the effect of spinal manipulation in the treatment of chronic neck pain: a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 13(1), 13–16.

Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2324655>

Vernon, Howard T, Humphreys, B. K., & Hagino, C. A. (2005). A systematic review of conservative treatments for acute neck pain not due to whiplash. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28(6), 443–448.

<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.06.011>

Vincent, K., Maigne, J.-Y., Fischhoff, C., Lanlo, O., & Dagenais, S. (2013). Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain. *Joint Bone Spine*, 80(5), 508–515.

<https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2012.10.006>

Walser, R. F., Meserve, B. B., & Boucher, T. R. (2009). The effectiveness of thoracic spine

manipulation for the management of musculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(4), 237–246. <https://doi.org/10.1179/106698109791352085>

Whedon, J. M., Song, Y., Mackenzie, T. A., Phillips, R. B., Lukovits, T. G., & Lurie, J. D. (2015). Risk of stroke after chiropractic spinal manipulation in medicare B beneficiaries aged 66 to 99 years with neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(2), 93–101. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.12.001>

Williams, M. A., McCarthy, C. J., Chorti, A., Cooke, M. W., & Gates, S. (2010, February). A Systematic Review of Reliability and Validity Studies of Methods for Measuring Active and Passive Cervical Range of Motion. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2009.12.009>

Wirth, B., Gassner, A., De Bruin, E. D., Axén, I., Swanenburg, J., Humphreys, B. K., & Schweinhardt, P. (2019). Neurophysiological Effects of High Velocity and Low Amplitude Spinal Manipulation in Symptomatic and Asymptomatic Humans: A Systematic Literature Review. *Spine*. Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003013>

Young, I. A., Dunning, J., Butts, R., Mourad, F., & Cleland, J. A. (2019). 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. *Physiotherapy Theory and Practice*, 35(12), 1328–1335. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1471763>

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

ANEXOS

10. ANEXOS

ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO

En primer lugar, me gustaría agradecerles su colaboración en este estudio realizado en pacientes con cervicalgia mecánica crónica. Sin su ayuda hubiese sido imposible de realizarlo, gracias por su colaboración.

1. ¿Qué es y qué persigue este estudio?

El objetivo de este estudio es comparar la influencia sobre la estabilidad postural y el dolor de dos procedimientos compuestos por técnicas de manipulación espinal que han demostrado ser efectivos en el tratamiento de la cervicalgia mecánica crónica.

En la actualidad existen muchos tipos de tratamiento del dolor de cuello, sin embargo, se ha observado que el tratamiento fisioterápico mediante técnicas articulares en la región cervical y dorsal ofrece buenos resultados para estos pacientes. Por eso les proponemos formar parte de este estudio con objeto de valorar de forma exacta estas mejoras.

La participación en el estudio es voluntaria, nadie está obligado a participar. A su vez cualquiera puede abandonar el estudio en cualquier momento sin tener que dar explicación alguna.

2. ¿Cómo se realizará el estudio?

Cada uno de los participantes será evaluado y recibirá una única intervención durante el primer día. Se recogerán una serie de datos al inicio del estudio para poder compararlos con los que se registrarán a los 15 días.

3. Beneficios y riesgos.

Los beneficios que supone participar en este estudio son numerosos, pero principalmente supondrá una mejoría en el estado de salud, una mejora de la situación clínica, de la capacidad funcional y de los parámetros de dolor.

En algunas ocasiones pueden aparecer signos de cansancio o molestias en la región. La aparición de algún efecto secundario asociado a la manipulación vertebral (sensación de mareo, rigidez muscular, dolor, alteración vertebro-basilar) está establecido en seis de cada diez millones de casos, este riesgo se minimiza tras la exploración que se va a realizar antes del tratamiento con un porcentaje de <0.0001%.

Si alguna de estas situaciones surgiese, no dude en consultarlo con el investigador correspondiente o con el médico habitual. No es habitual la presencia de efectos molestos tras la aplicación de la terapia.

