

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

“Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas”

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN FRACTURAS
CERVICALES**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA
MÉDICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN**

AUTOR

BACHILLER: CAMPOS MENDOZA, GABRIELA ISABEL

ASESOR

Mg. PRIMO VELÁSQUEZ, JESSICA DEL MILAGRO

LIMA – PERÚ

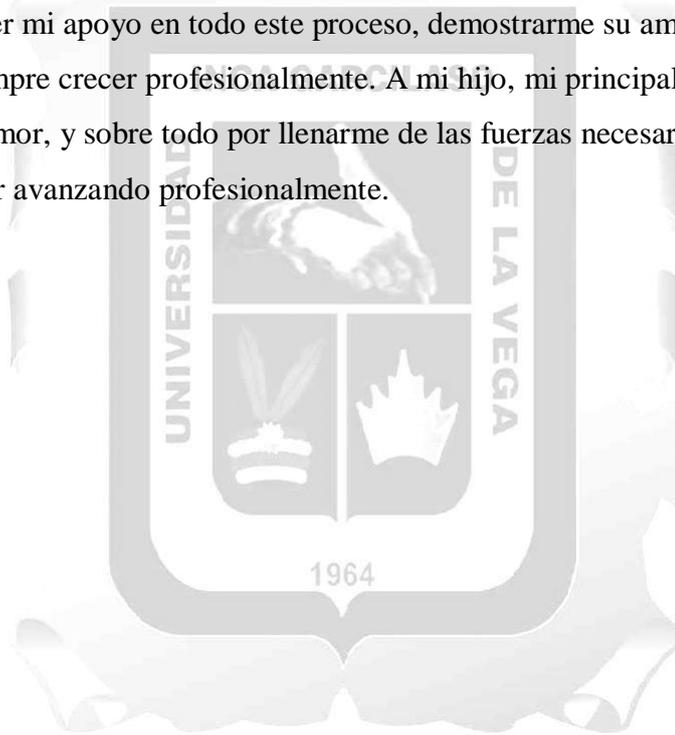
2021

TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN FRACTURAS CERVICALES



DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante en mi vida y demostrarme su cariño y su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, que a pesar de la distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi abuela, que es mi motor e impulso para no rendirme, por su apoyo incondicional y amor sin medida. A mi esposo, por ser mi apoyo en todo este proceso, demostrarme su amor y por motivarme a siempre crecer profesionalmente. A mi hijo, mi principal motivo, por su comprensión y amor, y sobre todo por llenarme de las fuerzas necesarias para nunca rendirme y seguir avanzando profesionalmente.



AGRADECIMIENTO

En primera instancia doy gracias a Dios por su bendición, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza espiritual en aquellos momentos de dificultad y debilidad, y sobre todo por permitirme llegar este momento tan importante de mi vida profesional.

A mi madre, por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente, por su amor sin medida, por su fe, su generosidad y por haber sido mi apoyo todo este tiempo, por enseñarme a ser fuerte y a no rendirme a pesar de las adversidades.

A mi padre, que a pesar de no estar físicamente conmigo, es mi mayor inspiración, gracias por tu amor, fortaleza, virtudes y valores que inculcaste en mí.

A mi abuela, a quien admiro mucho, quien a través de su amor, paciencia y buenos valores, ayudo trazar mi camino y así poder lograr dar este paso.

A mi esposo, por su sacrificio y esfuerzo, por su amor, respaldo y comprensión, por creer en mi capacidad y brindarme su apoyo para poder concluir esta meta.

A mi hijo, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

Por último, agradecer a mi universidad por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo mi proceso de formación profesional, a los docentes, por sus enseñanzas, paciencia y entrega a lo largo de carrera ya que gracias a ello puedo cumplir esta meta.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo el desarrollar un tratamiento fisioterapéutico que nos permita mejorar las complicaciones que se presentan en las fracturas de columna cervical.

La columna cervical es la zona más móvil de la columna vertebral, presentando rangos de movimientos amplios; los movimientos de flexión, extensión, inclinación lateral y rotación se ven comprometidos por las lesiones a este nivel, siendo la inmovilización de cuello un de las principales complicaciones funcionales en las fracturas de columna cervical.

