

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



ESTABILIZACIÓN CERVICAL: ENFOQUE EN TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

FLORES VILLACORTA, Mary Angela

Asesor:

ARAKAKI VILLAVICENCIO, José Miguel Akira

Lima – Perú

Agosto - 2017





**ESTABILIZACIÓN CERVICAL: ENFOQUE
EN TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA**

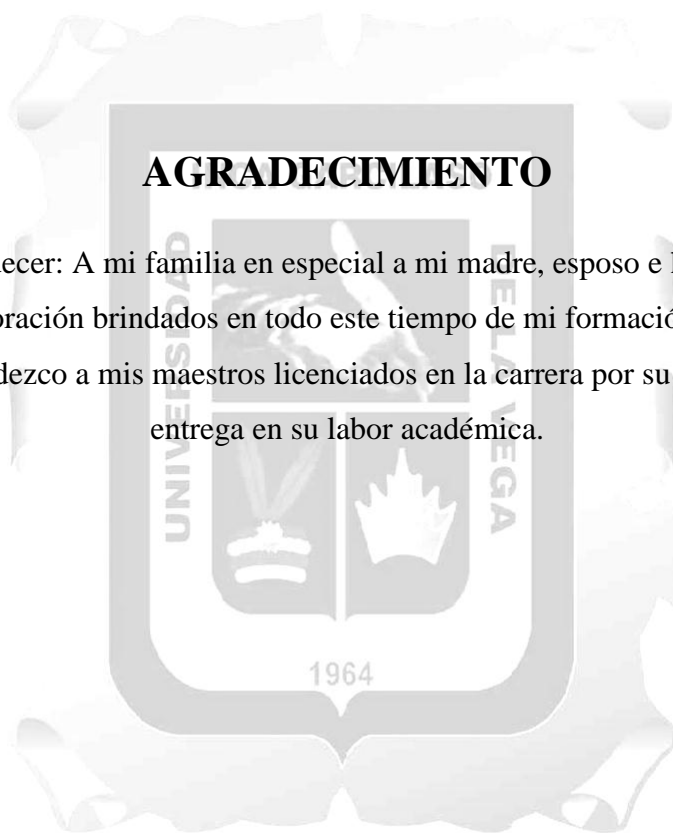


DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho respeto a todas las mujeres en especial a madres solteras, casadas o cualquiera sea su condición u estado civil, que no se amilanan ante nada ni nadie y cumplen sus roles de manera exitosa ante la sociedad.

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer: A mi familia en especial a mi madre, esposo e hijos por todo el apoyo y colaboración brindados en todo este tiempo de mi formación académica, de igual modo agradezco a mis maestros licenciados en la carrera por su profesionalismo y entrega en su labor académica.



INDICE

RESUMEN	1
RESUMEN (en inglés)	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ESTABILIDAD CERVICAL.....	3
1.1. EL SISTEMA CABEZA CUELLO	3
1.2. EL PROBLEMA DEL CONTROL MOTOR EN LA COLUMNA CERVICAL	3
1.3. ESTABILIDAD	4
1.4. INESTABILIDAD	4
1.4.1. Inestabilidad occipitoatloidea	5
1.4.2. Inestabilidad atloaxoidea	5
1.4.3. Inestabilidad de la columna cervical inferior	6
1.5. CERVICALGIA.....	6
1.6. ETIOLOGÍA	7
1.7. FISIOPATOLOGÍA.....	8
1.8. RELACIÓN ENTRE LA CERVICALGIA Y EL CONTROL MOTOR	8
CAPÍTULO II: DATOS EPIDEMIOLOGICOS	10
CAPÍTULO III: REVISION ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA RELACIONADA A LA CERVICALGIA	13
3.1. ANATOMÍA	13
3.1.1. Columna cervical.....	13
3.1.2. Ligamentos	17
3.1.3. Sistema vascular	20
3.1.4. Nervios	21
3.1.5. Músculos.....	21
3.2. BIOMECÁNICA.....	23

3.2.1. La unidad superior o el complejo craneovertebral	24
3.2.2. La unidad inferior o de la columna cervical media e inferior	27
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO	29
4.1. HISTORIA CLINICA	29
4.2. EXPLORACIÓN FÍSICA	33
4.3. PRUEBAS DE IMÁGENES	37
CAPÍTULO V:TRATAMIENTO.....	40
5.1. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	40
5.2. TRATAMIENTO ORTOPÉDICO.....	41
5.3. TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO.....	41
CAPÍTULO VI: TERAPIA MANUAL EN LA ESTABILIZACIÓN CERVICAL	43
6.1. EVIDENCIAS CIENTIFICAS PARA LOS PROGRAMAS DE EJERCICIOS TERAPÉUTICOS.....	43
6.2. EFECTOS NEULOFISIOLOGICOS DE LOS EJERCICIOS.....	46
6.3. EJERCICIOS TERAPÉUTICOS PARA LA ESTABILIZACIÓN CERVICAL	47
CONCLUSIÓN.....	63
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	70
ANEXO 1: ARQUITECTURA DE LA ARTICULACIÓN OCCIPITO ATLANTOIDEA	70
ANEXO 2: ARQUITECTURA DE LA ARTICULACIÓN ATLANTOAXOIDEA.	70
ANEXO 3: COMPONENTES DEL LIGAMENTO CRUZADO	71
ANEXO 4: ADJUNTO ARCHIVOS DE LOS DEL LIGAMENTO ALAR Y APICALES.....	71
ANEXO 5: MUSCULATURA FLEXORA PROFUNDA DE LA COLUMNA CERVICAL.....	72

ANEXO 6: MUSCULATURA EXTENSORA PROFUNDA DE LA COLUMNA CERVICAL.....	72
ANEXO 7: MUSCULATURA SUPERFICIAL DE LA COLUMNA CERVICAL ..	73
ANEXO 8: MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN OCCIPITO ATLANTOIDEA.	73
ANEXO 9: MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN ATLANTOAXOIDEA.....	74
ANEXO 10: FLEXIÓN Y EXTENSIÓN CERVICAL	75
ANEXO 11: LATERALIZACIÓN Y ROTACIÓN CERVICAL	75
ANEXO 12: MANIOBRA DE SPURLING	76
ANEXO 13: MANIOBRA DE TRACCIÓN CERVICAL	76
ANEXO 14: PRUEBA DE ASPINALL.....	77
ANEXO 15: PRUEBA DE INESTABILIDAD ATLANTOAXIAL.....	77
ANEXO 16: PRUEBA DE DEGLUCIÓN	78
ANEXO 17: PRUEBA DE ESCALENO.....	78
ANEXO 18: PRUEBA DE VASALVA	79
ANEXO 19: CONTROL DEL MOTOR CON LA CARGA DE LA EXTREMIDAD.	79
ANEXO 20: CONTROL DE MOVIMIENTO ESPINAL EN 4 PUNTOS DE RODILLAS.	80
ANEXO 21: SENSOR DE BIOFEEDBACK DE PRESIÓN (STABILIZER; CHATTANOOGA PACIFIC, USA)	80
ANEXO 22: PRUEBA DE FLEXIÓN CRANEOCERVICAL Y PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO.....	81

RESUMEN

Los pacientes con dolor cervical, producto de una lesión a nivel superior, media o inferior de la columna cervical pierden la capacidad de activar y/o entrenar la musculatura cervical profunda e integrar los ejercicios en una posición erguida incluso cuando se trabaja con el miembro superior, como también pueden perder la capacidad propioceptiva comprometiendo la integridad de la columna cervical.

El entrenamiento del control motor de la musculatura profunda, persigue restablecer un control óptimo de la columna, en cuanto a posición, movimiento, y distribución de fuerzas, logrando la correcta estabilidad-movilidad de la columna cervical.

El ejercicio activo de la musculatura profunda de la columna cervical puede cambiar el mecanismo de anticipación (feedforward), disminuyendo considerablemente el dolor, posición y estabilidad de la columna cervical mejorando la calidad funcional de vida del paciente.

Los distintos programas de tratamiento aplicados al dolor de cuello han mostrado tener ciertos grados de efectividad, el ejercicio para dolor de cuello agudo simplemente, no se encontró evidencia, para el dolor crónico de cuello evidencia de calidad moderada, en la terapia manual y la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS), no se observan diferencias significativas entre ambas terapias, ni a corto ni a medio plazo, sin embargo un programa de manejo multidisciplinario incluyendo la terapia física, el ejercicio de estiramiento y el ejercicio de baja carga en pacientes con dolor de cuello y cefalea cervicogénica; Los resultados revelaron que el programa fue eficaz para reducir la frecuencia, intensidad y duración del dolor de cabeza, la aplicación del programa multidisciplinario aumentó el estado funcional y la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Dolor cervical, estabilidad, inestabilidad, control motor, terapia física, terapia manual, ejercicios terapéuticos.

ABSTRACT

Patients with cervical pain, resulting from an upper level injury, the media lower cervical spine lose the ability to activate and/or train the deep cervical musculature and integrate the exercises into an upright position when working with the upper limb, or they may lose the proprioceptive ability compromising the integrity of the cervical spine.

The training of motor control of the deep musculature, seeks to restore an optimal control of the spine, in terms of position, movement, and distribution of forces, by achieving the correct stability/mobility of the cervical spine.

Active exercises of the deep cervical spine muscles can change the feedforward mechanism, significantly reducing the pain, position and stability of the cervical spine by improving the functional quality of life of the patient.

Several treatment programs applied to neck pain have shown to have certain degrees of effectiveness. Exercise for acute neck pain only, no evidence was found. For chronic neck pain, the evidence had moderate quality. For manual therapy and electrostimulation (TENS), there were no significant differences between the two therapy groups, either in the short or medium term. However, a multidisciplinary management program including physical therapy, stretching exercise and low-load-exercise in patients with neck pain and cervicogenic headache; The results revealed that the program was effective in reducing the frequency, intensity and duration of headache. The implementation of the multidisciplinary program increased the functional status and quality of life of patients.

Keywords: Cervical pain, stability, instability, motor control, physical therapy, manual therapy, therapeutic exercises.

INTRODUCCIÓN

La cervicalgia es la presencia de dolor en la región de la columna cervical, viene a englobar un amplio abanico de alteraciones que, como causa o efecto, tienen su ubicación en las partes posterior y posterolaterales del cuello, con o sin irradiación a las zonas y segmentos adyacentes. Esencialmente, son dolencias de origen óseo, articular o muscular que afectan a la región perirraquídea. (5)

La incidencia de dolor cervical ha aumentado en las últimas décadas, de forma muy importante, especialmente en los países desarrollados. Afecta al 70% de los individuos en algún momento de sus vidas. Los datos epidemiológicos internacionales sugieren que alrededor del 30-50% de la población, sufrirá dolor de cuello, en el transcurso de un año. No obstante, sólo un 5-10% llega a presentar, a consecuencia de ello, una limitación relevante. La prevalencia del dolor cervical crónico puede alcanzar hasta un 10-22% de la población, es más frecuente en mujeres y aumenta con la edad. (8)

Estudios realizados en Perú en la provincia de Huancayo en el 2007 de los trabajadores de estibadores determinaron el riesgo de sobrecarga, la lumbalgia (55%), cervicalgia (11,4%), gonalgia (6%) y dorsalgia (4%) son frecuentes. Se encontraron adicionalmente otras patologías sin mayor implicancia. (25)

Universidad peruana de odontología UPC en el 2006 se encontró que 75 % de los estudiantes refieren cervicalgia y en la mayoría de ellos (73,3 %) el dolor interfiere con sus actividades “clínicas y/o laborales”. (26)

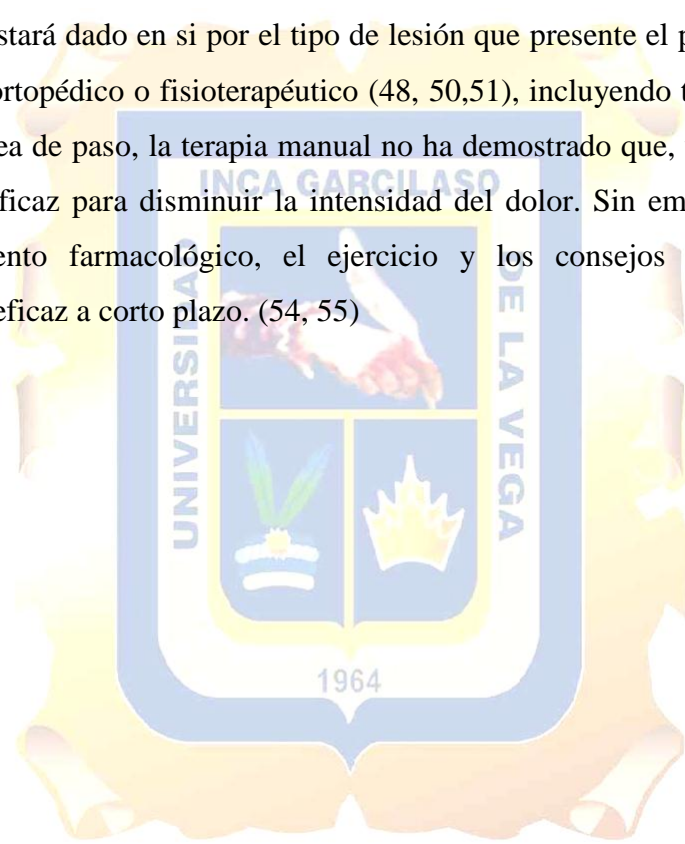
Las causas que originan dolor en la región cervical suele ser el resultado de sobrecarga muscular o lesión nerviosa. (11), dichas causas pueden llevar a la pérdida de la estabilidad cervical. La estabilidad de la columna cervical está dada por los huesos y articulaciones, los discos intervertebrales, los ligamentos y los músculos. La columna cervical puede presentar inestabilidad a cualquier nivel, desde el occipucio hasta C7. (2,3)

Estudios muestran que la principal causa de inestabilidad de la columna cervical superior son las lesiones traumáticas por hiperextensión ocasionando muchas veces la

muerte o una lesión permanente a la víctima (2,4), así mismo la inestabilidad de la columna cervical inferior es generalmente el resultado de lesiones traumáticas, aunque entre el 7 y el 29% de los pacientes con artritis reumatoidea poseen subluxaciones subaxiales, potencialmente inestables. (2,4)

El diagnóstico depende de un proceso, en cual se refiere a una historia clínica y se debe tener en cuenta la exploración física general y en particular la zona cervical y las pruebas de imágenes. (35, 40,47)

El tratamiento estará dado en si por el tipo de lesión que presente el paciente, pudiendo ser quirúrgico, ortopédico o fisioterapéutico (48, 50,51), incluyendo técnicas de terapia manual, dicho sea de paso, la terapia manual no ha demostrado que, utilizada de forma exclusiva, sea eficaz para disminuir la intensidad del dolor. Sin embargo, combinada con el tratamiento farmacológico, el ejercicio y los consejos sanitarios sí han demostrado ser eficaz a corto plazo. (54, 55)



CAPÍTULO I: ESTABILIDAD CERVICAL

1.1. EL SISTEMA CABEZA-CUELLO

La acción de la columna cervical no puede considerarse como la suma de movimientos aislados sobre varias articulaciones. Es una estructura dinámica que actúa para sostener la cabeza en el tronco, orientar la cabeza en el espacio y transmitir fuerzas que surgen del tronco que influirán en la posición de la cabeza. (1)

Por lo tanto, aunque el control neuronal de la columna vertebral funciona a través de las estructuras biomecánicas, las operaciones de control dependen en gran medida del objetivo del movimiento. La anatomía musculoesquelética de la columna cervical ha sido estudiada en detalle, pero el control neurofisiológico de esa anatomía por el sistema nervioso central ha sido menos enfocado. Es particularmente difícil identificar las fuentes de control del sistema nervioso central en la columna cervical de individuos intactos porque la presencia de contenidos vitales tales como las arterias carótida y vertebral, la médula espinal y la laringe hace que los procedimientos de registro invasivo sean indeseables. Otra razón es que la columna cervical no es análoga al resto de la columna vertebral. El cuello está diseñado para enormes grados de movilidad y las vértebras son más pequeñas y más anatómicamente complicadas. Por último, cualquier control de la columna cervical debe considerarse en el contexto de los despidos inherentes tanto a sus componentes musculo-esqueléticos como sensorio-motores. (1)

1.2. EL PROBLEMA DEL CONTROL MOTOR EN LA COLUMNA CERVICAL

La columna cervical es un complejo enlace biomecánico compuesto de múltiples grados de libertad de movimiento alrededor de cada una de sus articulaciones y por lo menos 20 pares de músculos, muchos de los cuales son capaces de realizar acciones similares. De hecho, parece haber más músculos de los que son necesarios para realizar el repertorio de movimientos de cabeza que hacen los seres humanos. Esto aumentaría los grados de libertad para cada tarea aumentando la elección de posibles patrones motores disponibles para el sistema nervioso central. Así, el problema último del control motor en la columna cervical es cómo simplificar o reducir los grados de libertad para una producción eficiente y oportuna de un patrón de movimiento óptimo. El propósito de

este capítulo es informar de lo que se conoce actualmente sobre el control sensoriomotor de los componentes musculoesqueléticos y neurofisiológicos de la columna cervical con el fin de examinar cómo el sistema nervioso central resuelve el problema de la redundancia. (1)

1.3. ESTABILIDAD

La “estabilidad “como «la capacidad de la columna, bajo condiciones de carga fisiológica, de mantener la relación entre sus vértebras, y evitar el daño a los elementos neurales contenidos en el canal espinal». (2,3)

La estabilidad de la columna cervical está dada por los huesos y articulaciones, los discos intervertebrales, los ligamentos y los músculos. La columna cervical puede presentar inestabilidad a cualquier nivel, desde el occipucio hasta C7. (2,3)

1.4. INESTABILIDAD

La “inestabilidad” consiste en el aumento global del desplazamiento de las vértebras en los movimientos de la columna vertebral. Conceptualmente, corresponde a que la columna vertebral no está “bien sujeta”, de manera que las vértebras se mueven “más de lo normal”. (2)

Durante muchos años se ha considerado que el “movimiento excesivo” que define a la “inestabilidad”, constituía un “síndrome mecánico del raquis” y era una causa de dolor de cuello o espalda, asumiendo que también podía desencadenar compresión de una raíz nerviosa y causar dolor irradiado al brazo en caso de “inestabilidad” cervical, o la pierna en caso de “inestabilidad” lumbar. (4)

Sin embargo, no existe una definición exacta y fundamentada de “inestabilidad” (es decir, de a partir de cuántos milímetros el desplazamiento de una vértebra sobre la adyacente es “mayor de lo normal” o “puede causar dolor u otros problemas”). A veces también se considera como “inestabilidad” espondilolistesis, pues implica un desplazamiento de las vértebras, lo que algunos consideran que refleja la “inestabilidad” de la columna vertebral. (4)