4. Confidencialidad de los datos

Los datos personales que se le requieren (sexo, edad, talla y peso) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. Ninguno de estos datos será revelado a personas externas a la investigación. Su participación es anónima, sin embargo, sus nombres estarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y que sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles. De acuerdo con la ley vigente tiene usted derecho al acceso de sus datos personales; asimismo, y si está debidamente justificado, tiene derecho a su rectificación y cancelación. Si así lo desea, deberá solicitarlo al investigador que le atienda.

Los resultados del estudio podrán ser comunicados a las autoridades sanitarias y, eventualmente, a la comunidad científica a través de congresos y/o publicaciones.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

He leído la hoja de información que se me ha entregado, he podido realizar las preguntas necesarias sobre el estudio y he aceptado voluntariamente mi participación en este estudio.

Paciente:

Fecha: ___ / ___ / _____

Firma del paciente

Firma del investigador

ANEXO II. ÍNDICE DE DISCAPACIDAD CERVICAL

Nombre:

Fecha:

Domicilio:

Profesión:

Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:

Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una **SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO**. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello.

- No tengo dolor en este momento.
- El dolor es muy leve en este momento.
- El dolor es moderado en este momento.
- El dolor es fuerte en este momento.
- El dolor es muy fuerte en este momento.
- En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar.

Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor.
- Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor.
- Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado.
- Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados.
- Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados.
- No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama.

Pregunta III: Levantar pesos.

- Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor.
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor.
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa.
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil.
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros.
- No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso.

Pregunta IV: Lectura.

- Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello.
- No puedo leer todo lo que quiera debido a un dolor moderado en el cuello.
- Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce el cuello.

- No puedo leer nada en absoluto.

Pregunta V: Dolor de cabeza.

- No tengo ningún dolor de cabeza.
- A veces tengo un pequeño dolor de cabeza.
- A veces tengo un dolor moderado de cabeza.
- Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza.
- Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza.
- Tengo dolor de cabeza casi continuo.

Pregunta VI: Concentrarse en algo.

- Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad.
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad.
- Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero.
- Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero.
- Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero.
- No puedo concentrarme nunca.

Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales.

- Puedo trabajar todo lo que quiero.
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más.
- Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más.
- No puedo hacer mi trabajo habitual.
- A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo.

- No puedo trabajar en nada.

Pregunta VIII: Conducción de vehículos.

- Puedo conducir sin dolor de cuello.
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello.
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello.
- No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello.
- Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello.
- No puedo conducir nada por el dolor de cuello.

Pregunta IX: Sueño.

- No tengo ningún problema para dormir.
- El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche.

Pregunta X: Actividades de ocio.

- Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello.
- Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello.
- No puedo hacer alguna de mis actividades de ocio por el dolor de cuello.
- Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor de cuello.
- Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor de cuello.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

No puedo realizar ninguna actividad de ocio.

ANEXO III. CUESTIONARIO DE DATOS DEMOGRÁFICOS Y CLÍNICOS

Nombre y Apellidos:

Género: Hombre Mujer

Fecha de nacimiento:

Profesión:

Peso: Kg

Altura: cm

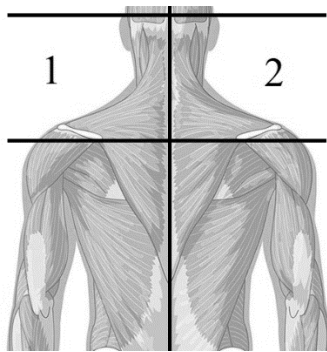
A continuación, se realizarán algunas preguntas que nos ayudará a entender mejor cómo es su estado de salud general y valorar si hay alguna alteración previa que puede estar originando su sintomatología. Todas las preguntas son sencillas de responder y tienen dos opciones de respuesta (Sí/No). En caso de responder afirmativamente, le pediremos que nos amplíe la información solicitada de forma breve. Por favor, responda a todas las preguntas con la mayor sinceridad posible. No existe una buena o mala respuesta, todas las respuestas son de utilidad para entender su estado de salud y para el correcto desarrollo del estudio.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Fecha: ___ / ___ / _____