En el presente trabajo se ha dividido las fracturas de columna cervical en dos, según la literatura, podemos encontrar fracturas de columna cervical superior o alta y fracturas de columna cervical inferior o subaxial; estas a su vez tienen su propia clasificación, cabe mencionar que las fracturas de columna cervical superior son las más letales, y suelen presentar compromiso medular, por otro lado las fracturas de columna cervical baja son clasificadas por el mecanismo de lesión, estas tienen mejor pronóstico, dentro de estas la más común es a nivel de C5-C6 .

En cuanto a la evaluación fisioterapéutica, debe ser siempre muy detallada e ir de la mano con la evaluación clínica, la cual es realizada por el médico, esta nos indicará el tipo de fractura, el nivel de fractura, el estadio de la fractura, etc, acompañado siempre de los exámenes auxiliares como la radiografía simple, tomografía axial computarizada o resonancia magnética; la evaluación fisioterapéutica nos permitirá clasificar el tipo de disfunción que presente el paciente, así como también realizar y planificar el tratamiento más adecuado.

El tratamiento fisioterapéutico desarrollado en este trabajo de investigación, tiene como objetivo restablecer el estado de salud global y la autonomía del paciente desde la primera fase, garantizar la estabilidad de la columna cervical, favorecer su consolidación y así evitar posibles secuelas de dolor, deformidad, etc. Todo esto va dirigido a reinsertar al paciente a su entorno familiar, social y laboral.

Palabras claves: Fractura, columna cervical, ejercicios, tratamiento, liberación miofascial.

ABSTRACT

The present research work aims to develop a physiotherapeutic treatment that allows us to improve the complications that occur in cervical spine fractures.

The cervical spine is the most mobile area of the spine, presenting wide ranges of motion; Flexion, extension, lateral flexion, and rotation movements are compromised by injuries at this level, with neck immobilization being one of the main complications in cervical spine fractures.

In the present work, cervical spine fractures have been divided into two. According to the literature, we can find upper or upper cervical spine fractures and lower or subaxial cervical spine fractures; These in turn have their own classification, it should be mentioned that fractures of the upper cervical spine are the most lethal, and usually present spinal cord involvement, on the other hand the fractures of the lower cervical spine are classified by the mechanism of injury, within these the most common is at the C5-C6 level, having a better prognosis.

As for the physiotherapeutic evaluation, it must always be very detailed and go hand in hand with the clinical evaluation, which is performed by the doctor, this will tell us; the type of fracture, the level of fracture, the stage of the fracture, etc., always accompanied by auxiliary examinations such as plain radiography, computerized axial tomography or magnetic resonance imaging; The physiotherapeutic evaluation will allow us to classify the type of dysfunction that the patient presents, as well as to carry out and plan the most appropriate treatment.

The physiotherapeutic treatment developed in this research work aims to restore the overall health status and autonomy of the patient from the first phase, guarantee the stability of the cervical spine, promote its consolidation and thus avoid possible sequelae of pain, deformity, etc. All this is aimed at reintegrating the patient into their family, social and work environment.

Key words: Fracture, cervical spine, exercises, treatment, myofacial release.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA.....	17
1.1 Anatomía de la columna cervical	17
1.1.1 La Vertebra C1 o Atlas.....	17
1.1.2 La Vertebra C2 o Axis.....	17
1.1.3 Las Vértebras C3 a C7	17
1.2 Complejo Cervical Superior o Cranovertebral.....	18
1.2.1 Articulación Occipitoatlantoidea.....	18
1.2.2 Articulación Atlantoaxoidea	18
1.2.3. Ligamentos del Complejo Craneovertebral.....	18
1.2.3.1 Ligamento Cuneiforme.....	19
1.2.3.2 Ligamento Transverso.....	19
1.2.3.3 Ligamentos Alares.....	19
1.2.3.4 Membrana Tectoria.....	19
1.2.3.5 Ligamento Longitudinal Anterior	19
1.2.3.6 Ligamento Apical	20
1.3 Complejo Cervical Inferior.....	20
1.3.1 Articulación Cigapofisiaria.....	20
1.3.2 Articulación Uncovertebrales.....	20
1.3.3 Articulación entre los Cuerpos Vertebrales	20
1.3.3.1 Sínfisis Intervertebrales.....	21
1.3.3.2 Disco Intervertebral.....	21
1.3.3.3 Núcleo Pulposo.....	21
1.3.4 Ligamentos de la Columna Cervical Inferior.....	21
1.3.4.1 Ligamento Longitudinal Anterior.....	21
1.3.4.2 Ligamento Longitudinal Posterior.....	21
1.3.4.3 Ligamento Amarillo.....	22
1.3.4.4 Ligamento Infraespinoso.....	22
1.3.4.5 Ligamento Supraespinoso.....	22
1.3.4.6 Ligamento Nucal.....	22
1.4. Sistema Vascular	22
1.4.1 Arterias Vertebrales	22