1.4.1 Inestabilidad occipitoatloidea (IOA)

La principal causa de occipitoatloidea son las lesiones traumáticas por hiperextensión de la cabeza. La dislocación de la articulación occipitoatloidea solo es posible cuando la membrana tectoria y los ligamentos alares son dañados. Estos ligamentos proveen gran estabilidad a esta articulación, y se requieren fuerzas importantes para lesionarlos. Es por esto que la mayoría de las víctimas de trauma que presenta este tipo de lesiones mueren durante el accidente. Los sobrevivientes pueden presentar síntomas variados, desde lesiones de algún par craneal hasta tetraplejía, y por lo general presentan lesiones craneofaciales. Muchas veces es difícil distinguir cuáles de estas alteraciones son consecuencia del traumatismo craneal y cuáles se deben a la lesión de la médula espinal. (2)

En general, la lesión medular en la occipitoatloidea se produce por el desplazamiento anterior o posterior del hueso occipital sin el acompañamiento del atlas, o por la separación de estas 2 estructuras, produciendo distracción («estiramiento») de la médula espinal. (2)

1.4.2 Inestabilidad atloaxoidea (IAA)

La articulación atloaxoidea (C1-C2) puede presentar diferentes tipos de inestabilidad, aunque el problema más frecuente (80%) es el desplazamiento anterior excesivo del atlas sobre el axis, denominado subluxación anterior. (2)

a) Subluxación anterior

El mecanismo de compresión medular en la subluxación anterior es el siguiente: durante la flexión del cuello se produce el desplazamiento anterior del hueso occipital, y junto con él se desplaza el atlas, que, como describimos anteriormente, está firmemente adherido a este por medio de gruesos ligamentos. La apófisis odontoides, al encontrarse inestable ya sea por fractura, erosión o daño ligamentoso, no acompaña al atlas en este desplazamiento anterior y se interna en el canal medular, comprimiendo así la médula espinal. (2)

b) Subluxación posterior

La subluxación posterior es rara (3-7%) y se debe al desplazamiento posterior de C1 debido a la rotura de la apófisis odontoides. Se visualiza mejor en una radiografía lateral de columna cervical en extensión. (2)

c) Subluxación vertical

La subluxación vertical (10-20%), o invaginación basilar, ocurre por desgaste de las masas laterales del atlas con la subluxación de la apófisis odontoides hacia el foramen magno, causando compresión del bulbo raquídeo. (2)

d) Subluxación por rotación

La variante lateral de la atloaxoidea, también conocida como subluxación por rotación, se debe a deformidades facetarias, que llevan a una compresión nerviosa o compromiso de la arteria vertebral al rotar el cuello. (2)

1.4.3 Inestabilidad de la columna cervical inferior

La inestabilidad de la columna cervical inferior es generalmente el resultado de lesiones traumáticas, aunque entre el 7 y el 29% de los pacientes con artritis reumatoidea poseen subluxaciones subaxiales, potencialmente inestables. (2)

1.5. CERVICALGIA

La presencia de dolor en la región cervical, viene a englobar un amplio abanico de alteraciones que, como causa o efecto, tienen su ubicación en las partes posterior y posterolaterales del cuello, con o sin irradiación a las zonas y segmentos adyacentes. Esencialmente, son dolencias de origen óseo, articular o muscular que afectan a la región perirraquídea. (5)

Se propuso la siguientes definiciones para el dolor de cuello o dolor en la columna cervical: “Dolor percibido como el resultado de cualquier lugar dentro de la región limitada superiormente por la línea nucal superior, inferior por una línea transversal imaginaria a través de la punta de la primera apófisis espinosa torácica, y lateralmente por los planos sagital tangenciales a los bordes laterales del cuello” o “Dolor no específico en la zona de la unión cervico-torácica que se ve exacerbada por los movimientos del cuello”. (6, 7)

A pesar de su presencia común, existe una gran variabilidad en la definición de dolor de cuello. Esto es debido, en parte, a la presencia de tanto físico y psicosocial contribuyentes al dolor de la columna cervical. (8)

Su cuadro clínico doloroso es producido por una contractura muscular incontrolable y persistente en la región cervical posterior, que afecta a un músculo o a un grupo muscular. La contractura comprime los pequeños vasos que aportan sangre al músculo, dificultando así la irrigación sanguínea y favoreciendo aún más la contractura, e impidiendo su recuperación. Los músculos que con mayor frecuencia se ven afectados por la contractura son los músculos del trapecio (el más superficial en la zona posterior de cuello) y el elevador de la escápula. (9,10)

1.6. ETIOLOGÍA

La cervicalgia suele ser el resultado de sobrecarga muscular o lesión nerviosa de los nervios que salen desde la médula espinal, en el espacio de la columna cervical, y que se dirigen hacia los brazos. Estas sobrecargas o lesiones pueden tener, a su vez, distintas causas. (11)

Causa muscular

- La sobrecarga, los esfuerzos, la fatiga y las contracturas de los músculos cervicales dan lugar a cervicalgia.
- Si la lesión es constante y repetida, también pueden lesionarse los discos intervertebrales y las propias vértebras, y producirse una lesión nerviosa.
- Los traumatismos también son causa de cervicalgia de origen muscular. (12)

Causa nerviosa

- La lesión de las articulaciones intervertebrales dará lugar a lesión nerviosa por pinzamiento del nervio cuando sale de la médula espinal hacia las extremidades superiores.
- El envejecimiento, las enfermedades reumáticas y los traumatismos pueden acabar produciendo una hernia discal, dando lugar a la irritación de los nervios a los que afecta y, por tanto, a la aparición de dolor cervical.
- En la mayoría de los casos la cervicalgia no es grave, si bien en ocasiones es un signo de una enfermedad más seria.

- El dolor cervical puede ser referido, esto es, un reflejo en esta localización de un problema en otro lugar. Las lesiones del hombro, la artritis reumatoide y otras enfermedades reumáticas, algunas enfermedades del esófago o un ataque cardíaco con manifestaciones poco habituales pueden ser algunas causas de dolor cervical reflejo.
- Un dolor cervical nocturno o que se acompaña de fiebre o pérdida de peso puede indicar la existencia de un tumor o una infección. (12)

1.7. FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la mayoría de las condiciones de dolor de cuello no ha sido aclarada. Existen pruebas de perturbación del metabolismo oxidativo y niveles elevados de sustancias que provocan dolor en los músculos del cuello, lo cual sugiere que la circulación o el metabolismo deteriorado del músculo local pueden ser parte de la fisiopatología. (11)

La cervicalgia se asocia también con la alteración de la coordinación de los músculos cervicales y el deterioro de la propiocepción en el cuello y hombros. Las evidencias sugieren que estos fenómenos son ocasionados por el dolor, pero también que pueden agravar la condición. (11)

Para la cervicalgia de aparición post-traumática, la lesión de tejidos blandos puede dificultar la información desde los mecanorreceptores en los tejidos dañados, lo que puede provocar disfunciones sensoriales y motoras. (11)

1.8. RELACIÓN ENTRE LA CERVICALGIA Y EL CONTROL MOTOR

El control motor de la musculatura cervical tiene un equilibrio muy delicado que se puede ver alterado en determinados casos de malas posturas, traumatismos o lesiones. Esta alteración supone una pérdida de actividad motora en unos grupos musculares y un aumento de la actividad motora en otros. Numerosos estudios científicos han evidenciado una reducción de la activación isométrica de la musculatura flexora cervical y cráneo-cervical profunda (13). Esta inhibición profunda se compensa con un aumento patológico del tono basal de los músculos más superficiales tanto flexores como extensores. (14)

Pero no sólo los traumatismos o las lesiones provocan esta falta de equilibrio en los músculos cervicales. Las actividades realizadas durante prolongados períodos pueden crear éste tipo de alteración. Por ejemplo, si estás escribiendo en el ordenador durante más de 5 minutos y encima tienes cervicalgia crónica, vas a sufrir un aumento del tono basal en la musculatura extensora cervical (15). En cambio, si vas a realizar una tarea de mucha mayor duración se produce una disminución de la musculatura extensora y un aumento de las fibras superiores del trapecio. (16)



CAPÍTULO II: DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

En el mundo, se calcula una incidencia anual de dolor cervical en 83 casos por cada 100000 habitantes de entre 13 y 91 años, presentando cambios sensoriales el 33% de los casos y debilidad el 64%. La mayor incidencia se halla en personas de entre 50 y 54 años, con un promedio de 203 casos cada 100000 personas. (17)

El dolor de cuello es un problema común que afecta a los individuos en todo el mundo, el dato de prevalencia sugiere que el dolor de cuello puede abarcar las edades, que afecta a niños y ancianos por igual, con la discriminación de género a cabo. Al igual que en el dolor de espalda baja, dolor de cuello es episódica en la naturaleza (18)

El dolor de cuello es una condición común que causa una discapacidad sustancial en el mundo. Con el envejecimiento de las poblaciones globales. La prevalencia puntual global de dolor de cuello fue del 4,9% (IC del 95%: 4,6 a 5,3). Los años de vida ajustados a la discapacidad aumentaron de 23,9 millones (IC del 95%: 16,5 a 33,1) en 1990 a 33,6 millones (IC del 95%: 23,5 a 46,5) en 2010. De las 291 condiciones estudiadas en el estudio Global Burden of Disease 2010, Ocupando el cuarto lugar en términos de discapacidad, según los YLD, y 21° en términos de carga global. (19)

En relación a los datos sociodemográficos arrojados por la Encuesta Europea de Salud de 2014 podemos concluir: El dolor cervical afecta más a mujeres, tiende a aumentar con la edad y se relaciona con trabajos con alta exigencia o en los que haya que realizar un mayor esfuerzo físico (posturas forzadas, trabajos sedentarios, sobrecarga física, y movimientos repetitivos). La franja de edad más afectada sería la comprendida entre los 51 y los 70 años. (20)

La incidencia de dolor cervical ha aumentado en las últimas décadas, de forma muy importante, especialmente en los países desarrollados. Afecta al 70% de los individuos en algún momento de sus vidas. Los datos epidemiológicos internacionales sugieren que alrededor del 30-50% de la población, sufrirá dolor de cuello, en el transcurso de un año. No obstante, sólo un 5-10% llega a presentar, a consecuencia de ello, una

limitación relevante. La prevalencia del dolor cervical crónico puede alcanzar hasta un 10-22% de la población, es más frecuente en mujeres y aumenta con la edad. (8)

La cervicología es un problema muy frecuente en España, con una prevalencia puntual del 13% y con una prevalencia a lo largo de la vida del 70%, la prevalencia anual de dolor cervical oscila entre el 12,1 y el 45,8% de la población. Esta elevada prevalencia puede ser debida, entre otras, al elevado índice de recaídas que se producen en el dolor cervical, que según autores se sitúa alrededor del 25% de los casos (21). El 90% de los casos es de origen mecánico y degenerativo. En las primeras 6 semanas el dolor disminuye en un 45 % y la discapacidad es un 43 %. (22)

Una investigación realizada en Canadá reveló que 66% de la población había presentado dolor de cuello por lo menos una vez en su vida. Sin embargo, no existe una definición precisa de “cervicología”, la cual se establece como un dolor en la parte posterior del cuello; esta condición es más frecuente en mujeres y se intensifica con la edad. (23)

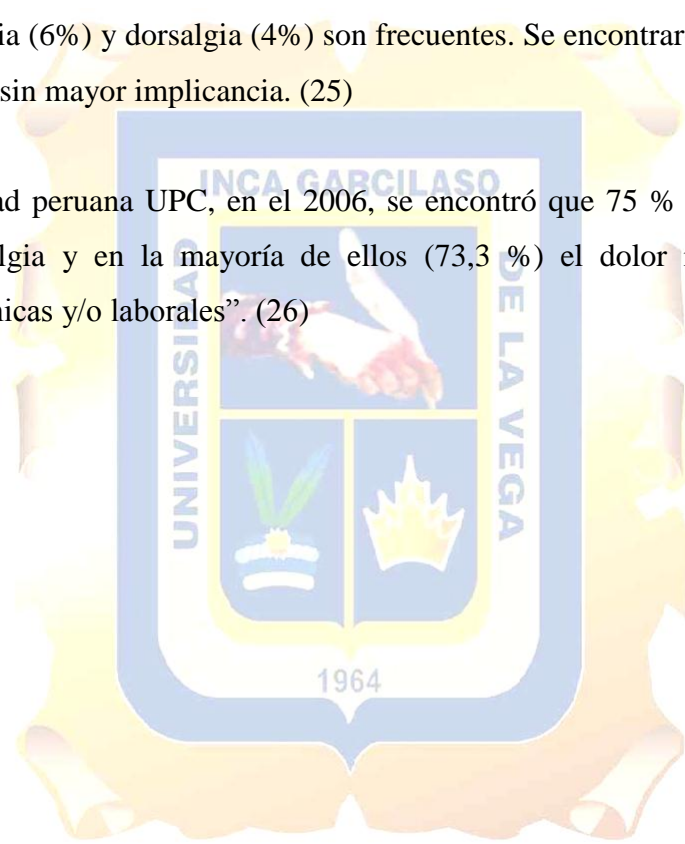
La alta prevalencia de este síndrome de dolor reumático regional está avalada por encuestas de población en EE.UU. que lo elevan al 10% de adultos de la población general. Cifras similares a lo observado en el lumbago; quizá la diferencia está en que se producen menos ausentismo laboral y compromiso radicular. De la información nacional se destaca que el dolor músculo-esquelético se observa entre 14% y 23% de la población adulta; el 8% corresponde a la columna vertebral y el 4%, a la cervicología músculo-esquelética intrínseca. (24)

En Cuba se han reportado una alta incidencia y prevalencia de las afecciones inflamatorias del Sistema Osteomioarticular, donde aproximadamente el 50 % sufren en algún momento de su vida trastornos músculo esqueléticos, habiéndose comunicado que entre el 24% y el 38 % de los casos con sintomatología cervical, de la población general, padece alguna afección de este tipo. En nuestra provincia Ciego de Ávila, según un estudio epidemiológico, más del 10% de la población refiere 3 episodios de cervicología durante los últimos 3 años. Prevalece en las mujeres sobre los hombres. Solo alrededor del 1% desarrolla manifestaciones neurológicas. (10)

Estudios realizados en Colombia por la Fundación Valle de Lili en la ciudad de Cali (Valle) han determinado que alrededor del 10% de la población adulta presenta en algún momento de su vida cervicalgia. En este estudio lo reportan con mayor incidencia el género femenino, por las posiciones inadecuadas adoptadas delante de la computadora y el mal uso del teléfono. La prevalencia es de aproximadamente un 46,7% y ésta patología se relaciona con el mantenimiento de posturas prolongadas. (9)

Estudios realizados en Perú en la provincia de Huancayo en el 2007 de los trabajadores de estibadores determinaron el riesgo de sobrecarga, la lumbalgia (55%), cervicalgia (11,4%), gonalgia (6%) y dorsalgia (4%) son frecuentes. Se encontraron adicionalmente otras patologías sin mayor implicancia. (25)

En la universidad peruana UPC, en el 2006, se encontró que 75 % de los estudiantes refieren cervicalgia y en la mayoría de ellos (73,3 %) el dolor interfiere con sus actividades “clínicas y/o laborales”. (26)



CAPÍTULO III: REVISIÓN ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA RELACIONADA A LA CERVICALGIA

La morfología de la columna cervical es compleja, sin embargo, comparada con la columna lumbar, ha sido escasamente estudiada. Por consiguiente, gran parte de lo que aparece como descripciones definitivas de la estructura y función de los huesos y articulaciones de la columna cervical es la extrapolación de otras áreas de la columna vertebral. (27)

3.1. ANATOMÍA

3.1.1. Columna cervical

La columna cervical sostiene y protege las estructuras vitales de esta región. Otra función importante es situar la cabeza en el espacio para las funciones vitales de la vista, el oído y la alimentación; los ligamentos y los músculos permiten a la columna cervical desempeñar estas funciones. (28)

La columna cervical consta de siete vértebras, de las cuales las dos primeras son morfológicamente distintas, mientras que la tercera a la séptima vértebras sigue una morfología típica con variaciones menores. Para facilitar el estudio se puede describir dos unidades funcionales: la unidad superior o el complejo craneovertebral o suboccipital (occipucio, atlas y axis) y la unidad inferior o la columna cervical media a inferior (C3-C7). De estas siete vértebras cervicales, C1 (atlas), C2 (axis) y C7 (vértebra prominente) son cada una de ellas únicas en su diseño, mientras que las vértebras restantes (C3-C6) son consideradas vértebras cervicales típicas, con sólo pequeñas diferencias entre ellas. (28,29)

A. Atlas

El atlas se asienta como una arandela entre el cráneo y la columna cervical inferior. Funciona para recubrir el occipucio y transmitir fuerzas desde la cabeza hasta la columna cervical. En segundo lugar, está adaptado para la unión de ligamentos y músculos. Su distintiva

morfología de dos grandes masas laterales alineadas verticalmente debajo de los cóndilos occipitales refleja estas funciones. Arcos delgados unen las masas laterales anterior y posteriormente, transformando el atlas en un anillo y permitiendo que las masas laterales actúen en paralelo. (30)

El aspecto superior de cada masa lateral presenta una cavidad profunda que es cóncava anteroposterior y medio lateralmente, consistente con la curvatura de los cóndilos occipitales para que el cráneo se apoye firmemente en el atlas. El tamaño y forma de los casquillos varían mucho, pero en general, las superficies articulares de estas facetas superiores están dirigidas hacia arriba y medialmente, con sus márgenes exteriores proyectándose más superiormente. En las órbitas largas y profundamente cóncavas, la pared anterior puede quedar hacia atrás y la pared posterior hacia delante. En la mayoría de las vértebras C1, cada zócalo está completamente o incompletamente dividido en dos facetas o en una faceta con forma de pesa que tiene una cintura no articular. Los enchufes atlantal exhiben típicamente asimetría derecha-izquierda. (31, 32)

Los cóndilos occipitales transmiten el peso de la cabeza al eje (C2) a través de las grandes masas laterales del atlas (C1). Esto se logra mediante una articulación entre las superficies articulares inferiores, aparentemente planas, de las masas laterales, que se dirigen inferior y medialmente a los hombros anchos de las facetas articulares superiores del eje inferior. Los procesos transversales robustos del atlas son el sitio primario del accesorio del músculo para esta vértebra. El tamaño de cada proceso transversal acomoda la carga asociada con la suspensión de la escápula a través de la unión del músculo elevador de la escápula. En consecuencia, cualquier movimiento del miembro superior ejerce fuerzas de compresión sobre toda la columna cervical. La longitud de cada proceso transversal aumenta el momento en que los brazos de los

músculos se unen a él, pero también permite que la arteria vertebral despegue las grandes masas laterales del eje inferior. (31, 32)

El arco anterior que une las masas laterales del atlas es corto y esbelto, ya que no está involucrado en la transmisión de grandes fuerzas. Una pequeña faceta lisa se encuentra centralmente en la cara posterior del arco anterior para la articulación con el proceso odontoide del eje. La posición del arco anterior contra el odontoide asegura que haya un bloqueo óseo a la traslación posterior del atlas. Encerrado por los arcos anterior y posterior y las masas laterales, el foramen central del atlas tiene dos partes distintas. La parte anterior más pequeña rodea parcialmente el proceso odontóideo, mientras que la parte posterior más grande es el agujero vertebral propiamente dicho. (32)