Por favor, seleccione una respuesta y conteste a preguntas específicas cuando se requiera:

1. Indique, señalando el/los cuadrantes en los que percibe el dolor:



2. ¿Se le duermen los brazos o manos?
 Sí
 No
3. ¿Tiene usted artrosis cervical? Si no está diagnosticado por un médico señale "No".
 Sí
 No
4. ¿Tiene usted artritis reumatoide? Si no está diagnosticado por un médico señale "No".
 Sí
 No
5. ¿Tiene usted osteoporosis? Si no está diagnosticado por un médico señale "No".

- Sí
- No
6. ¿Tiene usted fibromialgia? Si no está diagnosticado por un médico señale “No”.
- Sí
- No
7. ¿Ha tenido o tiene usted diabetes? Si no está diagnosticado por un médico señale “No”.
- Sí
- No
8. ¿Ha tenido o tiene alguna enfermedad cardíaca? Si no está diagnosticado por un médico señale “No”.
- Sí
- No
9. ¿Ha sufrido con anterioridad un ictus cerebral?
- Sí
- No
10. ¿Ha tenido o tiene algún tipo de cáncer? Si no está diagnosticado por un médico señale “No”.
- Sí
- No
11. Si ha tenido cáncer, ¿ha sido eliminado? No contestar si en la pregunta anterior respondió “No”.
- Sí
- No
12. ¿Ha sufrido alguna vez a lo largo de su vida un accidente de tráfico?
- Sí
- No
13. En los 2 meses anteriores, ¿ha sufrido un accidente de tráfico?
- Sí

- No
14. En los 2 meses anteriores, ¿ha sufrido algún traumatismo en el cuello/cabeza?
- Sí
- No
15. En los 2 meses anteriores, ¿Ha sufrido algún traumatismo en los miembros inferiores (rodillas, tobillos, etc.)?
- Sí
- No
16. ¿Presenta alguna deformidad en la columna vertebral? Si no está diagnosticado por un médico señale “No”.
- Sí
- No
17. ¿Presenta alguna deformidad en miembros inferiores? (Pierna corta, diferencia de altura de caderas, etc.)
- Sí
- No
18. ¿Ha perdido en el último mes más de 5 Kg?
- Sí
- No
19. Si ha perdido más de 5 Kg recientemente, ¿ha sido una pérdida intencionada por la realización de dieta, ejercicio o ambos?
- Sí
- No
20. En los 2 meses anteriores, ¿ha experimentado dificultad para quedarse dormido/a debido al dolor?
- Sí
- No
21. En los 2 meses anteriores, ¿ha tenido dolor que le despierta estando dormido/a?
- Sí
- No

22. Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, ¿puede volver a dormirse antes de 30 minutos?
- Sí
- No
23. ¿Suele tener usted dolor de cabeza?
- Sí
- No
24. En los 2 meses anteriores, ¿ha sufrido usted algún desvanecimiento o pérdida de consciencia?
- Sí
- No
25. En los 2 meses anteriores, ¿ha tenido problemas de visión doble o borrosa?
- Sí
- No
26. En los 2 meses anteriores, ¿ha tenido dolor, adormecimiento u hormigueo alrededor de la cabeza?
- Sí
- No
27. En los 2 meses anteriores, ¿ha notado la presencia de ruido en los oídos?
- Sí
- No
28. En los 2 meses anteriores, ¿ha sufrido dificultad para tragar o hablar?
- Sí
- No
29. En los 2 meses anteriores, ¿ha tenido problemas de equilibrio al caminar?
- Sí
- No
30. Actualmente, ¿toma alguna medicación?
- Sí

No

31. Si ha respondido afirmativamente, indique la medicación que toma (si no recuerda el nombre exacto, indique la finalidad del medicamento):

32. ¿Toma algún medicamento antidepresivo?