1.4.2 Segmento extraoseo...	22
1.4.3 Segmento Foraminal	23
1.4.4 Segmento Extra Espinal	23
1.5 Sistema Nervioso	23
1.5.1 Plexo Cervical	23
1.5.1.1 Parte Superficial	23
1.5.1.2 Parte Profunda	24
1.5.1.2.1 Asa Cervical	24
1.5.1.2.2 Nervio Frénico...	24
1.6 Médula Espinal	24
1.7 Músculos	25
1.7.1 Músculos posteriores	25
1.7.1.1 Primer plano	25
1.7.1.1.1 Músculo esplenio	25
1.7.1.1.2 Músculo Trapecio	25
1.7.1.2 Segundo Plano	26
1.7.1.2.1 Músculo Semiespinal de la Cabeza	26
1.7.1.2.2 Músculo Largo de la Cabeza	26
1.7.1.2.3 Músculo Espinoso	26
1.7.1.3 Tercer Plano	26
1.7.1.3.1 Músculo Transverso del Cuello	26
1.7.1.3.2 Músculo Recto Posterior Mayor	26
1.7.1.3.3 Músculo Recto Posterior Menor	27
1.7.1.3.4 Músculo Oblicuo Mayor	27
1.7.1.3.5 Músculo Oblicuo Menor	27
1.7.2 Músculos Laterales	27
1.7.2.1 Plano Superficial	27
1.7.2.1.1 Músculo Cutáneo del Cuello	27
1.7.2.1.2 Músculo Esternocleidomastoideo	28
1.7.2.2 Plano Profundo	28
1.7.2.2.1 Músculo Escaleno Anterior	28
1.7.2.2.2 Músculo Escaleno Medio	28
1.7.2.2.3 Músculo Escaleno Posterior	28
1.7.2.2.4 Músculo Recto Lateral de la Cabeza	28

1.7.2.2.5 Músculos Intertransversos.....	29
1.7.3 Músculos Anteriores	29
1.7.3.1 Recto Anterior Mayor... ..	29
1.7.3.2 Recto Anterior Menor... ..	29
1.7.3.3 Musculo Largo del Cuello... ..	29
1.7.4 Músculos de la Región Hioidea.....	30
1.7.4.1 Músculos Suprahioideos.....	30
1.7.4.1.1 Primer plano... ..	30
1.7.4.1.1.1 Musculo Digástrico	30
1.7.4.1.1.2 Musculo Estilohioideo.....	30
1.7.4.1.2 Segundo Plano... ..	30
1.7.4.1.2.1 Musculo Miliohioideo... ..	30
1.7.4.1.2.2 Musculo Geniohioideo... ..	30
1.7.4.2 Músculos Infrahioideos	31
1.7.4.2.1 Primer plano... ..	31
1.7.4.2.1.1 Musculo Esternocleidohioideo.....	31
1.7.4.2.1.2 Musculo Omohioideo... ..	31
1.7.4.2.2 Segundo Plano... ..	31
1.7.4.2.2.1 Musculo Esternotirohioideo.....	31
1.7.4.2.2.2 Musculo Tirohioideo... ..	31
1.8 Biomecánica de la Columna Cervical.....	32
1.8.1 Amplitudes Articulares del Raquis Cervical.....	32
1.8.2 Movimientos de la Columna Cervical	32
1.8.3 Movimiento del Raquis Cervical Superior.....	33
1.8.3.1 Flexoextensión de Articulaciones Atlantoaxial y Atlantoiodontoidea.....	33
1.8.3.2 Rotación en las Articulaciones Atlantoaxiales Lateral y Media.....	33
1.8.3.3 Rotación en las Articulaciones Atlantoaxiales	33
1.8.3.4 Rotación en las Articulaciones Atlantoaxiales Lateral y Media	34
1.8.3.5 Rotación en las Articulaciones Atlantoaxiales	34
1.8.3.6 Inclinación Lateral y Flexión en la Articulación Atlantoaxial	34
1.8.4 Movimientos del Raquis Cervical Inferior.....	34
1.8.4.1 Flexoextensión de Raquis Cervical Inferior... ..	34
1.8.4.2 Movimiento de las Articulaciones Uncovertebrales.....	35
1.8.4.3 Movimientos Combinados de Inclinación-Rotación... ..	36