B. Axis

El axis acepta la carga de la cabeza y el atlas y transmite esa carga al resto de la columna cervical. También proporciona la rotación axial de la cabeza y el atlas. Las grandes facetas articulares laterales del eje aceptan y transmiten cargas desde la cabeza y el atlas, mientras que el odontoide colocado centralmente actúa como un pivote alrededor del cual el arco anterior del atlas gira y se desliza para producir un movimiento axial. (31)

Las facetas articulares superiores del eje son laterales a las guaridas y miran hacia arriba y lateralmente e inclinan inferior y lateralmente. Apoyan las masas laterales del atlas y transmiten la carga de la cabeza y atlas inferior y anterior al disco intervertebral C2-3 e inferior y posterior a las articulaciones cigapofisarias C2-3. La faceta articular inferior está situada posterior a la faceta superior en una posición similar a los procesos articulares de las vértebras cervicales inferiores. (32)

Las láminas del eje son amplias y robustas, encontrándose en un proceso espinoso amplio y rugoso. El tamaño y la fuerza del proceso espinoso

reflejan el número, el tamaño y la dirección del tirón de los músculos que se unen. Al igual que los procesos transversales de las vértebras cervicales inferiores, cada proceso transversal del atlas y del eje contiene un agujero transversal que, con los otros agujeros del mismo lado, forma un canal a través del cual la arteria vertebral viaja en dirección al agujero magno. Cada proceso transversal del eje es corto, terminando en un solo tubérculo, mientras que cada proceso transversal del atlas es largo. En consecuencia, cuando el conducto de la arteria vertebral se aproxima a la superficie inferior de la masa articular superior, gira bruscamente lateralmente para salir por debajo del margen lateral de la faceta articular superior. (32)

La unidad superior o el complejo craneovertebral:

- Incluye la articulación a las articulaciones occipitoatlantoidea (OA) y atlantoaxoidea (AA). (ANEXO N°1 Y 2)
- Son ligamentos importantes: los ligamentos alares, el ligamento transversal del atlas, la membrana tectoria, las membranas occipitoatlantoidea anterior y posterior, y el ligamento atlantoaxoidea posterior.
- La biomecánica del complejo CV está determinada por las superficies articulares, el complejo sistema ligamentario y, en gran medida, por el intrincado sistema muscular. (28,29)

C. Columna inferior C3-C7 Vertebral

Las cinco vértebras cervicales inferiores deben soportar la carga axial de la cabeza y las vértebras anteriores, mantener la cabeza erguida, sostener las fuerzas reactivas de los músculos, para proporcionar movilidad de la cabeza. Por lo tanto, las vértebras presentan características que reflejan estas funciones de carga, estabilidad y movilidad. En conjunto, las cinco vértebras inferiores pueden considerarse como una columna triangular compuesta por un pilar anterior compuesto por los cuerpos vertebrales y dos columnas posteriores compuestas de los pilares articulares derecho e

izquierdo de los procesos articulares superiores e inferiores articulares.
(31)

Los cuerpos vertebrales presentan una calidad de bloque modificada que refleja su capacidad para soportar y transmitir cargas axiales. Debido a la presencia de los procesos uncinados a lo largo de los márgenes posterolaterales, la superficie superior del cuerpo de una vértebra cervical inferior es cóncava transversalmente, mientras que en el plano sagital la superficie superior se inclina hacia adelante y hacia abajo. Inferiormente, la superficie del cuerpo es cóncava anteroposteriormente, con un labio anterior que se proyecta hacia el borde anterior superior de la vértebra por debajo del nivel anteroinferior. El aprecio de tal detalle con respecto a la geometría de las superficies articulares es vital para entender los patrones del movimiento segmentario. (31,32)

La unidad inferior o columna cervical media o inferior:

La columna cervical media se compone de la región del segmento intervertebral de C2-C3 al segmento de C7-D1. El axis (C2) se incluye también en la región CV y es el hueso transicional entre las dos unidades.

- Cada segmento intervertebral móvil de la columna cervical media comprende varias articulaciones, como las articulaciones cigapofisarias y uncovertebrales (UV) pareadas y las articulaciones entre los cuerpos vertebrales (DISCO).
- Todos los segmentos de la columna cervical media presentan dos grados de movimiento: flexión y extensión y rotación-inclinación combinadas. Son ligamentos importantes de esta zona los ligamentos longitudinales anterior y posterior (LLA y LLP), el ligamento amarillo, los ligamentos interespinosos y el ligamento nual. (28,29)

3.1.2. Ligamentos:

A. Ligamentos del complejo craneovertebral (CV)

- a. **El ligamento transverso del atlas:** Es un componente del ligamento cruciforme. Si el ligamento transverso está intacto, el espacio entre la apófisis odontoide y el arco anterior del atlas, el intervalo atlanto-odontoideo tiene un máximo de 3 mm en los adultos y de 4 mm en los niños. Esta estructura es la que más contribuye a la estabilidad en el plano posteroanterior a nivel de la articulación atlantoaxoidea. (ANEXO N°3)

Las causas más corrientes de laxitud de este ligamento son artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, el síndrome de Down, reblandecimiento hiperémico (es decir, síndrome de Grisel) y traumatismo.

- b. **El ligamento alar:** Está formado por tres componentes: uno occipital, otro atlantoideo y otro atlanto-odontoidea anterior. (ANEXO N°4)

- La porción occipital del ligamento alar limita más la rotación contralateral que la ipsilateral, la inclinación hacia el lado contralateral, y la flexión de las articulaciones occipitoatlantoidea y atlantoaxoidea.
- La porción atlantoidea limita la inclinación hacia el lado ipsilateral. Junto con la cápsula articular, el ligamento alar realiza la función de contención más importante en cuanto a la estabilidad rotatoria del complejo craneovertebral como unidad.

a. **La membrana tectorial:** Es una continuación del ligamento longitudinal posterior, la membrana contribuye a la estabilidad vertical del complejo craneovertebral. Cuando se secciona la membrana, la traslación vertical aumenta 2,7 mm. Cuando resulta dañada, esta estructura puede causar dolor y posible laxitud, que se determina mediante pruebas de tracción manual. Los estudios han hallado que esta estructura es más importante para la estabilización de la flexión que de la extensión, en las articulaciones.

b. **La membrana occipitoatlantoidea anterior:** Se compone de tejido denso y une el agujero magno con el arco anterior del atlas.

Se mezcla lateralmente con las cápsulas de la articulación occipitoatlantoidea.

- c. **La membrana occipitoatlantoidea posterior:** Inserta el occipucio en el arco posterior del atlas. Está muy relacionada con la arteria vertebral que viaja por un canal osteoligamentoso que da vuelta en torno a la articulación occipitoatlantoidea posterior. Su borde lateral se osifica ocasionalmente, creando un agujero óseo. Es un punto potencial de compresión.
- d. **El ligamento atlantoaxoidea posterior:** A menudo denominado ligamento amarillo primero, carece de fibras elásticas comunes a ese ligamento. Estas estructuras tal vez estén implicadas en la estabilidad vertical y rotatoria del complejo craneovertebral.

La laxitud del sistema ligamentario craneovertebral genera un aumento de la traslación, rotación o distracción del complejo. Los signos y síntomas están relacionados con la presión sobre la médula a nivel cervical, insuficiencia de la arteria vertebral o hiperreactividad de las mismas estructuras articulares. (28,33)

A. Ligamentos de la columna cervical media e inferior:

- a. **El ligamento longitudinal anterior y el ligamento longitudinal posterior,** unen las caras anterior y posterior de los cuerpos vertebrales. En la región cervical, El ligamento longitudinal posterior es ancho y dicha anchura es uniforme. Es contiguo a la membrana tectoria.
- b. **El ligamento amarillo,** conecta las láminas adyacentes y refuerza lateralmente la cápsula de la articulación cigapofisaria. El tejido elástico amarillo del ligamento ayuda a prevenir la combadura del ligamento dentro del conducto vertebral en extensión.

- c. **Los ligamentos interespinosos**, solo están ligeramente desarrollados en el cuello; el ligamento supraespinal está ausente.
- d. **El ligamento intertransverso**, es sustituido por el músculo intertransverso cervical.
- e. **El ligamento nucal**, aunque no esté bien desarrollado en los seres humanos, reduce la lordosis cervical cuando se tensa durante la flexión craneovertebral. Tal vez tenga relación con las funciones propioceptiva de los músculos erectores cervicales de la columna, que están muy relacionados con ella. (28,33)

3.1.3. Sistema vascular

Un aspecto importante de la anatomía de la columna cervical es la arteria vertebral. Aporta la irrigación sanguínea vital y está cerca de distintas estructuras de la columna cervical que pueden impedir su flujo. La arteria vertebral irriga la médula espinal a nivel cervical, la columna vertebral y la fosa craneal posterior. (29)

Factores intrínsecos que afectan al riego arterial son la arterioesclerosis y la formación de trombos.

- El riego de la arteria puede quedar comprometido por distintas anomalías de la misma arteria o de los músculos por los cuales discurre. La hinchazón, el espesamiento degenerativo y la formación de osteófitos de las articulaciones uncovertebrales y cigapofisarias pueden afectar a la arteria. Estos procesos deben tenerse en cuenta en pacientes con una historia de discopatía degenerativa, osteoartritis cervical o traumatismo.
- La presencia de mayor amplitud del movimiento (ADM) excesiva en las articulaciones craneovertebral, como en los casos de hipermovilidad, puede torsionar la arteria durante los movimientos de rotación.

- La reducción del flujo arterial tal vez se produzca al girar el cuello, y la adición de extensión y tracción puede reducir todavía más el flujo.

Algunos de los signos y síntomas de insuficiencia de la arteria vertebral son mareo, crisis con caídas, diplopía, disartria, disfasia y nistagmo. Las pruebas de la arteria vertebral deben realizarse en todos los pacientes antes de usar estos movimientos durante el tratamiento. (28,29)

3.1.4. Nervios

Las raíces de los nervios cervicales salen por el agujero intervertebral situado encima de la vértebra. (28)

La raíz del nervio C1 sale por el canal osteoligamentoso formado por la membrana occipitoatlantoidea, que hace que corra riesgo de atrapamiento. Al salir las raíces de los nervios cervicales por el agujero intervertebral, están rodeadas por varias estructuras:

- Articulación cigapofisaria
- Articulación uncovertebrales
- Disco cervical
- Pedículo óseo del arco vertebral

Los cambios degenerativos que afectan a estas estructuras pueden reducir el tamaño del agujero y alterar la función nerviosa. Las raíces cervicales IV a VI presentan poderosas inserciones en las apófisis transversas. La vaina dural a cada nivel forma un tapón que protege el nervio y la médula de las fuerzas de tracción. La tensión de las estructuras neuromeníngeas pueden producir tracción sobre las vértebras cervicales. (28,29)

3.1.5. Músculos

La musculatura de la columna cervical es compleja y hay que consultar los manuales de anatomía para obtener descripciones de su origen e inserciones. (28,29)

- **Recto posterior menor:** Extensión de la articulación de la cabeza occipitoatlantoidea.
- **Recto posterior mayor:** Extensión del complejo craneovertebral de la cabeza y rotación ipsolateral.
- **Oblicuo superior:** Extensión e inclinación ipsolateral de la articulación occipitoatlantoidea.
- **Oblicuo inferior:** Rotación ipsolateral de la articulación atlantoaxoidea.
- **Recto lateral:** Inclinación ipsolateral de la articulación de la cabeza occipitoatlantoidea.
- **Recto anterior:** Flexión de la articulación occipitoatlantoidea de la cabeza.

Estos músculos permiten movimientos finos y específicos en esta región, necesarios para la vista, el oído y el equilibrio. Están muy inervados por mecanoreceptores, que integran de forma importante la función propioceptiva de los músculos y están implicados en la provocación de mareos en pacientes con disfunciones en esta región. (28) (ANEXO N° 6)

Los músculos flexores superiores del cuello son cruciales para obtener y mantener un equilibrio postural óptimo de la cabeza y del cuello. Varios músculos largos, como el esternocleidomastoideo, unen la cabeza directamente con el tronco. (28)

Los músculos de la columna cervical media, dispuestos como en otras partes de la columna vertebral, constan de fibras musculares que viajan a distintos segmentos. (28,29).

Musculatura cervical profunda

- **Flexores cervicales profundos:**
 - Largo de la cabeza (ANEXO N°5)
 - Largo del cuello (ANEXO N°5)

- Recto anterior de la cabeza
- **Extensores cervicales profundos:**
- Multifido cervical (ANEXO N°6)
- Semiespinal cervical (ANEXO N°7)

Musculatura cervical superficial (ANEXO N°7)

- **Flexores cervicales superficiales:**
- ECM – Escalenos
- Infrahioideos
- Suprahioideos
- **Extensores cervicales superficiales:**
- Trapecio superior
- Elevador de la escapula
- Esplenio de la cabeza
- Esplenio cervical

Musculatura suboccipital:

- Recto posterior mayor
- Recto posterior menor
- Oblicuo superior
- Oblicuo inferior

3.2. BIOMECÁNICA

La columna cervical normal posee movilidad en 3 planos: flexión-extensión, desplazamiento lateral (oreja a hombro) y rotación. (29)

El rango total de flexión-extensión es de aproximadamente 140°, con 10° de extensión y 10° de flexión por segmento, excepto en la articulación occipitoatloidea (O-C1), que prácticamente no permite flexión debido al contacto de la apófisis odontoides del axis con el borde anterior del foramen magno del hueso occipital, pero sí 20° de extensión. El desplazamiento lateral es de 5 ° para cada lado y en cada nivel, desde el occipucio hasta C7, y el movimiento de rotación ocurre en mayor grado a nivel de C1-C2,

utilizando la apófisis odontoides como pivote. Es por esta razón que los pacientes con fusión de C1-C2 poseen una rotación muy limitada de la cabeza y, por lo general, debe rotar el cuerpo entero para dirigir la mirada hacia los laterales. (29)

En resumen, el segmento occipitoatloidea contribuye significativamente a la extensión, y el segmento C1-C2 a la rotación de la columna cervical. El segmento C3-C7 posee capacidad de flexión-extensión y desplazamiento lateral parejos a lo largo de toda su extensión. (29)

3.2.1. La unidad superior o el complejo craneovertebral:

a. Articulación occipitoatlantoidea (OA)

La articulación occipitoatlantoidea (**ANEXO N°8**) está formada por los cóndilos convexos del occipital que se articulan con las carillas superiores, recíprocamente cóncavas, de las masas laterales del atlas. (34)

El eje largo de la articulación discurre en sentido antero medial. Los cóndilos del occipital se orientan en sentido inferolateral para coincidir con la carilla del atlas situada lateralmente. La articulación es inherentemente estable. La cápsula articular se espesa en sentido anterior y lateral, pero es fina y deficiente medialmente, donde puede comunicarse con la articulación atlantoaxoidea mediana. (29,34)

La articulación occipitoatlantoidea se clasifica como una articulación bicondílea ovoide, con dos grados de libertad de movimiento: flexión y extensión, y rotación-inclinación combinadas. La flexión y extensión debe ser un movimiento puro y relativamente libre en la articulación occipitoatlantoidea. (34)

Su amplitud de rango de movimiento (ADM) es 20 a 30 grados y la amplitud de la extensión es mayor que la de flexión. La amplitud de rango de movimiento se produce sobre un eje transversal localizado aproximadamente a través del conducto auditivo externo. Debido a

los cóndilos convexos del occipital, el occipucio se desliza posteriormente durante la flexión y, anteriormente, durante la extensión. Si una de las dos articulaciones no tiene libertad para moverse, el mentón se desvía. Durante la extensión, se desvía hacia el lado de la restricción, y, durante la flexión, se desvía alejándose del lado de la restricción. Se crea mucha tensión en la cápsula anterior durante la extensión y, en grado mucho menor, en la cápsula posterior durante la flexión. La inclinación se produce sobre un eje sagital que discurre aproximadamente por la nariz. El occipucio se desliza hacia el lado contralateral, y, debido a la arquitectura articular, la inclinación se acompaña de una rotación contralateral conjunta. (29,34)

b. Articulación atlantoaxoidea (AA)

La articulación atlantoaxoidea (**ANEXO N°9**) se compone de:

- Dos articulaciones laterales.
- Un complejo articular mediano.

Las articulaciones laterales son las articulaciones entre las carillas inferiores del atlas y las carillas superiores de las masas laterales del axis. Con el cartílago articular intacto, la superficie es biconvexa en el plano anteroposterior. Esta arquitectura produce la biomecánica única de esta articulación. En el plano transversal, las superficies están más achatadas, formando una pendiente en sentido inferolateral. (28,29)

La congruencia de las superficies articulares mejora con la presencia de meniscos fibroadiposos, que se extienden bien dentro de la cavidad articular. Estas estructuras tal vez estén implicadas en casos de restricción aguda de la movilidad articular. Aunque descrita como fina y laxa, la cápsula atlantoaxoidea supone una restricción importante para la rotación y contribuye a restringir más la extensión que la flexión. (34)

El complejo de la articulación mediana está formado por la articulación entre la apófisis odontoides del axis y el anillo osteoligamentoso del atlas. La porción anterior se encuentra entre el arco del atlas y la apófisis odontoides. La porción posterior está formada por la apófisis odontoides que se articula con la superficie anterior recubierta de cartílago del ligamento transverso del atlas. (28,29)

Ambas porciones de la articulación presentan una membrana sinovial y una cápsula, que a menudo se comunican con la articulación occipitoatlantoidea. La articulación atlantoaxoidea es difícil de clasificar anatómicamente porque es un complejo multiarticular. (34)

Presenta dos grados de libertad de movimiento:

- Flexión-extensión e inclinación-rotación combinadas.

La flexión y la extensión se producen en el eje transversal a través del anillo osteoligamentoso. Presenta de 10 a 15 grados de libertad de movimiento. En las articulaciones biconvexas laterales, el movimiento de flexión-extensión es sobre todo un movimiento de balanceo. Si el ligamento transverso del atlas está intacto, debería haber un deslizamiento anteroposterior mínimo, habiendo traslación posterior durante la flexión, y traslación anterior durante la extensión (34). Se produce un deslizamiento superior del arco del atlas sobre la apófisis odontoides durante la extensión, y un deslizamiento inferior durante la flexión. (29)

La rotación es el movimiento primario de la articulación atlantoaxoidea, y contribuye al 50% o 70% de la amplitud rotacional de toda la columna cervical. El movimiento se produce sobre un eje vertical a través de la apófisis

odontoides y se han registrado 35-45 grados en una dirección. (34)

En las articulaciones laterales, la carilla ipsolateral del atlas se desliza posteriormente, y la carilla contralateral se desliza en sentido anterior. El movimiento de la articulación mediana es sobre todo de rotación. Debido a las superficies articulares laterales biconvexas, la traslación vertical se asocia con rotación, que puede reducir tensión de la cápsula articular de la articulación lateral y permitir una mayor amplitud de rango de movimiento. (29,34)

3.2.2. La unidad inferior o de la columna cervical media e inferior:

a) Articulación cigoapofisaria

Las articulaciones cigoapofisaria se componen de la carilla articular inferior de la vértebra craneal y se articulan con la carilla superior de la vértebra caudal. Las superficies son planas. La orientación de la articulación cambia gradualmente de unos 60 grados en la vertical de los niveles superiores a 30 grados en la vertical de la porción inferior de la columna, lo cual afecta al grado relativo de movimiento angular y traslatorio durante la flexión y extensión. La cápsula articular es relativamente laxa, permitiendo movilidad libre, pero también es muy fuerte y controla el movimiento al final de la amplitud articular. Está reforzada por el ligamento amarillo y por algunas fibras de los músculos profundos del cuello. Los meniscos fibroadiposos suelen hallarse en las articulaciones cigoapofisarias cervicales. Los daños en esta estructura que restringen el deslizamiento articular pueden causar tortícolis agudo. (28,29)

b) Articulaciones uncovertebrales (UV)

Las articulaciones uncovertebrales están formadas por hendiduras entre las apófisis unciformes de cuerpos vertebrales adyacentes y carecen de

sinovial. Se localizan en las esquinas posterolaterales de la cara superior de las vértebras C3 a C7.