Sí

No

33. ¿Toma algún medicamento para la ansiedad?

Sí

No

34. ¿Ha sido intervenido quirúrgicamente de su cuello?

Sí

No

35. ¿Ha sufrido alguna cirugía en miembros superiores? (Brazos, codos, manos, etc.)

Sí

No

36. ¿Ha sido intervenida quirúrgicamente de sus miembros inferiores? (Piernas, rodillas, tobillos, etc.)

Sí

No

37. ¿Ha sido intervenido quirúrgicamente de su región abdominal? (Apendicitis, cesárea, etc.)

Sí

No

38. ¿Tiene síntomas de entumecimiento en brazos o manos? (Sensación de acorchamiento en las manos)

Sí

No

39. ¿Sus síntomas mejoran con los movimientos cervicales?

Sí

No

40. ¿Suele ir al gimnasio todas las semanas?

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

- Sí
 No
41. Si suele ir al gimnasio de forma habitual, ¿realiza ejercicio en la sala de máquinas (pesas)?
- Sí
 No
42. Si suele ir al gimnasio de forma habitual, ¿suele asistir a actividades dirigidas (Crossfit, Spinning, Body Combat, etc.)?
- Sí
 No
43. Si suele ir al gimnasio de forma habitual, ¿suele asistir a actividades dirigidas que le ayudan a relajarse (Yoga, Pilates, Tai Chi, escuela de espalda, etc.)?
- Sí
 No
44. ¿Hace natación durante la semana?
- Sí
 No
45. ¿Suele salir a caminar/correr durante la semana?
- Sí
 No
46. ¿Cuántas horas en semana suele realizar actividad física?
- _____ horas/semana.
47. ¿Es fumador/a?
- Sí
 No
48. Si ha contestado afirmativamente a la pregunta anterior, por favor indique el número de cigarrillos que suele fumar al día:
- _____ cigarrillos/día.
49. ¿Suele ingerir alcohol de forma diaria? (Cerveza, vino, etc.)
- Sí
 No

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS ORTOPÉDICAS

SPURLING TEST	<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo
TEST DE JACKSON	<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo
TEST DE KLEIN	<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo
VALSALVA	<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo
SHARP-PURSER	<input type="checkbox"/> Positivo	<input type="checkbox"/> Negativo

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

ANEXO IV. RECOGIDA DEL RANGO DE MOVILIDAD Y DOLOR CERVICAL

Fecha de inicio:

INTERVENCIÓN DÍA 1

RANGO DE MOVILIDAD CERVICAL	
MOVIMIENTO	VALORES INICIALES
Flexión	
Extensión	
Inclinación derecha	
Inclinación izquierda	
Rotación derecha	
Rotación izquierda	

INTENSIDAD DEL DOLOR CERVICAL	
MOVIMIENTO	VALORES INICIALES
En reposo	
Flexión	
Extensión	
Inclinación derecha	
Inclinación izquierda	
Rotación derecha	
Rotación izquierda	

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Fecha:

INTERVENCIÓN DÍA 15

RANGO DE MOVILIDAD CERVICAL	
MOVIMIENTO	VALORES FINALES
Flexión	
Extensión	
Inclinación derecha	
Inclinación izquierda	
Rotación derecha	
Rotación izquierda	

INTENSIDAD DEL DOLOR CERVICAL	
MOVIMIENTO	VALORES FINALES
En reposo	
Flexión	
Extensión	
Inclinación derecha	
Inclinación izquierda	
Rotación derecha	
Rotación izquierda	

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Efectividad de la manipulación vertebral sobre la columna cervical y torácica en comparación con la manipulación de la columna cervical superior en pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

PRODUCCION CIENTÍFICA DE LA TESIS DOCTORAL