La apófisis unciforme se halla presente al final de la primera década de vida, y se desarrolla por completo al final de la segunda década. Las articulaciones uncovertebral limitan el componente de traslación lateral de la inclinación, limitan la traslación posterior y dirigen el movimiento de flexión y extensión en la columna cervical. (28, 29,34)

c) Articulación entre los cuerpos vertebrales

La articulación compuesta por cuerpo vertebral-disco-cuerpo vertebral o articulación intersomática se clasifica como sincondrosis. El núcleo del disco cervical es inicialmente muy pequeño y existe en forma de gel durante la primera década de vida. La articulación uncovertebral concentra las fuerzas de traslación sobre el disco posterior, lo cual provoca extensiones mediales de la hendidura de la articulación uncovertebral, y, al final de la primera década de vida, es evidente la fisurización horizontal del disco. La fisurización se extiende a menudo por el disco posterior y, al final de la edad adulta, puede dividir por completo los dos tercios posteriores del disco, dejando intacto el disco anterior. La hendidura transversa del disco posterior aumenta el grado de rotación e inclinación en la columna cervical. Ello podría explicar los casos habituales de hipermovilidad en la traslación lateral que hallamos en la región cervical. (29,34)

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO

El diagnóstico depende de un proceso, en cual se refiere a una historia clínica y se debe tener en cuenta la exploración física general y en particular la zona cervical y las pruebas de imágenes y otras pruebas especiales.

4.1. HISTORIA CLÍNICA

Lo primero consiste en realizar un interrogatorio sistemático y riguroso acompañado de una anamnesis con el fin de revisar todo lo que pueda ayudar a descubrir las causas. (35)

En el interrogatorio se debe recoger todos los detalles más importantes del paciente que pueda ofrecer, para luego realizar una anamnesis (35):

- Durante esta parte de la historia el médico recoge y registra los datos demográficos sobre la edad del paciente, sexo, origen étnico, estado civil, situación social, la ocupación y el tiempo libre.

Diversas patologías son más comunes basadas en edad y sexo. Existe una fuerte evidencia de edad como un indicador de pronóstico deficiente con respecto al sexo, también parece afectar el pronóstico de algunos síndromes de dolor de cuello y brazo. Las mujeres corren un mayor riesgo que los hombres de desarrollar problemas persistentes después de la lesión de latigazo cervical (OR 1,54; IC del 95%: 1.16 a 2.6), mientras que los hombres están en mayor riesgo de problemas de brazo persistente y especialmente dolor en el codo (OR 1,9, IC 95% 1.2 hasta 3.2). (36, 37,38)

La información sobre el estado civil y la situación social (incluyendo preguntas sobre la red de apoyo disponible, adaptaciones en el hogar y en situación de trabajo, duradera disponibilidad de los equipos médicos, y el ingreso disponible) ayuda al terapeuta a establecer objetivos realistas, pero también puede indicar las áreas pertinentes a la intervención. (39)

Las preguntas sobre actividades de tiempo libre y la ocupación pueden identificar factores causantes o contribuyentes, sino también establecer los requisitos de carga y por lo tanto las metas de rehabilitación adecuados. La

exposición ocupacional a las toxinas industriales (amianto, plomo, pesticidas agrícolas, o de arsénico), temperaturas extremas, posturas y movimientos repetitivos o sostenidos y presión emocional o mental excesivo puede predisponer a los pacientes a la patología. (39)

- Aunque la principal queja del paciente a menudo gira alrededor de dolor y limitaciones funcionales relacionadas con el dolor, los síntomas que necesitan ser investigados con respecto a la localización y la descripción también incluyen anomalías sensoriales, déficits fuerza, la amplitud de los déficits de movimiento, y síntomas inflamatorios. (39)

Tenga en cuenta que el papel del fisioterapeuta no es establecer un diagnóstico médico a nivel de la enfermedad específica, sino más bien para detectar enfermedad utilizando un enfoque de sistemas. (39)

En la práctica clínica de la fisioterapia ciertamente encontramos pacientes con dolor cutáneo relacionado con la piel y otras estructuras superficiales, profundo somático, verdadero visceral y dolor neuropático son más relevantes para el diagnóstico diferencial de fisioterapia. (40)

- El dolor neuropático es el resultado de una lesión primaria o disfunción en el sistema nervioso periférico o central. Las neuropatías dolorosas se caracterizan por dolor estomacal espontáneo y / o anormal asociado a la presencia de alodinia, en el que el dolor es causado por estímulos normalmente inocuos y / o hiperalgesia, en cuyo caso aumenta la intensidad del dolor provocada por estímulos normalmente dolorosos.
- El dolor somático profundo puede originarse en los huesos, músculos, tendón, cápsula y ligamentos, periostio, las arterias, y las estructuras de tejido conjuntivo nerviosas.
- El verdadero dolor visceral es un dolor profundo sentido en el sitio de la estimulación nociceptiva del órgano interno afectado.

Tipos de dolor, si es punzante, constante, si se agrava con la tos, o por el decúbito. (40)

- En la parte de la historia médica, el fisioterapeuta recopila información sobre las enfermedades actuales y pasadas del paciente, las hospitalizaciones, la historia

clínica familiar, el uso de medicamentos, el abuso de sustancias, el estado nutricional y las pruebas y resultados médicos. (39)

- Un interrogatorio a fondo con respecto a la medicación a menudo no sólo descubre la patología concurrente adicional, pero el terapeuta también debe ser consciente de los efectos adversos de la medicación que pueden imitar la disfunción mecánica o predisponer al paciente a la patología.
- Aunque los pacientes son menos propensos a discutir esto, el terapeuta necesita también estar atentos de las indicaciones de abuso de sustancias. El uso excesivo de alcohol no sólo aumenta el riesgo de osteoporosis, sino también de la cirrosis y condiciones neurodegenerativo. También puede causar osteonecrosis y fracturas patológicas subsiguientes. El terapeuta también debe ser consciente de una percepción alterada relacionada con el alcohol del dolor y la fatiga y la interacción del alcohol con numerosos medicamentos.
- El abuso de sustancia como fumar también aumenta el riesgo de patología gastrointestinal y osteoporosis. Fumar también retarda la cicatrización general músculo esquelético. Por ejemplo, un hábito actual de fumar es un indicador de mal pronóstico para el continuo dolor en el brazo a los 12 meses (OR 3,3, IC 95% 1.6 a 6.6).
- El estado nutricional afecta el diagnóstico y el pronóstico y el terapeuta necesita tener al menos una base de conocimientos básicos en esta área. Desnutrición general en el sentido de la insuficiencia de glucosa en la dieta y la ingesta de proteínas retarda la curación musculoesquelética, pero las dietas ricas en proteínas utilizadas para combatir la malnutrición, especialmente en los ancianos, pueden causar deshidratación, lo cual también perjudica la cicatrización. Las deficiencias de aminoácidos (arginina, metionina y glutamina) afectan negativamente el curso de la normalidad inflamatorio. Las deficiencias en los oligoelementos manganeso, cobre, calcio, magnesio y hierro disminuyen la síntesis de colágeno. Las deficiencias de zinc y vitaminas A, B, C y E afectan la respuesta inmune relevante para la curación musculoesquelética.

- Finalmente, el terapeuta debe preguntar al paciente acerca de los procedimientos diagnósticos médicos que se pueden haber hecho, por ejemplo, análisis de sangre, análisis de orina, electrodiagnóstico, análisis de líquido cefalorraquídeo y biopsias. Sabiendo que las pruebas ya se han hecho con el conocimiento de sus hallazgos es obviamente útil en el diagnóstico. (39)
- La detección de la patología sistémica se produce como parte de la historia y el examen físico, pero también a lo largo del proceso de gestión, donde se monitoriza continuamente la condición de los pacientes y también su respuesta al tratamiento aparentemente apropiado. (39)

A pesar de esta distinción el terapeuta necesita tener considerable perspicacia con respecto al conocimiento de la patología para optimizar la pantalla incluso a nivel de sistemas.

La parte crítica de cribado o de sistemas médicos de la historia (y examen físico) sirve para una serie de propósitos. Primero y, ante todo, a modo de descartar patología sistémica, que permite la suficiente confianza de que una presentación del paciente es, de hecho, en base a una disfunción mecánica neuromúsculoesquelético y, por lo tanto, puede suponer una indicación para la gestión de la terapia física. Segundo, la revisión de los sistemas puede aumentar el índice de sospecha con respecto a una etiología sistémica de la presentación del paciente e indicar la necesidad de referencia de evaluación médico-quirúrgica. A partir de una revisión de los sistemas con una lista de indicadores del estado de salud general (Fiebre / escalofríos, la transpiración sin explicación, sudores nocturnos, infección reciente, cambio de peso sin explicación, malestar, náuseas vómitos, disfunción intestinal, entumecimiento, debilidad, palidez, mareos / aturdimiento, síncope, el dolor nocturno, respiración dificultosa, dificultad para orinar, cambios en la frecuencia urinaria, disfunción sexual), ya sea como parte del encuentro cara a cara paciente-terapeuta o en la forma de un cuestionario de admisión revisada antes de que lo examinen.

Aunque ninguna de estas listas puede ser exhaustiva, proporciona sugerencias para preguntas más específicas basadas en sistemas cardiovascular, pulmonar, gastrointestinal, genitourinario, integumentario y neurológica. El tercer y último

propósito de la revisión médica es también proporcionar al clínico información sobre la patología sistémica que pueden afectar el pronóstico potencial / o de rehabilitación que dicta la elección y la progresión de las intervenciones de terapia física. (39)

- Factores psicosociales a menudo sirven como indicadores de pronóstico. La depresión es un factor de riesgo independiente para el desarrollo posterior de espalda o dolor de cuello, sino también predice un peor resultado después de la lesión de ligamento cervical. El miedo al movimiento también sirve como indicadores de pronóstico pobre después de la lesión de ligamento cervical, el miedo al movimiento también es un impedimento consistente para la recuperación del dolor cervical subagudo tanto a las 12 y 52 semanas. (41)
- Aunque como terapeutas que tienden a concentrarse en la disfunción mecánica del sistema musculoesquelético, en nuestra opinión sistemas no debemos pasar por alto la posibilidad de patología musculoesquelética incluyendo fracturas, y las enfermedades infecciosas, inflamatorias y neoplásicas. (39)
- Las enfermedades inflamatorias sistémicas más comunes relevantes para los pacientes con dolor de cuello y el brazo incluyen artritis reumatoidea y espondilo artrosis. Los cambios patológicos en espondiloartrosis implican articulaciones, pero también en inserciones de ligamentos, tendones y cápsula para el hueso. (39)
- Siempre hay que buscar lesiones lumbares y sacroiliacas q están asociadas a todas las lesiones cervicales. (39)

4.2. EXPLORACIÓN FÍSICA

La parte específica de la región de un examen físico cervical o de las extremidades superiores también debe ser adaptada por la historia y otros hallazgos durante el examen físico. Sin embargo, un examen exhaustivo de cada región consistirá siempre en (42):

- a. Los movimientos activos
- b. Los movimientos pasivos (con y sin sobrepresión)
- c. Palpación

a) Inspección: A través de la inspección se observa el estado de la piel, los cambios de coloración, la búsqueda de asimetría en posición como (43):

- Flexión o extensión (**ANEXO N°10**)
- Inclinação lateral ala derecha o la izquierda (**ANEXO N°11**)
- Rotación ala derecha e izquierda (**ANEXO N°11**)
- Curvas antero-posterior
- La relación de la cabeza con la línea lateral de soporte de peso.

b) Observación: Para la observación del segmento cervical alto el paciente puede permanecer en sedestación o bipedestación. (43)

- La observación frontal y lateral, puede dar una información de las disimetrías y alteraciones en las determinadas líneas de la gravedad aportando datos sobre las disfunciones y actitudes posturales que orientan sobre algún tipo de lesión.
- Para la observación del segmento cervical inferior se ha centrado en el plano anteroposterior bilateral en posición neutra.
- En la observación posterior se observa la distancia de las orejas a los hombros comprobando si existe algún grado de rotación o lateralización.
- En la observación anterior se observa la asimetría de la cara y el ángulo inferior de la mandíbula con el desarrollo de los maceteros para luego mostrarlos con el resultado de la observación posterior.
- En la observación bilateral se puede observar si existe hiperlordosis o falta de concavidad posterior de la columna cervical y de la posición del mentón y su relación con la línea de gravedad anterior del cuerpo.

c) Los movimientos activos: son movimientos fisiológicos realizados exclusivamente por el paciente en cada plano de movimiento para una junta seleccionada. Todos los movimientos activos se encuentran dentro de un control completo del paciente, a partir de un examen con movimientos activos comienza el proceso de examen deductivo de una manera más agresiva seguro y gradualmente. Consistente con cargas de forma incremental cada vez mayores,

el examinador sigue los movimientos activos que no causan síntomas con sobrepresión que es la presión manual en cada dirección en el rango final de movimiento. La sobrepresión debe comenzar suavemente y realizarse gradualmente mientras se controla cuidadosamente la respuesta del paciente. (42)

d) Los movimientos pasivos: incluyen tanto los movimientos fisiológicos pasivos y movimientos accesorios pasivos realizados exclusivamente por el examinador (**ANEXO N°10 Y 11**), movimientos fisiológicos son movimientos de la articulación que se pueden realizar por el paciente activamente, tales como flexión, extensión y rotación. El movimiento accesorio son movimientos de la articulación que no pueden ser realizados por el paciente y generalmente ocurren a través de planos de unión tales como deslizamiento anterior o posterior. La comparación de respuesta de los síntomas durante los movimientos fisiológicos pasivos a la de movimiento fisiológico activo da la información examinadora acerca de la naturaleza del tejido afectado y de si es probable contráctil (por ejemplo, músculo, tendón) o no (por ejemplo, ligamento, hueso, cartílago, nervio). Además, la evaluación de movimiento fisiológico pasivo permite al examinador para evaluar cierto rango completo de movimiento sin las limitaciones de la función muscular y la motivación del paciente, y permite que el examinador para evaluar el tipo de resistencia que se encuentra al final del movimiento de la articulación ('sensación final'). Evaluar el movimiento accesorio pasivo es útil para localizar mejor los tejidos y el área responsable de la señal concordantes. Además, muchos practicantes manuales utilizan las evaluaciones tanto de la cantidad y calidad de movimiento accesorio para tomar decisiones de tratamiento sobre cómo y dónde entregar movilización y / o manipulación de las articulaciones. Si bien las evaluaciones de la movilidad articular consistentemente han demostrado ser poco fiables. (42)

e) Palpación: es un procedimiento estándar para casi cualquier tipo de examen médico. Al igual que las pruebas de movimiento accesorio pasivo, la palpación puede ayudar a localizar los tejidos y áreas responsables del signo concordante. La palpación puede ayudar a diferenciar si un área de síntomas representa la principal fuente de síntomas o son más probables los síntomas referidos que en realidad se originan desde otra ubicación. Por ejemplo, el dolor en el antebrazo

lateral proximal causada por los tejidos locales subyacentes al área (tendinopatía o epicondilitis) o puede ser referido de la columna cervical o hombro.

La palpación debe ser suave sin ocasionar dolor o malestar, se palpa la tensión muscular, el dolor y las anomalías (la textura tisular escalenos, esternocleidomastoideos (ECOM) y trapecio).

Permite la evaluación detallada de las anomalías de la textura de los tejidos y el dolor al tacto que rodean a la columna cervical.

La palpación de las estructuras óseas de la porción anterior del cuello incluye el hueso hioides. En la porción posterior las estructuras óseas a explorar son occipital, procesos mastoides, facetas apófisis espinosa, junto con los ligamentos interóseos posteriores, tejidos blandos.

En este caso la palpación tiene poca fiabilidad, con una sensibilidad del 82%, una especificidad del 79% un valor predictivo positivo del 62% y valor predicativo negativo del 91%. (42)

f) **Valoración del arco articular:** el flexo extensión y rotaciones depende, sobretodo de la articulación occipitoaxoidea; en cambio, las flexiones laterales reúnen los movimientos de todos los segmentos cervicales, por ello este movimiento es el que se afecta más rápida y es más notable. La exploración incluye la flexión, extensión, rotación, lateralización de forma pasiva y activa. El inclinómetro es actualmente el instrumento de medida (43). El arco articular normal de la columna cervical es (44):

- Flexión-extensión 60 o 75°
- Rotaciones 80°
- Lateralizaciones 45°

g) **Exploración neurológica:** se debe incluir la exploración de la fuerza muscular, la sensibilidad, los reflejos osteotendinosos de los miembros superiores. (43)

- **Balance muscular:** la exploración de la fuerza muscular sobre la escala de 0 a 5 demuestra una aceptable fiabilidad, por lo que se recomienda en la parte clínica.
- **Sensibilidad:** es una exploración poco fiable por la valoración subjetiva del paciente.
- **Reflejos Osteotendinosos:** es el signo clínico más objetivo en la exploración neurológica.

h) Maniobras de provocación: Son pruebas que aumentan o disminuyen la sintomatología del paciente, y en caso de ser positiva existe la presencia de una radiculopatía:

- **Maniobra de spurling o prueba de compresión de Jackson:** el paciente sentado extiende y lateraliza el cuello; el explorador realiza una presión axial durante 1 minuto, sería positivo si se desencadenara un dolor irradiado hacia el brazo, distal al codo, es una prueba muy específica con 93.96% y sensible para el diagnóstico de una radiculopatía cervical.

(ANEXO N°12)

- **Maniobra de tracción cervical:** consiste en realizar una tracción manual de la cabeza de aproximadamente de 10 a 15 Kg con el paciente en decúbito supino. Tiene una especificidad y una fiabilidad muy alta y una escasa sensibilidad. (43) (ANEXO N°13)

- Otras pruebas son:

Prueba de Aspinall: poner de manifiesto una inestabilidad atlantoaxial. (ANEXO N°14)

Prueba de Inestabilidad lateral Atlantoaxial: valorar la posible inestabilidad atlantoaxial. (ANEXO N°15)

Prueba de Deglución: poner de manifiesto una inestabilidad cervical alta. (ANEXO N°16)

Prueba del Escaleno: mostrar la presencia del síndrome del escaleno. (ANEXO N°17)

Prueba de Compresión del Plexo Braquial: determinar la presencia de lesión mecánica en la columna cervical con afección del plexo braquial.

Prueba de Vansalva: evidenciar la presencia de radiculopatía de origen mecánico. (45) (ANEXO N°18)

4.3 PRUEBAS DE IMÁGENES

Es realizado por especialista en la columna por diferentes técnicas de imágenes (22, 43, 46), de los cuales son:

- **La radiografía convencional o artrografía (Rx)**

Implica los rayos X, es decir, la radiación electro-magnética de longitudes de onda cortas. Este método se utiliza ampliamente para el diagnóstico médico desde el principio del siglo 20. La imagen radiográfica representa las densidades de tejido del cuerpo. Los rayos X pasan a través del cuerpo a la película y la radiación que llega a la película la oscurece. Por lo tanto, la radiografía se puede considerar una sombra-gramo, donde los diferentes tonos de gris representan las radiodensidades en unión de los tejidos interpuestos.

Radiografía de esfuerzo, donde la articulación se radiografió en los extremos del rango de movimiento (ROM), se ha empleado para el diagnóstico de la inestabilidad cervical. En flexión o extensión completa, reducción o excesivo aumento de la angulación de un espacio intervertebral se considera indicativo de lesión.

Videofluoroscopia ofrece una visión en tiempo real y grabación de movimiento de la articulación y permite la visualización de la posición conjunta en todo el ROM. Esto es valioso para la detección de inestabilidad que se ve mejor en la mitad del rango de movimiento de una articulación, No en los extremos de la amplitud de movimiento. (47)

- **La tomografía axial computarizada (TAC)**

Introducido en la década de 1970, mejoró notablemente la capacidad para el diagnóstico de la patología de los tejidos blandos. La TAC es en muchos aspectos similar a la radiografía convencional; el uso de rayos x para el propósito de producir imágenes que se basa en los radio-densidades. Las imágenes se muestran en tonos de gris, pero con un mayor contraste que es posible con la radiografía.

Características de imagen de CT son los mismos que para una radiografía; hueso cortical es de color blanco, el músculo es gris, la grasa es oscuro, y el aire es de color negro.

Las ventajas de la TAC incluyen cortos tiempos de análisis que para la resonancia magnética o ultrasonido y la capacidad de crear imágenes en 3D de alta calidad.

Las desventajas de CAT incluyen costos relativamente altos y una mayor radiación que la de las radiografías convencionales. (47)

- **La resonancia magnética nuclear (RMN)**

RMN difiere significativamente de las anteriores imágenes modalidades que, de una forma u otra, producen imágenes en función de las densidades. RMN produce imágenes basadas en la emisión de energía de los protones en el cuerpo. Aun así, la imagen de RMN es una representación en escala de grises de los tejidos, la imagen se representa una rebanada de un espesor dado, y hay posibilidades para la selección de una ventana para la visualización expresados en términos de T1 y T2 de ponderación. RMN crea imágenes detalladas como las rebanadas de sección transversal en los tres planos ortogonales, así como tener la capacidad, sino de ser reformateado a cualquier plano.

RMN muestra claramente el detalle de los tejidos blandos y se destaca en detectar cambios en la médula ósea, que hace que sea un valor incalculable en el diagnóstico de tumores óseos, fracturas por estrés y necrosis a vascular.

Entre las limitaciones de la RMN es su capacidad limitada a la imagen del hueso cortical, lo que hace virtualmente ninguna señal, y la diferenciación limitado entre el hueso cortical y otros tejidos densos que también hacen señal baja intensidad, tales como tendones y ligamentos. Está contraindicada en presencia de clips de aneurisma del cerebro y, aún más, más, la presencia de hardware ortopédico puede causar la degradación de la imagen, aunque raramente cualquier peligro. (47)

Comparación de las características de imagen de tomografía axial computarizada (TAC) y resonancia magnética nuclear (RMN).

La comparación entre ambas pruebas diagnósticas es fácil. La TC es realmente una radiografía, por lo tanto, los tejidos que tienen alta densidad, como el hueso cortical, aparecen brillantes. En las imágenes de resonancia magnética, estos mismos tejidos aparecen oscuras. (47)

CAPÍTULO V: TRATAMIENTO

5.1 QUIRÚRGICO:

Suele ser necesario cuando el tratamiento conservador de la cervicalgia no proporciona efectividad. La cirugía es recomendable si:

- No se puede trabajar a causa del dolor.
- No se puede participar en las actividades familiares o sociales a causa del dolor o la debilidad muscular.
- Aparece depresión o bajo estado de ánimo a causa del dolor.
- El estado de salud es bueno.

Entre los factores que determinan el tipo de procedimiento quirúrgico se encuentran el tipo de enfermedad, si existe presión sobre la médula espinal o los nervios o si existe luxación de las articulaciones intervertebrales. Asimismo, hay que tener en cuenta la edad del paciente, la duración de la enfermedad, otras enfermedades que pueda estar padeciendo y la historia médica previa. (48)

La cirugía tiene limitaciones, de manera que no pueden revertir los efectos del envejecimiento o el sobreuso, y además comporta riesgos. Sin embargo, puede ser la única forma de aliviar el dolor, la pérdida de fuerza y la pérdida de la sensibilidad. (48)

La cirugía es necesaria para eliminar la compresión de una raíz nerviosa o de la médula espinal, más frecuentemente cuando existe una hernia discal (48). Procedimientos quirúrgicos Aquí se analizarán tres procedimientos:

a. **Discectomía cervical anterior**

Es el procedimiento quirúrgico más común sobre la zona cervical. Alivia la presión sobre una o más raíces nerviosas o sobre la médula espinal. La intervención agranda el orificio por el que pasa el nervio y extirpa el disco intervertebral, así como cualquier osteofito de la zona que pudiera comprimir la médula espinal y las raíces nerviosas. (49)

b. Corpectomía cervical

Una versión más amplia, implica la extracción del disco, o discos, y la vértebra, o vértebras. Tiene un riesgo algo mayor y su complicación más grave, pero afortunadamente poco frecuente en manos experimentadas, es la cuadriplejía parcial o completa por lesión de la médula espinal. (49)

c. Hemilaminectomía posterior

Esta intervención se realiza a través de una incisión vertical en la parte posterior del cuello, generalmente en el centro. Se extirpa el hueso de alrededor de la médula espinal o del orificio por donde sale el nervio, y se extirpa el disco que lo estaba irritando. (49)

5.2. ORTOPÉDICO:

El collarín cervical y la minerva cervical suelen prescribirse en el dolor postraumático, en la fase aguda de hernia discal y en el síndrome de insuficiencia vértebrobasilar, para permitir reposo relativo, minimizar los movimientos y la irritación de la raíz nerviosa. En caso de considerar su uso, debe hacerse durante el menor tiempo posible (48-72 horas). Las ortesis más rígidas (minerva cervical) deben reservarse para lesiones vertebrales o neurológicas confirmadas. (50)

5.3. FISIOTERAPÉUTICO:

Existen muchos tratamientos disponibles para los pacientes con cervicalgia, estrategias conservadoras como la medicación, los tratamientos manuales, y la educación de los pacientes. (51)

A. Modalidades Electroterapéuticas:

- TENS: para disminuir dolor. Espasmos musculares y puntos gatillo (52)

B. Agentes Físicos:

- Ultrasonido (aprovechando sus efectos térmico y mecánico sobre los diferentes tejidos implicados).
- Termoterapia: compresa caliente (53)

C. Técnicas de Terapia Manual:

- Masaje: para disminuir contracturas musculares

- Movilizaciones pasivas y tracción: para disminuir la rigidez articular y ayudar a la descompresión de los discos intervertebrales y de las raíces nerviosas.
- Ejercicios de estabilización

La terapia manual no ha demostrado que, utilizada de forma exclusiva, sea eficaz para disminuir la intensidad del dolor. Sin embargo, combinada con el tratamiento farmacológico, el ejercicio y los consejos sanitarios sí han demostrado ser eficaz a corto plazo. (54,55)



CAPÍTULO VI: TERAPIA MANUAL EN LA ESTABILIZACIÓN CERVICAL

Una herramienta terapéutica no invasiva que incluye un conjunto de técnicas que se basan en la evaluación y tratamiento de las disfunciones articulares y de tejidos blandos, teniendo como principal método de ejecución la movilización articular.

6.1 EVIDENCIAS CIENTIFICAS PARA LOS PROGRAMAS DE EJERCICIOS TERAPÉUTICOS:

- Gross et al.2015, realizaron una revisión sistemática .Para evaluar la efectividad del ejercicio para la mejora del dolor, discapacidad, función y satisfacción del paciente, calidad de vida y percepción global del efecto en adultos con dolor de cuello, con veintisiete ensayos clínicos (2485 analizados /3005 participantes aleatorizados) cumplieron nuestros criterios de inclusión. Para dolor de cuello agudo simplemente, no se encontró evidencia. Para el dolor crónico de cuello evidencia de calidad moderada apoya, cefalea cervicogénica, calidad moderada de evidencia, radiculopatía aguda, evidencia de baja. Los autores han hecho un gran trabajo evaluando la búsqueda individualmente, basada en el tipo de ejercicio utilizado para la intervención, más que englobándolos todos dentro de un heterogéneo grupo de ejercicios. Los hallazgos nos indican que hay una falta de evidencia de alta calidad que apoye la efectividad del ejercicio en el dolor de cuello. Sin embargo, hay algo de evidencia que habla de que los ejercicios de fortalecimiento específico pueden ser beneficiosos como parte de una rutina práctica para el dolor de cuello crónico, la cefalea cervicogénica y la radiculopatía. Además, algunas investigaciones mostraron que el uso de ejercicios de fortalecimiento y resistencia en la región cervico-escapulotorácica y hombro pueden ser beneficiosos en la reducción del dolor y en la mejora de la función y dolor de cabeza crónico. Como es frecuente en este caso, la capacidad de tener una fuerte evidencia se vio debilitada por estudios con pequeños números de ejercicios o por utilizar ejercicio combinado con muchas otras intervenciones. (56)

- Asúnsolo A. 2012, realizó un ensayo clínico aleatorio para evaluar la efectividad de la terapia manual y de la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS) en la disminución de la intensidad del dolor en pacientes con cervicalgia mecánica subaguda o crónica atendidos en Unidades de Fisioterapia de atención primaria, a corto como a medio plazo (6 meses) en un multicéntrico con grupos paralelos, asignación aleatoria y evaluación ciega de la variable respuesta. Emplazamiento: 13 Unidades de Fisioterapia de atención primaria de la Comunidad de Madrid. Pacientes: sujetos entre 18 y 60 años, con cervicalgia mecánica. La aplicación de terapia manual o TENS fue realizada por los fisioterapeutas de las unidades implicadas en el estudio. Cada fisioterapeuta aplicó ambas terapias indistintamente. Resultados: Se incluyeron un total de 90 pacientes con cervicalgia mecánica, 47 pacientes recibieron tratamiento con terapia manual y 43 con TENS. Un 79% de los pacientes completaron el seguimiento del estudio a los seis meses. Las dos técnicas producen una reducción de la intensidad del dolor clínicamente relevante (descenso del dolor superior a 20 mm en la EVA de 0 a 100 mm, en ambos grupos), a corto plazo. La tasa de éxito disminuyó a un tercio de los pacientes a medio plazo. La reducción media del dolor en ambos grupos (15 mm en el grupo de terapia manual y 13 mm en el grupo de TENS) deja de tener relevancia clínica a medio plazo. No se observan diferencias entre las distintas terapias, ni a corto ni a medio plazo. (57)
- Chiu et al. 2004, realizaron un ensayo clínico aleatorio. Evaluar la eficacia de un programa de ejercicios de cuello en pacientes con dolor cervical crónico con 145 pacientes con cervicalgia crónica asignados al azar a dos grupos. En el grupo control se dieron consejos sobre cuidados del cuello además de radiación infrarroja y en el grupo de intervención, además, se les instruyó en un programa de entrenamiento mediante ejercicios de baja carga durante 6 semanas. El entrenamiento era una combinación de estabilización dinámica de la musculatura profunda y ejercicios de fortalecimiento isométrico de la musculatura superficial. A las 6 semanas se encontró beneficio con el programa de ejercicios de cuello, con una mejora significativa de la discapacidad, el dolor y la fuerza muscular isométrica del cuello en diferentes direcciones. Sin

embargo, este efecto del ejercicio fue menos favorable en el seguimiento a 6 meses. (58)

- Jull et al. 2002. analizaron, en un ensayo aleatorio de alta calidad, la efectividad de las movilizaciones articulares y los ejercicios de baja carga para la cefalea cervicogénica cuando se usan solos y en combinación. El programa de ejercicios terapéuticos incluyó ejercicios de resistencia a baja carga para entrenar el control muscular de la región cervico-escapular. La primera etapa consistió en ejercicios específicos para tratar el deterioro en la sinergia del flexor del cuello. Los ejercicios de flexión craneocervical se dirigieron a los flexores profundos del cuello (largo de cabeza y largo del cuello), que tienen una importante función de apoyo para la región cervical. En la evaluación de seguimiento de 12 meses, tanto la terapia de movilización como el ejercicio específico resultaron en una reducción significativa de la frecuencia e intensidad de la cefalea. La combinación de ambas intervenciones no fue significativamente superior a cualquiera de los dos tratamientos, pero un 10% más de pacientes obtuvo alivio con la combinación. (59)
- Lemstra et al. 2002, probaron la efectividad de un programa de manejo multidisciplinario incluyendo la terapia física, el ejercicio aeróbico sub máximo, el estiramiento y el ejercicio resistivo ligero en pacientes con migraña. Los resultados revelaron que el programa fue eficaz para reducir la frecuencia, intensidad y duración del dolor de cabeza ($P < 0,001$ para todas las medidas). además, la aplicación del programa multidisciplinario aumentó el estado funcional y la calidad de vida de los pacientes ($P < 0,001$). (60)
- Van Ettehoven y Lucas 2006, evaluaron en un ensayo controlado aleatorizado, los efectos a corto y largo plazo de la fisioterapia que incluyeron un flexor craneocervical. Programa de entrenamiento versus terapia física sola. Ambos grupos recibieron un programa de fisioterapia estándar: técnicas de masaje, movilizaciones de la articulación posterior-anterior cervical y corrección de la postura (corrección activa de la postura de la cabeza delantera mediante flexión craneocervical, extensión cervicotorácica, retracción de los hombros, extensión de la columna torácica y normalización de lordosis lumbar). El programa craneocervical se basó en ejercicios de resistencia a baja carga para entrenar o

recuperar el control muscular de las regiones cervicoscápula y craneocervical. Se les indicó a los pacientes que realizaran una flexión craneocervical lenta y controlada en varios rangos de movimiento, dando como resultado varias resistencias, y para leer con varias velocidades usando contracciones isométricas en varias posiciones. En el seguimiento de 6 meses, el grupo de entrenamiento craneocervical mostró una reducción significativa de la frecuencia, intensidad y duración del dolor de cabeza ($P < 0,001$). Además, los tamaños del efecto fueron grandes y clínicamente relevantes. (61)

6.2 EFECTOS NEUROFISIOLÓGICOS DE LOS EJERCICIOS:

La fisioterapia, particularmente el ejercicio, tiene múltiples efectos neurofisiológicos. Sin embargo, hay dos mecanismos principales que pueden explicar el alivio del dolor: reducción de los aportes nociceptivos periféricos y activación de los procesos antinociceptivos centrales. La revisión de estos mecanismos está más allá del alcance de este capítulo, por lo que resume brevemente los resultados de los estudios directamente relacionados con los ejercicios terapéuticos propuestos. (62)

Los estudios sugieren que los ejercicios segmentarios inducen efectos locales, mientras que los ejercicios aeróbicos globales tienen efectos más generales. Investigaron las propiedades inmediatas de modulación del dolor (a estímulos mecánicos y térmicos) de un ejercicio terapéutico específico que involucra al cuello, en sitios tanto locales como remotos a la columna en pacientes con dolor cervical crónico. Compararon los efectos de un ejercicio de coordinación de flexión craneocervical con el de un protocolo convencional de ejercicio de resistencia a la flexión cervical que utilizó la resistencia proporcionada por el peso de la cabeza. (62)

Este estudio sugirió que el entrenamiento muscular específico de la columna cervical podría tener efectos hipoalgésicos localizados inmediatos; Sin embargo, estos efectos dependían del tipo de intervención de ejercicio. Por ejemplo, el ejercicio de flexión craneocervical produjo el efecto hipoalgésico localizado más inmediato (mejoría de 14-21% en los umbrales de dolor de presión en comparación con un cambio de 3-7% para el ejercicio de flexión cervical). Por lo tanto, es probable que un ejercicio de flexión

craneocervical proporcione efectos hipoalgésicos mecánicos inmediatos con el alivio del dolor percibido durante el movimiento en pacientes con dolor cervical crónico. Estos autores plantearon la hipótesis de que la flexión craneocervical, el ejercicio puede influir directamente en las estructuras sensibles al dolor de la región cervical superior más que la flexión cervical. (62)

La hipotalgesia inmediata a los estímulos nocivos después del ejercicio se ha demostrado en respuesta a programas de ejercicios aeróbicos, resistencia dinámica y ejercicios isométricos. Además, se sabe que el ejercicio incrementa los niveles de endorfina plasmática en sujetos sanos. (62)

6.3. EJERCICIOS TERAPEUTICOS PARA LA ESTABILIZACIÓN CERVICAL:

Parece que la mejoría en la función muscular cervical después del entrenamiento es específica de la tarea y está directamente relacionada con el protocolo de ejercicio. Por lo tanto, esta sección discute diferentes ejercicios para los músculos flexores y extensores cervicales.

El dolor cervical puede presentar una amplia variabilidad de manifestaciones clínicas (dolor axial, dolor en trapecios, con irradiación, limitación de la movilidad cervical, incapacidad funcional). Los pacientes con dolor de cuello suelen presentar una inadecuada alineación de la cabeza con respecto al cuerpo, generalmente se encuentra en una posición adelantada, y puede estar acompañado de desequilibrio muscular en el cuarto superior. La mala postura se caracteriza por la rigidez y una mayor activación de la musculatura suboccipital, esternocleidomastoideo, trapecio superior, elevador de la escápula y músculos pectorales; y por la debilidad de los flexores profundos del cuello y la parte inferior de los estabilizadores de la escápula (serrato anterior, romboides, trapecio medio y trapecio inferior. (63,64)

a. Ejercicios para la función motora

Flexores profundos del cuello

El ejercicio básico utilizado para entrenar a los flexores profundos del cuello es la flexión cráneo cervical. Aunque los músculo largo de la cabeza y los músculos del cuello se consideran a menudo juntos como flexores profundos del cuello,

Demonstraron que el músculo largo de la cabeza es el músculo primario durante este movimiento. El paciente es instruido en la técnica apropiada de la flexión cráneo cervical. A través de la palpación del cuello anterior tanto esternocleidomastoideo como el escaleno anterior / media son supervisados, asintiendo con la cabeza tan posible sin activar estos músculos. Si los extensores cervicales están particularmente tensos, los flexores superficiales se contraerán tempranamente para superar la resistencia. La actividad inducida del músculo hioides se minimiza al tener el resto de la lengua en el techo de la boca, la mandíbula relajada. La cabeza debe permanecer en contacto con la superficie, pero evitándose la retracción. Instrucciones como "deslice la parte posterior de su cabeza hasta arriba de la superficie "o" mirar hacia abajo con ambos ojos cuando comience la inclinación de la cabeza" puede ayudar al paciente a reclutar los músculos profundos de forma aislada. El movimiento debe ser sostenido mientras se cuenta hasta 10 y se repetirá 10 veces, dos veces al día. (65)

El reclutamiento y aislamiento de los flexores profundo del cuello pueden realizarse tanto en decúbito supino como contra la pared. Teóricamente, la posición de la pared es más fácil debido a la gravedad, pero algunos pacientes relajarán los músculos superficiales eficazmente acostado y los pacientes con mala postura suelen ser mejor apoyados en esa posición. De pie, la cabeza debe permanecer en contacto con la pared durante todo el ejercicio para asegurar el uso de los flexores, en lugar de la actividad extensor excéntrico. En decúbito supino, el uso de un rollo de toallas le ayuda para apoyar la lordosis normal de la columna cervical. Sin embargo, algunos pacientes encuentran el rollo incómodo o tenderán a presionar contra ella usando la retracción en lugar del movimiento flexión cráneo cervical correcta, la almohada de apoyo tiende a ser

más fácil que sin él. El razonamiento clínico debe ser utilizado para determinar cuál es la opción óptima para cualquier paciente determinado. (66)

Extensores profundos del cuello

Es difícil lograr el reclutamiento aislado de un segmentaria muscular, aunque una técnica de tipo 'energía muscular o la estimulación eléctrica del músculo pueden ayudar a enseñar al paciente a sentir la contracción localizado en el músculo multífido o un músculo suboccipital posterior. El paciente puede practicar una contracción de auto-resistido a nivel afectada. La resistencia debe ser ligero para estimular la contracción muscular profunda en lugar de superficial. En posición supina, un rollo de toalla debajo del cuello para facilitar el movimiento de extensión de un cuadrante unilateralmente y facilitar la contracción del músculo multífido. (65)

Otro método para reclutar los extensores del cuello profundo es utilizar un movimiento de extensión segmentario desde una posición de depresión que comienza en el tórax y en movimiento cranealmente. Si el mentón se mantiene escondido inicialmente, los músculos superficiales serán menos activos durante este movimiento. A medida que el movimiento se realiza por segmentos la atención se centra en las capas musculares más profundas. El movimiento también debe mantenerse fluido y relajado, como refuerzo sólo alentará la rigidez que tan a menudo se ve en los pacientes con dolor crónico de cuello. (65)

b. Ejercicios de flexión / rotación lateral de debilidad asimétrica

En muchos pacientes con síntomas del lado dominante, la atrofia y debilidad serán más importantes en ese lado. Aunque los ejercicios a menudo recuperan la fuerza bilateralmente, puede haber algunas situaciones en la que será más adecuado aplicar las cargas asimétricamente en la rotación y la latero-flexión. Muchos de estos ejercicios también se considerarían ejercicios de control de movimiento. (65)

Utilizando una almohadilla de espuma en forma de cuña, la pendiente puede actuar como resistencia cuando la cabeza se coloca en una posición descentrada. Se instruye al paciente para mantener un movimiento de cabeza preestablecido flexores profundos del cuello durante todo el ejercicio. En la posición de desplazamiento a la derecha, la cabeza se baja lentamente por la pendiente en rotación a la derecha, utilizando el control excéntrico de los músculos en el lado izquierdo del cuello. El movimiento se invierte, usando los músculos de forma concéntrica izquierda para llevar la cabeza hacia atrás a la posición inicial y continuar por la pendiente en rotación totalmente a la izquierda. La cabeza se devuelve a la posición neutra y se relajó antes de repetir. (65)

La rotación pura a cabo ya sea en el movimiento de cabeza de despegue en la pendiente, o la posición 4 puntos añadirá carga asimétrica de los flexores o extensores respectivamente. Se instruye al paciente para evitar las compensaciones comunes, ya sea la flexión lateral o extensión cráneovertebral, particularmente hacia el final del intervalo. El movimiento diagonal en un cuadrante de flexión durante un ejercicio de posición supina, o un cuadrante de extensión en 4 puntos también polarizará la carga unilateralmente. (65)

Isométricos se pueden realizar en la débil rotación o flexión lateral. Soporte de pared y un guiño preestablecido ayudará prevenir traducción no deseado. Una banda elástica se puede utilizar como resistencia para las contracciones isométricas o isotónicas. (65)

El peso de la cabeza puede utilizarse como carga en una posición de decúbito lateral, con o sin un rollo de almohada o una toalla debajo del cuello para actuar como un punto de apoyo. Una vez más se hace un movimiento preestablecido se realiza antes de inclinar la cabeza hacia arriba hacia la flexión lateral, haciendo hincapié en el movimiento angular en lugar de la traducción. (65)

c. Control motor

Para la función de cuadrante superior, es necesario tener la capacidad de mantener la columna cervical neutra durante el movimiento y la carga de la extremidad superior. Para que sea eficaz, es necesario que la musculatura profunda y superficial esté equilibrada, así como la relajación después de la actividad necesitan ser abordados. Encontraron que ni los programas de ejercicio de baja flexión ni de carga alta resultaron en la mejora de las anomalías de reclutamiento muscular durante el levantamiento de brazos, por lo que tal vez esto debe ser practicado como un ejercicio funcional específico. También es importante tener control segmentario durante los movimientos de cabeza y cuello, ya que muchas actividades diarias requieren un cuello móvil. (65)

➤ **Posición cervical neutral durante la carga de una extremidad**

El razonamiento clínico debe aplicarse a cada presentación del paciente para determinar qué movimientos del brazo, en qué posiciones, con qué carga, son los más adecuados para ese paciente en esa etapa de su rehabilitación. El paciente debe ser informado sobre cómo lograr una postura óptima, y de utilizar un movimiento de cabeza preestablecido de los flexores profundos del cuello para activar los estabilizadores antes de cualquier movimiento de carga de la extremidad. (65)

Posiciones: En un paciente con un cuello irritable y control motor pobre, el movimiento del brazo puede llevarse a cabo con el paciente en posición supina sobre una colchoneta antes de poder realizar un rodamiento completo o medio. En la posición de acostado, la gravedad y el contacto con la cabeza en la superficie ayudan a evitar la tendencia a sobresalir la cabeza durante el movimiento de las extremidades por encima. Al avanzar en sentado y luego de pie, el apoyo contra la pared puede dar retroalimentación de posición de la cabeza. En sentado se puede avanzar hasta la sedestación sin apoyo en la pelota, y de pie progresar a una tabla de equilibrio. La posición 4 puntos desafía

particularmente el control del desplazamiento la cabeza hacia anterior, tan comúnmente visto con postura de la cabeza hacia adelante, y es similar a las cargas experimentadas por aquellos que se inclinan hacia adelante para su ocupación o actividades.

Los movimientos de brazos: Los movimientos del brazo de partida se eligen empezando por aquellos que son las menos provocativas, progresando a las que desafía el control espinal. La flexión bilateral tensiona la traslación anterior en el cuello, mientras que la flexión o abducción unilateral acentúa la traslación lateral. A partir de los movimientos por debajo del nivel del hombro es menos el desafío. Los movimientos recíprocos de los brazos crean una perturbación en el cuello que aumenta a medida que aumenta la velocidad del movimiento. A menudo hay un desequilibrio muscular asociada a la cintura escapular que debe ser abordado y entonces estos movimientos del brazo se utilizan para mejorar la posición de reposo de la escápula, el equilibrio y el control muscular, y al mismo tiempo desafiar mantenimiento de neutral cervical.

Si antes de cada movimiento de brazo se le recuerda al paciente que realice una flexión profunda del cuello, se enfatiza tanto el control de tiempo como el de motor. Se debe tener cuidado para asegurarse de que estos ejercicios de la cintura escapular no están a un nivel demasiado alto para que el paciente mantenga la cervical neutra. A menudo, la atención se centra en los músculos que son más activa, la formación de abajo tanto como cierto fortalecimiento de los músculos débiles.

Resistencia: Se puede añadir peso a los movimientos de los miembros a través de pesos libres, tubos elásticos y poleas. Inicialmente mantener los pesos bajos y enfatizar patrones de movimiento apropiados hará más por el control del motor que el efecto de fortalecimiento de cargas más altas. Es más eficiente si los ejercicios resistidos se centran en el fortalecimiento de los estabilizadores escapulares necesarios para mejorar la función de la cintura escapular. (65) (ANEXO N° 19)

➤ **Control segmentario durante el movimiento del cuello**

La zona neutral es la parte de la amplitud de movimiento en el que hay una resistencia mínima al movimiento por las estructuras estabilizadoras de la columna vertebral. (65)

Las articulaciones de la columna cervical, en particular las articulaciones cráneovertebral, tienen una gran zona neutral en comparación con otras regiones de la columna vertebral. Movimiento dentro de esta parte de la gama depende en gran medida el control dinámico de la musculatura estabilizante. (65)

Algunos ejercicios de control motor segmentarios están bajo carga y se pueden integrar en el programa de ejercicio en las primeras etapas de la rehabilitación. El uso de la almohadilla de cuña de espuma con la cabeza comenzando en la zona más alta, inicialmente se permite el movimiento controlado sin peso. El paciente comienza el ejercicio realizando la flexión craneocervical previamente con flexores profundo del cuello y luego controla el movimiento del cuello como la cabeza se mueve hacia abajo la pendiente en una dirección, de vuelta a la zona alta, y luego hacia el lado opuesto. Como se ha descrito anteriormente para el fortalecimiento, la posición de desplazamiento añadiría una carga adicional para desafiar el control motor. (65)

La rotación al nivel del ojo y la flexión lateral pura se pueden practicar a través del rango máximo que se puede realizar sin perder el movimiento uniplanar controlado. Se pueden hacer en la pared, con la cabeza en contacto para dar retroalimentación para el mantenimiento de neutro cervical. Para la flexión lateral, también se puede agregar la retroalimentación del espejo. Los ejercicios de rotación pura de mayor carga se pueden realizar tanto en el despegue de inclinación como en las posiciones 4 puntos. Esto asegura que estas posiciones están siendo mantenidas sin rigidez, como el cuello sigue siendo libre para moverse.

La flexión / extensión controlada se ha descrito anteriormente como un movimiento segmentario desde una posición de caída hasta neutro y volviendo a la flexión. Esto se puede realizar inicialmente en sesión y luego se progresa a 4 puntos (ANEXO N°20). El hiperextensión controlado se puede practicar en sentado o 4 puntos, asegurando que no haya colapso en la traducción anterior durante el movimiento. El hiperextensión controlado en la posición sentada de espalda es un desafío adicional para el grupo de flexores y es un ejercicio útil para los pacientes que necesitan trabajar mirando por encima. (65)

d. Ejercicio de estabilización en la columna cervical

Las modificaciones en la actividad muscular en personas con dolor cervical crónico puede ser el resultado de la combinación de un input neural alterado y cambios en las propiedades musculares (66), el ejercicio de estabilización se puede dividir en 3 fases:

- **La fase I:** se orienta hacia la precisión del ejercicio para activar la musculatura cervical profunda y la axioescapular y se entrenan patrones básicos de movimiento de la región cervical y escapular.
- **La fase II:** se continúa con la reeducación muscular entrenando la coordinación y patrones de movimiento del cuello y la cintura escapular, coactivación de la musculatura profunda del cuello en posturas al igual que en tareas específicas, en esta fase se puede ir incrementando la carga en algunos ejercicios.
- **La fase III:** se enfoca hacia la fuerza y resistencia de los músculos y entrenamientos progresivos hasta el nivel requerido hasta llegar a hacer tareas de la vida diaria de la persona.

Los ejercicios en baja carga, aquella donde se produce la mejor activación de la musculatura profunda craneocervical, largo del cuello y largo de cabeza, es efectiva para incrementar la activación de la musculatura profunda cervical (67), aumentando la rapidez en la columna cervical por su activación durante una perturbación postural y mejorando la habilidad de mantener una postura correcta en sedestación durante un periodo largo de tiempo. Sin embargo, es necesario un

entrenamiento con más carga para mejorar la fuerza de la musculatura cervical. (68,69)

A continuación, los ejercicios de estabilización cervical por fases:

➤ **FASE I**

Como hemos dicho, en esta fase el objetivo es activar y entrenar la musculatura cervical profunda e integrar los ejercicios con una posición erguida, en esta fase los ejercicios se realizan con poca carga. En esta fase se deben explicar los ejercicios por separado. Los ejercicios a utilizar en esta fase son:

Activación de los flexores craneocervicales; los músculos largos de la cabeza y largo del cuello se activan en la flexión cráneo cervical; paciente en supino, esto elimina la carga de la cabeza y permite focalizar la atención en la musculatura que interesa, la cabeza debe rotar sobre el apoyo sin llevar a cabo una activación exagerada que nos puede hacer que se activen músculos superficiales (esternocleidomastoideo y escalenos). El objetivo final es mejorar la resistencia de los flexores profundos en posturas funcionales, pero en primer lugar debemos fijarnos en que el ejercicio se realice con un patrón correcto, para ello debemos hacer el movimiento lento con énfasis en el control y la precisión. El fallo más común es que se llevan a cabo estrategias de sustitución, sobre todo al principio, que no se conoce bien la técnica y puede no activarse la musculatura profunda, por ello sería adecuado colocar una mano en la musculatura superficial del cuello para así cerciorarse de que se está haciendo y sin contracción de la musculatura superficial. Existe aparatología que nos puede ayudar a la hora de dar feedback, como por ejemplo el Stabilizer (**ANEXO N°21 y 22**). Se realizarán 10 repeticiones de 10 segundos. (70)

Activación extensores de cuello: En posición cuadrúpeda, (se puede poner en prono si tiene dolor en la muñeca). Hay que fijar la atención en la posición de la espalda y de las escápulas, brazos y piernas en ángulo recto y raquis alineado con el cuello paralelo al plano de la camilla o

suelo, desde esta posición ya estamos activando la musculatura extensora cervical para aguantar la cabeza, realizan tres variantes, una es realizar una extensión y flexión (como una acción de cabeceo o el gesto de decir “sí”) mientras mantiene la columna cervical en posición neutra; el segundo ejercicio es igual pero se hace rotación de unos 40° (como si dijéramos “no”) y el tercer ejercicio es para la musculatura extensora profunda, multifidos y semiespinoso cervical, el ejercicio consta de hacer una extensión cervical normal manteniendo la articulación craneocervical en posición neutra, en este ejercicio la musculatura extensora profunda actúa en coactivación con la musculatura flexora profunda.(71)

Activación de los músculos escapulares: Se ha visto como la inclusión de estos ejercicios ha sido satisfactoria en el tratamiento del dolor cervical, en esta fase se realizará un entrenamiento de la orientación escapular, donde se asistirá el movimiento escapular en rangos de movimiento pequeños desde la posición de sedestación con el fin de corregir las malas alineaciones (síndrome cruzado superior o escápulas aladas entre otras) que el paciente tiene enfatizando el movimiento a favor del trapecio inferior; por otro lado podemos llevar a cabo otro ejercicio, es el de tumbado en decúbito lateral, con el brazo a 140° de flexión, se facilitan igualmente los movimientos de protracción, retracción y depresión del borde medial de la escápula con el fin de enfatizar nuevamente la activación del trapecio inferior, de ambos ejercicios se realizarán 10 repeticiones de 10 segundos dos veces al día. (71)

Reeducación de la postura neutra del raquis: Este ejercicio nos permite realizar correcciones posturales en situación de sedestación para, más adelante, poder llevarlas a cabo en tareas funcionales, además es una actividad clave que nos permite entrenar nuevamente la musculatura flexora profunda del cuello en tareas funcionales. La reeducación del control raquídeo en sedestación debe empezar por la pelvis, además se requiere precisión en la corrección puesto que el solo hecho de decirle que se siente erguido muestra menor activación de la musculatura de los

músculos largo de la cabeza y largo del cuello, la persona debe tener una correcta posición del raquis manteniendo todas las curvaturas fisiológicas, sobre todo una correcta posición lumbopélvica. (72)

➤ **FASE II**

Ejercicios de estabilización rítmica: El ejercicio se realiza en sedestación, llevamos el occipital hacia arriba para facilitar la activación del largo del cuello y largo de la cabeza, desde esta posición hacemos rotación cervical añadiendo una ligera resistencia con la mano del propio paciente en un lado de la cara, la mirada debe seguir la dirección del movimiento, el paciente realiza contracciones isométricas alternativamente con una retención y una liberación de la resistencia de manera lenta, la resistencia a aplicar sería de alrededor un 10% de esfuerzo para evitar la coactivación de los músculos superficiales.(71)

Entrenamiento del control de la extensión del raquis cervical: Paciente en sedestación, mira hacia el techo y sigue el techo hacia atrás, de manera que la cabeza hace extensión sobrepasando el plano frontal de los hombros permaneciendo en un rango libre de dolor y controlable; en el retorno a la posición inicial se entrena el control concéntrico iniciada por la flexión craneocervical, por lo que existe activación de los músculos flexores cervicales profundos. (71)

Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga: El control de la orientación escapular va progresando hasta entrenar con movimiento o en situaciones con carga de los miembros superiores como en las actividades de la vida diaria. En las tareas cotidianas la elevación del brazo suele ser mínimo, y por lo tanto el movimiento escapular también, es por ello que el control de la orientación escapular es desafiado con los movimientos de brazo menores a 40° de elevación, lo que conlleva que los músculos axioescapulares proporcionen una base estática y de apoyo estable para las actividades del brazo. En este ejercicio el paciente mantendrá la orientación escapular correcta mientras realiza un pequeño rango de elevación del brazo y/o movimientos de rotación, y al realizar una actividad previamente agravante como coger el ratón del ordenador. Las

tareas pueden ser progresivas durante el tiempo para mejorar la resistencia y el control escapular que ejerce la musculatura axioescapular puede cambiar añadiendo movimientos más rápidos de brazo o una resistencia. Tanto la orientación escapular como el control de los músculos axioescapulares tiene que ser entrenados durante todo el rango de movimiento. (72)

➤ **FASE III**

Esta fase se centra en el entrenamiento de la fuerza y la resistencia. El nivel de entrenamiento debe estar acorde con sus requerimientos funcionales, niveles mayores puede estar indicado en algunas personas, pero no en todas.

Flexores profundos: El paciente en decúbito supino con la cabeza ligeramente en alto (con dos almohadas o una pelota desinchada) para reducir la carga de la gravedad la cabeza se levanta con una flexión craneocervical, seguida de flexión cervical para poder despegar la cabeza del apoyo, este ejercicio se realiza 5 repeticiones con 1-2 segundos de realización de ejercicio, incrementando el número de repeticiones o tiempo según las características de la persona. (71)

Extensores profundos: En este caso, la fuerza de los extensores se puede realizar en bipedestación o en cuadrúpeda, con una goma, peso, o resistencia propia del paciente con una toalla; el movimiento al inicio será corto y se irá aumentando el rango de movimiento conforme vaya avanzando. (72)

El ejercicio debe hacerse en un entorno lo más real posible, siendo un aspecto fundamental desarrollar los ejercicios en tareas del día a día de la persona y corregir los aspectos o alineaciones anómalas y/o perjudiciales.

e. Ejercicios de movilidad

La reducción de la movilidad de la columna cervical es una característica de los sujetos con dolor de cuello. Las fuentes potenciales de esta deficiencia de movilidad incluyen las estructuras articulares, extensibilidad miofascial o tensión anormal en el sistema neuromeníngea. El dolor y el miedo de evitación

pueden desempeñar un papel en la limitación de la voluntad del paciente para moverse de forma activa. La movilidad cervical también puede verse afectada por la posición de partida de la cintura escapular. Si volver a probar el rango activo cervical de movimiento con la posición escápula corregida inmediatamente los resultados en un mayor alcance, entonces el control motor alrededor del hombro debe ser abordado. Como un enfoque multimodal que incluye tanto la terapia manual y ejercicio es más efectivo en el manejo de dolor de cuello. Movimiento recuperado por terapia manual debe mantenerse con ejercicio específico. (65)

➤ **Rango de movimiento activo generalizado**

Incluso en las primeras etapas de trastorno de latigazo cervical aguda, los pacientes pueden ser instruidos en ejercicios de movilidad activos sin dolor. Inicialmente, estos movimientos pueden realizarse sin carga de peso en posición supina con el apoyo de la almohada. Una almohada de espuma de cuña se puede utilizar para ayudar al movimiento hacia abajo de la pendiente de la cuña. Este ejercicio tiende a combinar el lado ipsilateral curvación y rotación con ligera extensión. Si hay una preocupación con respecto a la compresión foraminal, el ejercicio debe ser modificado, tal vez sólo utilizando el movimiento hacia el lado opuesto de los síntomas de fomentar 'apertura' del agujero intervertebral. (65)

El movimiento puede comenzar en un solo plano, pero con movimientos combinados flexión con elongación de las estructuras de forma unilateral. Al intentar recuperar una pérdida de extensión, se debe prestar atención a los efectos sobre los tejidos vasculares y neurológicos, particularmente en el cuadrante de extensión. A menudo el problema con la gama de extensión es el dolor de compresión en lugar de disminuir la longitud, y tal vez un enfoque de control motor sería más apropiado. Restricciones conjuntas segmentaria de extensión pueden abordarse con ejercicios de automovilización localizadas descritos a continuación. (65)

Aunque la atención se centra en la movilidad, la práctica de los patrones de movimiento correctos debe hacerse hincapié desde el principio. La integración de ejercicios de movilidad con el control motor va a lograr un mayor éxito en la obtención de movimiento funcional sin dolor. (65)

➤ **Automovilización / Articular**

Las restricciones de movilidad segmentaria se tratan mejor con terapia manual con ejercicios específicos de auto movilización para mantener el rango ganado. Se puede enseñar al paciente a localizar el movimiento al segmento implicado con sus dedos o el borde de una toalla. Se ha encontrado que un ejercicio de movilización de rotación de toallitas atlanto-axial (AA) es efectivo en el tratamiento de dolores de cabeza cervicogénica. (65) Las siguientes son instrucciones para ejercicios de movilización segmentaria:

Región cráneo-cervical

Flexión de la articulación occipitoatlantoidea (bilaterales / unilaterales):

- Sentado en una silla de altura.
- Estabilizar el cuello, colocando las manos entrelazadas justo debajo del cráneo, teniendo cuidado de no apretar el cuello hacia adelante.
- Asienta la cabeza en el cuello, metiendo la barbilla hacia atrás, levantando el cráneo en la parte posterior
- Para inclinarse hacia un lado, incline la cabeza hacia el lado rígido y gire el mentón hacia la axila en ese lado rígido

Extensión de la articulación occipitoatlantoidea (unilateral):

- Sentado en una silla de altura.

- Estabilizar el cuello, colocando las manos entrelazadas alrededor del cuello frenando, justo debajo del ángulo de la mandíbula en el lado rígido.
- Incline la cabeza hacia el lado rígido, girando hacia afuera, empujando la barbilla hacia adelante hacia el codo opuesto.

Rotación de la articulación atlantoaxoidea (de restricción de rotación derecha):

- Sentado en una silla de altura
- Estabilizar el cuello, colocando las manos entrelazadas detrás del cuello con pequeños dedos en la gran protuberancia en la parte superior del cuello debajo del cráneo, teniendo cuidado de no apretar el cuello hacia adelante
- Girar la cabeza en rotación pura derecha, manteniendo el nivel de los ojos, no permitiendo ninguna inclinación o la barbilla por liebre.
- Para girar a la derecha:
Un poco de flexión antes de girar
Con la mano derecha detrás del cuello en el lado derecho
- Para girar a la izquierda:
La punta de la barbilla hacia arriba ligeramente antes de girar.
Sostenga hacia atrás con la mano izquierda ligeramente por delante del cuello en el lado izquierdo.
- Una toalla también se puede utilizar para estabilizar y sobre- pulse el movimiento de rotación.

Columna cervical media

- Utilice una mano para encontrar la articulación rígida (de espesor, punto sensible en la parte posterior / lateral del cuello)
- Estabilizar el hueso inferior de esa articulación empujando suavemente con los dedos.

- Una toalla puede ser utilizado para fijar la articulación y aplicar sobrepresión.

- Para la flexión:

Asiente la cabeza en flexión, incline y gire lejos de la articulación rígida

Se debe sentir un tirón en la articulación rígida.

- Para la extensión:

Inclinar la cabeza hacia atrás, doblar hacia el lado y girar hacia la junta rígida.

Use la presión hacia arriba y hacia dentro con los dedos para enfocar el movimiento hacia la articulación rígida.

El conjunto de la cabeza y el cuello no debería tener que ir en la extensión.

Para la flexión lateral izquierda deslizarse lado derecho:

- La mano izquierda alcanza alrededor del lado opuesto para tirar de la parte superior del hueso a través en deslizamiento lateral izquierdo mientras que la cabeza se inclina hacia el lado derecho rígido.
- Como la cabeza se inclina hacia la derecha, el hueso superior se empuja lateralmente hacia la izquierda para fomentar el deslizamiento lateral requerida para el lado de flexión. (65)

CONCLUSIONES

Existe evidencia que la terapia manual activa mejora la propiocepción, el control motor, mejora la coordinación neuromuscular y fuerza/resistencia de la musculatura estabilizadora profunda como son: flexores profundos del cuello, suboccipitales, semiespinoso del cuello y esplenio del cuello. Esto supondrá una mejora tanto en la disminución del dolor en reposo o en el movimiento activo, así como una menor activación de los músculos superficiales implicados en múltiples síntomas como dolor local en el cuello, dolor irradiado al miembro superior e incluso dolor irradiado a la región lumbar.

Para lograr mejoras de los síntomas ya mencionados incluiremos como parte de nuestro tratamiento dentro de la terapia manual a los ejercicios sobre todo los ejercicios estabilizadores de flexo/extensión de baja carga y de carga alta paulatinamente, control motor en posición neutra en decúbito supino, sedente y bípedo, este abordaje será decisivo para mejorar e integrar patrones correctos de movimientos, que se ven alterados por la inestabilidad en la columna cervical.

En conclusión, el profesional, el terapeuta físico, para obtener resultados positivos está en la obligación de conocer, analizar y mejorar más técnicas de tratamiento para el abordaje del dolor músculo esquelético sobre todo del dolor cervical.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kushner E. Motor control of the cervical spine. En: Boyling J; Jull G, editores. Grieve's Modern Manual Therapy - The Vertebral Column. 3 ed. Philadelphia, USA; 2004, p. 105-117.
2. Barbeitoa A y Guerri-Guttenberg R. Inestabilidad cervical en el paciente quirúrgico. Rev Esp. Anestesiol Reanim. 2014; 61:140-9.
3. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, Muto M. Biomechanics of the spine. Part I: Spinal stability. European Journal of Radiology. 2013; 82 (1): 118-126.
4. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, Muto M. Biomechanics of the spine. Part II: Spinal instability. European Journal Radiology. 2013; 82(1):127-138.
5. Kazemi A, Muñoz L, Martín J, Pérez M, Henche M. Estudio etiopatogénico de la cervicalgia en la población general basado en la exploración física. Rev Soc Esp. Dolor. 2000; 7: 220-224.
6. Merskey H., Bogduk N. Clasificación de dolor crónico. Descripción de síndromes de dolor y definiciones de términos de dolor crónico, segunda ed. IASP Press, Seattle, 1994.
7. Cleland, JA, Childs, JD, McRae, M., et al, 2005. Los efectos inmediatos de la manipulación torácica en pacientes con dolor de cuello: un ensayo clínico aleatorizado. Hombre. Ther. 10, 127-135.
8. Fejer R., Kyvik KO, Hartvigsen, J. La prevalencia de dolor de cuello en la población mundial: una revisión crítica sistemática de la literatura. EUR. Spine J, 2006; 15, 834-848.
9. Hernández A, González L, Rocha D. Manejo del dolor en la Cervicalgia a través de la Acupuntura como un Coadyuvante en la Intervención Fisioterapéutica, Rev. Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Bogotá Colombia, 2008; 12, 81-89.
10. Figueroa Pérez V, Sánchez C, Ávila V, Castillo J. Tratamiento acupuntural y medicamentoso en el alivio de la cervicalgia. Rev. cubana Med. Mil, 2015; 44(1).
11. Bravo T. Diagnóstico y rehabilitación en enfermedades ortopédicas. 1 ed. Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.

12. Giménez S. Cervicalgia. Rev. Farmacia Profesional Elsevier, 2004; 18:46-53.
13. Falla D; Jull G; Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craneocervical flexion test. Spine 2004; 29:2108-2114
14. Falla D; Bilenkij G; Jull G. Patients with cronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activaion during performance of a functional upper limb task. Spine 2004; 29:1436-1440
15. Joluston V; Jull G; Souvlis T; Et al. Alterations in cervical muscle attivity in functional and stressfull tasks in female office workers with neck pain. Eur J Appl Physiol. 2008 Jun; 103(3):253-64.
16. Szeto GP; Straker LM; O’Sullivan PB. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work 1: Meck and shoulders muscler recruitment patterns. Man Ther 2005; 10:270-280.
17. Alcorta T; León S; Núñez A. Eficacia de la acupuntura en la cervicalgia aguda. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires - Año 16 - Nº 156 - mayo de 2011.
18. Dennison B, Leal M. Mechanical neck pain. Elsevier Ltd 2011; 7: 94-108.
19. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. He global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. Ann Rheum Dis. 2014 Jun; 73(6):968-74.
20. Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Hernández-Barrera V, Palacios-Ceña D, Jiménez-García R, Carrasco-Garrido P. Has the prevalence of neck pain and low back pain changed over the last 5 years? A population-based national study in Spain. Spine J. 2013 Sep; 13(9):1069–76.
21. Meseguer B, Medina F, Cánovas J, Esteban I, Torres A, Alcántara F. Prevalence, consequences and risk factors of neck pain. Rev. Physiotherapy, 2000; 22 (2):4-12.
22. Romero C, Prieto M, Martín C. La cervicalgia en la consulta de atención primaria. FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria November, 2012; 19(9):521-528.
23. Vega L, Becerra G, Mayta P. Maloclusión, Trastorno temporomandibular y su asociación a la cervicalgia. Fisioterapia. 2015; 37(2):2-6.

24. Valenzuela J. Cervicalgia, Enfoque Clínico. Rev. chil. reumatol. 2011; 27(2):77-81.
25. Vigil L; Gutiérrez R; Cáceres W; Collantes H; Beas J. Salud ocupacional en el trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2007; 24(4): 336-342.
26. Gonzales A; Meneses Y; Gonzales R; Mayta P. Efecto de la aplicación de un programa de gimnasia laboral para reducir la prevalencia de cervicalgia en estudiantes de odontología. MedPub Journals.2014; 10:1-12.
27. Mercer S. Structure and function of the bones and Joints of the Cervical spine 2° edición, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer,2004; p 473
28. Kisner C y Colby L. Ejercicios terapéutico fundamentos y técnicas, 5° edición, Buenos Aires, Panamericana, 2012; p 687 – 692.
29. Chaitow L, Walker De Lany J. Clinical Application of Neuromuscular Techniques. Volume 1, 1° edición, Barcelona, Paidotribo, 2006; p 159 -168.
30. Mercer S, Bogduk N. The joints of the cervical vertebral column. J Orthop Sports Phys Ther 2001; 31: 174–182.
31. Van Roy P, Cabbor D, de Boelpaep S, et al. Left-right asymmetries and other common anatomical variants of the first cervical vertebra. Part 1: left–right asymmetries in C1 vertebrae. Manual Ther, 2000; 2: 24–36.
32. Gottlieb MS. Absence of symmetry in superior articular facets on the first cervical vertebra in humans: implications for diagnosis and treatment. J Manip Physiol Ther, 1999; 17: 314–320.
33. Geneser F. Tejido Esquelético, Histología, 3ª edición, Buenos Aires, Panamericana, 2005, p 263-296.
34. Bogduk N, Mercer SR. Biomechanics of the cervical spine. Part 1. Normal kinematics. Clin Biomech, 2000; 15: 633–648.
35. Laslett, M., Young, S, Aprill, C, McDonald B. Diagnosing painful sacroiliac joints: A validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. Aus. J. Physiother.2003; 49, 89–97.
36. McLean S, May S, Klaber-Moffett J, Sharp D, Gardiner E. Prognostic factors for progressive non-specific neck pain: A systematic review. Physical Therapy Reviews.2007; 12, 207–220.

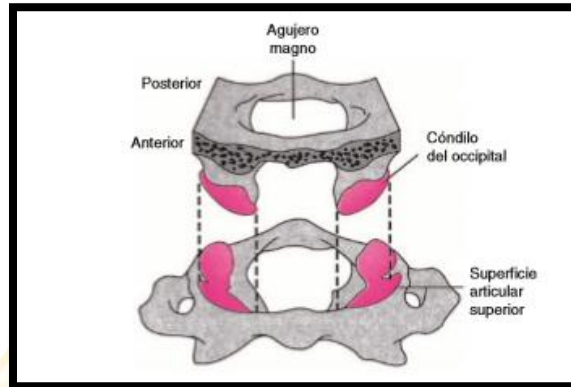
37. Walton D, Pretty J, MacDermid J, Teasell R. Risk factors for persistent problems following whiplash injury: Results of a systematic review and meta-analysis. *J. Orthop. Sports Phys. Ther*; 2009; 39, 334–350.
38. Ryall C, Coggon D, Peveler R, Poole J, Palmer K. A prospective cohort study of arm pain in primary care and physiotherapy: Prognostic determinants. *Rheumatology* 2007; 46, 508–515.
39. Huijbregts P. History taking. Elsevier Ltd. 2011; 2: 13-27.
40. Boissonnault, W, Bass C. Pathological origins of trunk and neck pain: Part III. Diseases of the musculoskeletal system. *J. Orthop. Sports Phys. Ther*. 1990; 12, 216–221.
41. Carroll L, Cassidy J, Cote P. Depression as a risk factor for the onset of an episode of troublesome neck and low back pain. 2004; *Spine* 107, 134–139.
42. Koppenhaver S y Flynn T. Physical examination. Elsevier Ltd. 2011; 3: 30-41
43. Bravo M. Biomecánica, exploración y diagnóstico osteopático de la columna cervical. *Rev. fisioter (Guadalupe)*. 2009; 8(1): 41-50.
44. Sánchez J; Cervicalgia y dorsalgia. En: Cañete J; Gómez J; Gonzales M; Herrero G; Morrillas L; Álvarez J; et al. *Manual SER de las enfermedades reumáticas*. 5ª ed. Madrid: España; 2008; p. 88-90.
45. Jurado A y Medina I. *Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia*; 1 edición, España, Paidotribo, 2002; P .25-38.
46. Mulero J. Protocolo diagnóstico de cervicalgia. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, May 2005; 9(32): 2125-2127.
47. Hilmir A. Imaging studies. Elsevier Ltd. 2011; 4:45-55.
48. Giménez S. Cervicalgia Tratamiento integral. *Rev. Pharmacia professional*. Febrero 2004; 18 (2):46- 53.
49. Simonnet. J. *Encyclopedie Medico- Chirurgicale*. Ed. Elsevier Science. 2006; 34: 321-327.
50. Climent J. Diagnóstico y tratamiento de las cervicobraquialgias. *JANO Enero* 2006. N. ° 1.590. www.doyma.es/jano.
51. Aker P, Gross A, Goldsmith C, Peloso P. Conservative management of mechanical neck pain: systematic overview and meta-analysis. *BMJ*. 1999; 313: 1291-1296.

52. Nakasato T y Alarcón R. Tratamiento del dolor musculo esquelético con electroterapia corrientes bajas y mediana frecuencia: 2 edición, Edomuh ,2012; P 292-295.
53. Cameron M. Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica; 3 edición, España, Elsevier, 2009; P 131-202.
54. Escortell E, Lebrijo G, Pérez Y, Asúnsolo A, Riesgo R, Saa C. Ensayo clínico aleatorizado en pacientes con cervicalgia mecánica en atención primaria: terapia manual frente a electroestimulación nerviosa transcutánea. Aten Primaria. 2008; 40: 337-343.
55. Driessen M, Lin C, Tulder M. Cost effectiveness of conservative treatments for neck pain: a systematic review on economic evaluations. Eur Spine J. 2012; 21: 1441-1450.
56. Kay TM, Gross A, Santaguida PL, Hoving J, Goldsmith C, Bronfort G, Cervical Overview Group. Ejercicios para los trastornos mecánicos de cuello (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, número 3, 2008.
57. Escorteli E. Efectividad de la terapia manual y de la electroestimulación nerviosa transcutánea en la reducción del dolor en pacientes con cervicalgia mecánica: ensayo clínico aleatorio en atención primaria.2012.
58. Chiu T, Lam Tai-Hing, Hedley AJ. Randomized Controlled Trial on the Efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. Spine. 2005; 30; 1: E1-E7.
59. Jull G; Trott P; Potter H; et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. Spine 2002; 27: I 835- I 843.
60. Lemstra M; Stewart B; Olszynski WP. Effectiveness of multidisciplinary intervention in the treatment of migraine: a randomized clinical trial. Headache 2002; 42:845-854.
61. Van Ettekovén H, Lucas C. Efficacy of physiotherapy including a cranio-cervical training programme for Tension-Type headache: a randomized clinical trial. Cephalalgia 2006; 26:983-991.
62. Fernández de las Peñas C and Huijbregts P. Therapeutic Exercise of the Cervical Spine for Patients with Headache. En: Fernández-de-las-Penas C, Arendt-Nielsen L; Gerwin R, editores. Tension-Type and Cervicogenic

- Headache Pathophysiology, Diagnosis, and Management.1^a ed. USA; 2010, p. 380-382.
63. Fiebert IM, Roach KE, Cho P, Feigenbaum L, Fong T, Hamer A. The effects of antigravity unsupervised home cervical muscle strengthening protocol on cervical strength in healthy young adults. *J Back Musculoskel Rehab.* 2004; 17:41-49.
64. Cagnie B, Cools A, De Loose V, Cambier D, Danneels L Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: the use of a reliable measurement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88:1441-5.
65. Kennedy C. *Therapeutic exercise for mechanical neck pain.* Elsevier Ltd.2011; 13, 186-193.
66. Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. *J Electromyogr Kinesiol;* 2008; 18-255–261.
67. Jull G, Falla D, Treleaven J, et al. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. In: *Boyling JD, Jull G. Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column, 3rd edn.* Edinburgh: Elsevier.2004; 451-470.
68. Falla D, Jull G, Russell T, et al. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Phys Ther;* 2007; 87:408-417.
69. Falla D, Jull G, Hodges P, et al. An endurancestrength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clin Neurophysiol;* 2006; 117:828–837.
70. Falla D, Dall'Alba P, O'Leary S, et al. Further evaluation of an EMG technique for assessment of the deep cervical flexor muscles. *J Electromyogr Kinesiol,* 2006; 16:621–628.
71. Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O'Leary S. *Whiplash, Headache and Neck Pain: Research based directions for physical therapies.* Elsevier. Philadelphia, 2008.
72. Falla D, O'Leary S, Fagan A, et al. Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural correction exercise performed, 2007.

ANEXOS

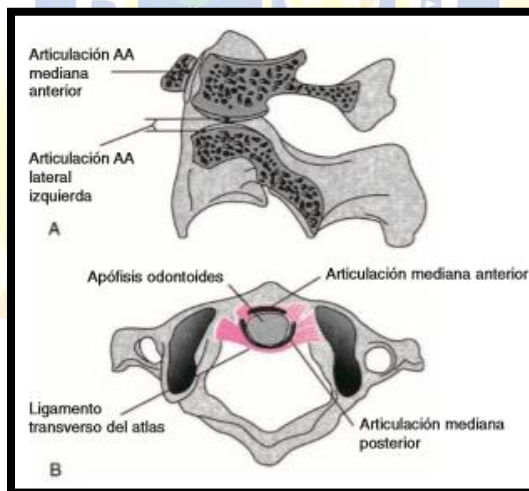
ANEXO N° 1 - Arquitectura de la articulación occipitoatlantoidea.



Referencia: White A, Panjabi M. Clinical Biomechanics of the Spine. Philadelphia: JB Lippincott; 1990:p.284.

ANEXO N° 2 - Arquitectura de la articulación atlantoaxoidea

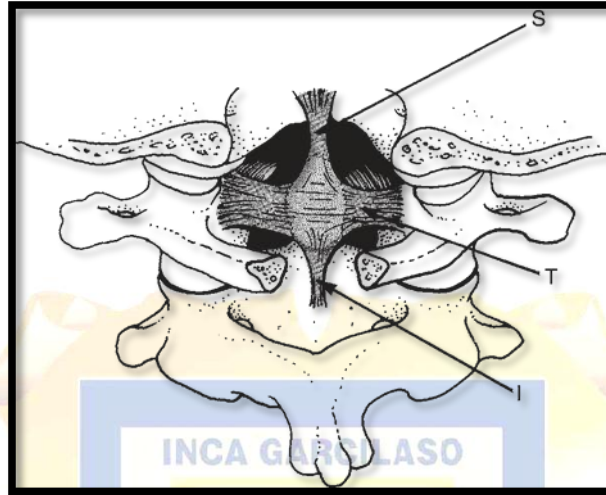
(A) Articulación lateral izquierda. (B) Complejo de las articulaciones medianas.



Referencia: White A, Panjabi M. Clinical Biomechanics of the Spine. Philadelphia: JB Lippincott; 1990:p.284.

ANEXO N° 3 - Componentes del ligamento cruzado

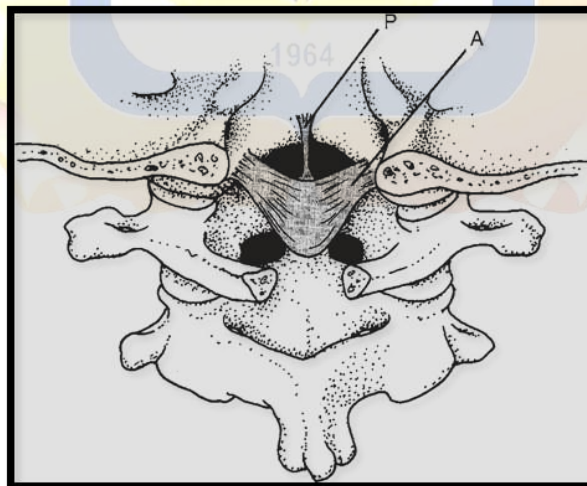
I, banda inferior del ligamento cruzado; S, banda longitudinal superior de ligamento cruzado; T, banda transversal del ligamento cruzado



Referencia: De Porterfield JA, De Rosa C: dolor de cuello mecánico, Filadelfia, 1995, Saunders.

ANEXO N° 4 - Lligamentos alar y apicales

A, ligamentos alares; P, ligamento apical



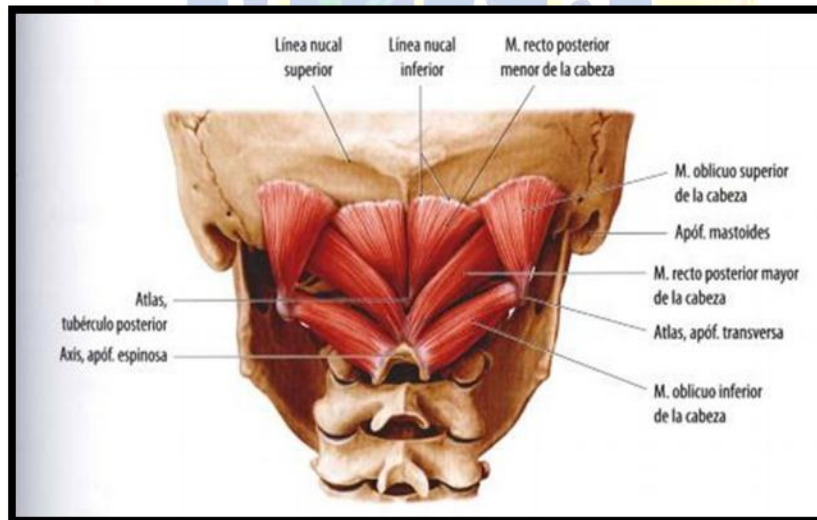
Referencia: De Porterfield JA, De Rosa C: dolor de cuello mecánico, Filadelfia, 1995, Saunders.

ANEXO N°5 - Musculatura flexora profunda de la columna cervical



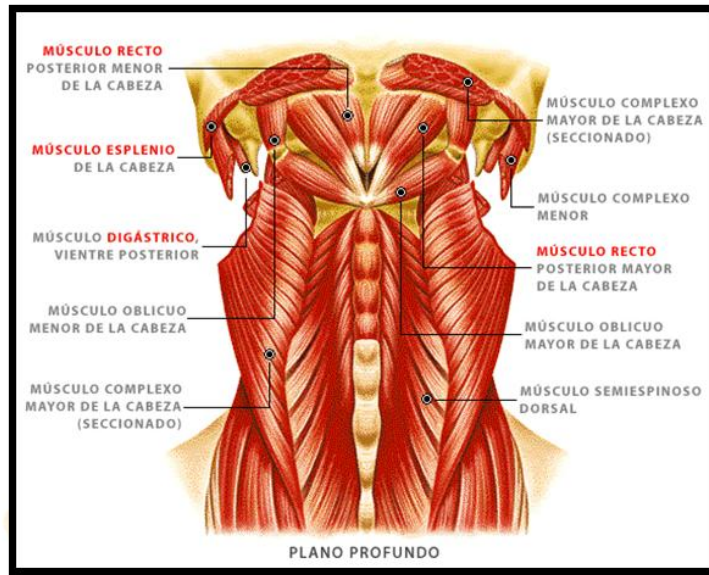
Google <https://www.pinterest.com/lolagemar/kinesiotaping/?lp=true>

ANEXO N° 6 - Musculatura extensora profunda de la columna cervical



Google <https://www.studyblue.com/notes/note/n/m%FAsculos-del-tronco-origen-inserci%F3n-funci%F3n-e-inervaci%F3n/deck/15954854>

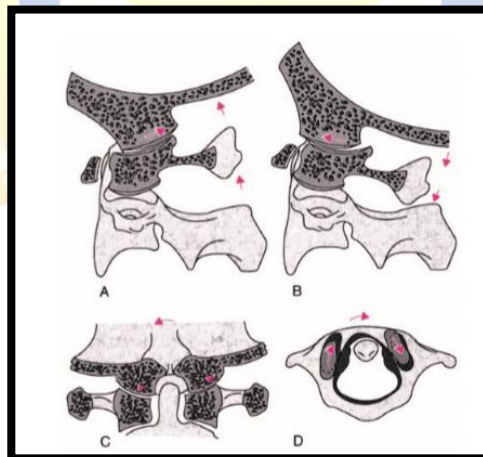
ANEXO N° 7 - Musculatura superficial de la columna cervical



Google <http://biomecanicayeducacionudla.blogspot.pe/2016/09/biomecanica-de-la-columna-el-movimiento.html>

ANEXO N°8 - Movimiento de la articulación occipitoatlantoidea

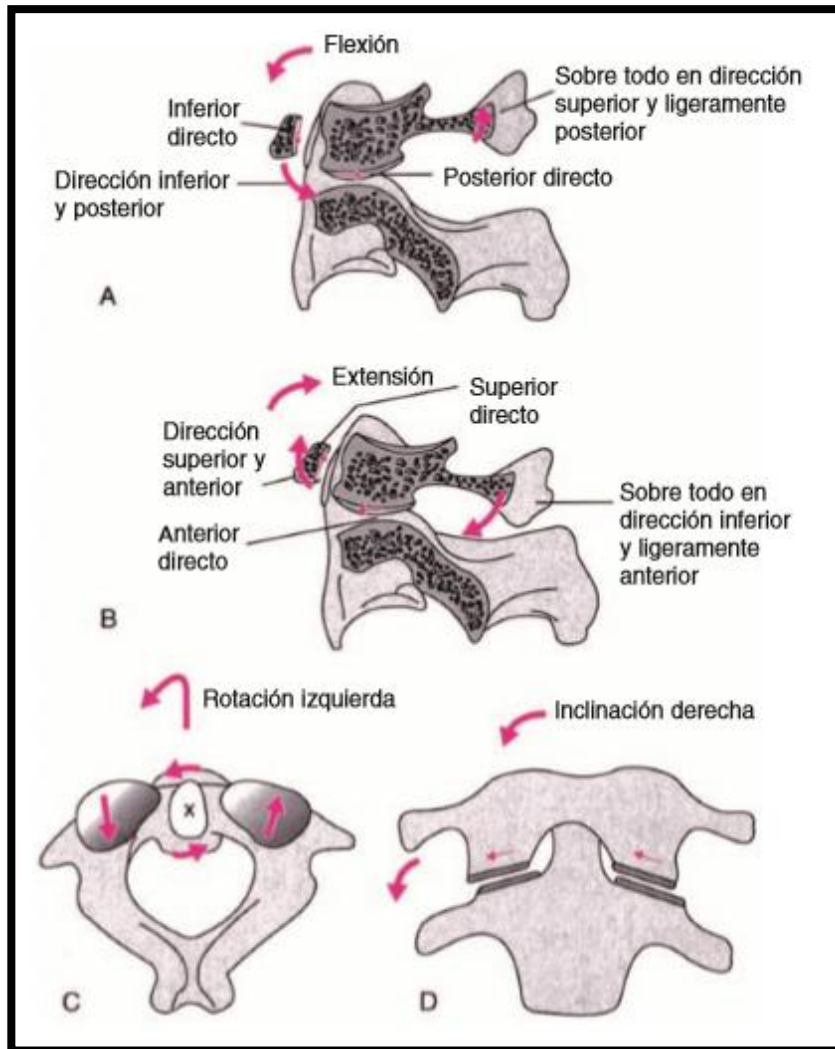
(A) Flexión. (B) Extensión. (C) Inclinación izquierda. (D) Rotación derecha conjunta



Referencia: Kisner C y Colby L. Ejercicios terapéutico fundamentos y técnicas, 5° edición, Buenos Aires, Panamericana, 2012; p. 687 – 692.

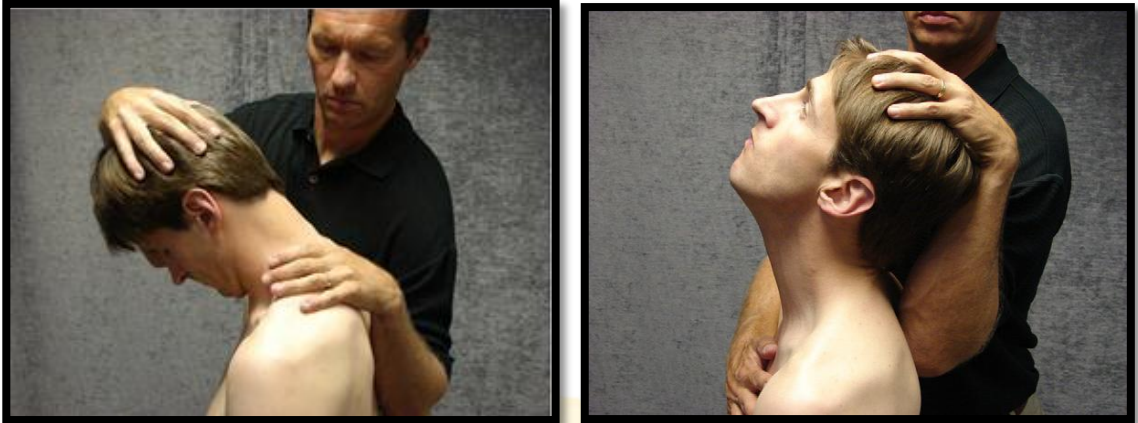
ANEXO N°9 - Movimiento de la articulación atlantoaxoidea

(A) Flexión. (B) Extensión. (C) Rotación izquierda (la X señala el eje de rotación). (D) Inclinación derecha.



Referencia: Kisner C y Colby L. Ejercicios terapéutico fundamentos y técnicas, 5ª edición, Buenos Aires, Panamericana, 2012; p. 687 – 692.

ANEXO N° 10 - Flexión y extensión cervical



Referencia: Koppenhaver S y Flynn T. Physical examination. Elsevier Ltd. 2011; 3: 30-41

ANEXO N° 11 - Laterización y rotación cervical



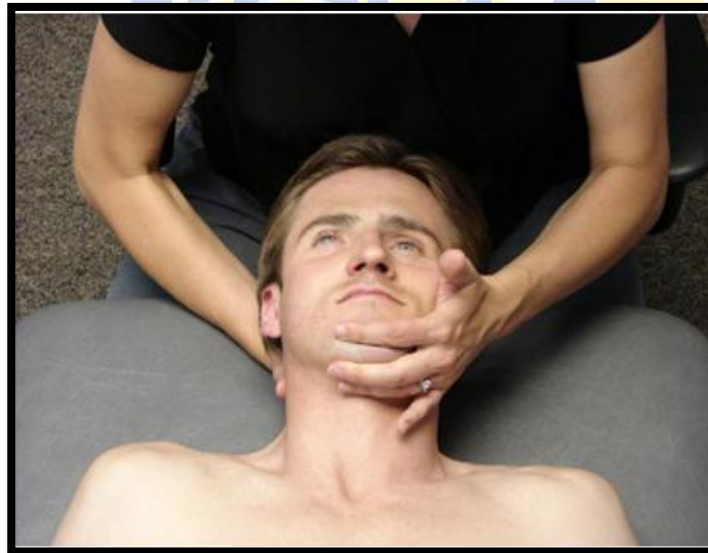
Referencia: Koppenhaver S y Flynn T. Physical examination. Elsevier Ltd. 2011; 3: 30-41

ANEXO N° 12 - Maniobra de spurling o prueba de compresión de Jackson
Extensión cervical combinado, rotación y flexión lateral con sobrepresión.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia; 1 edición, España, Paidotribo, 2002; p.25-38.

ANEXO N° 13 - Maniobra de tracción cervical



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia; 1 edición, España, Paidotribo, 2002; p. 25-38.

ANEXO N° 14- Prueba de aspinall

Manifiesta la inestabilidad atlantoaxial.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia, 2da Edición, España Paidotribo, 2007, p.30

ANEXO N° 15 - Prueba de inestabilidad atlantoaxial.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia ,2da Edicion,España, Paidotribo, 2007,p37

ANEXO N°16- Prueba de deglución

Pone en manifiesto la inestabilidad alta.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia ,2da Edicion,España, Paidotribo, 2007,p38

ANEXO N°17 - Prueba de escaleno

Manifiesta una lesión a nivel cervical.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia ,2da Edicion,España, Paidotribo, 2007,p37

ANEXO N° 18 - Prueba de vasalva

Evidencia presencia de radiculopatías de origen mecánico.



Referencia: Jurado A y Medina I. Manual de pruebas diagnósticas traumatología y ortopedia ,2da Edicion,España, Paidotribo, 2007,p25

ANEXO N° 19- Control del motor con carga en la extremidad

Situado en una espuma rollo, un profundo movimiento de cabeza del flexor del cuello se mantiene mientras que el fortalecimiento músculo trapecio inferior a mejorar tanto la columna vertebral y el control escapular.



Kennedy C. Therapeutic exercise for mechanical neck pain. Elsevier Ltd.2011; 13, p.186-193.

ANEXO N°20 Control de movimiento espinal en 4 puntos de rodillas.

Hiperextensión se practica en 4 puntos de rodilla controlar por el colapso en la traslación anterior.



Kennedy C. Therapeutic exercise for mechanical neck pain. Elsevier Ltd.2011; 13, p.186-193.

ANEXO N°21 - Sensor de Biofeedback de Presión (Stabilizer; Chattanooga Pacific, USA).



Fernandez de las Peñas C and Huijbregts P. Therapeutic Exercise of the Cervical Spine for Patients with Headache. En: Fernández-de-las-Penas C, Arendt-Nielsen L; Gerwin R, editores. Tension-Type and Cervicogenic Headache Pathophysiology, Diagnosis, and Management.1ª ed. USA; 2010, p. 380-382.

ANEXO N°22- Prueba de flexión craneocervical

Programa de entrenamiento con dispositivo de retroalimentación (Biofeedback) de presión. (STABILIZER).



Examen y tratamiento de la columna cervical, Capítulo 6, p 252-264