1.8.4.4 Movimientos de las Carillas Articulares	36
CAPÍTULO II: FRACTURAS CERVICALES	38
2.1 Fracturas de la Columna Cervical Alta	38
2.1.1 Fractura de Atlas	39
2.1.2 Fractura de Axis	39
2.1.2.1 Fractura de la Apófisis Odontoides.....	39
2.1.2.2 Fractura del Arco Vertebral	40
2.1.2.3 Fractura del Cuerpo Vertebral	41
2.1.2.3.1 Fractura en Lágrima	41
2.1.2.3.2 Fractura Horizontal del Cuerpo.....	41
2.1.2.3.3 Fractura Longitudinal del Cuerpo del Axis	41
2.2 Fracturas de la Columna Cervical Baja	42
2.2.1 Clasificación Mecanicista de Allen	42
2.2.1.1 Fractura por Flexión Compresiva	42
2.2.1.2 Fractura por Compresión Vertical	42
2.2.1.3 Fractura por Flexión – Distracción.....	43
2.2.1.4 Fractura por Compresión – Extensión.....	43
2.2.1.5 Fractura por Extensión – Distracción.....	43
2.2.1.6 Fractura por Flexión Lateral.....	43
2.3 Tratamiento Neuroquirúrgico.....	44
2.3.1 Tratamiento Conservador.....	44
2.3.2 Tratamiento Quirúrgico.....	44
2.3.2.1 Abordaje Anterior.....	45
2.3.2.2 Abordaje Posterior.....	45
2.3.3 Inmovilización	45
CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA	47
3.1 Anamnesis	47
3.2. Observación de la Postura	48
3.3 Valoración de los Tejidos Blandos y Relieves Musculares	48
3.4 Valoración de Dolor.....	49
3.4.1 Intensidad de Dolor... ..	49
3.5 Palpación	50
3.6 Valoración Articular	50
3.6.1 Flexión y Extensión... ..	51

3.6.2 Rotación.....	51
3.6.3 Inclinación Lateral.....	51
3.7 Evaluación de la Musculatura.....	51
3.8 Evaluación Neurológicos.....	52
3.8.1 Test Neurodinámicos.....	53
3.9 Valoración de Imágenes Diagnosticas.....	53
3.9.1 Radiografía Simple.....	54
3.9.2 Tomografía Axial Computarizada.....	54
3.9.3 Resonancia Magnética.....	55
CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.....	56
4.1 Objetivo General.....	56
4.2 Objetivos Específicos.....	56
4.3 Etapa I.....	56
4.3.1 Alivio del dolor.....	56
4.3.1.1. Termoterapia.....	56
4.3.1.2 Corrientes analgésicas.....	57
4.3.2 Mantener y Mejorar Fuerza Muscular.....	57
4.3.2.1 Masaje Terapéutico.....	57
4.3.2.1.1 Técnica Effleurage.....	57
4.3.2.1.2 Técnica Petrissage.....	57
4.3.2.2 Liberación Miofascial.....	57
4.3.2.2.1 Inducción de la Fascia del Trapecio.....	57
4.3.2.2.2 Inducción Miofascial del Angular del	
Omóplato.....	58
4.3.2.2.3 Inducción de la Fascia de Músculo Subescapular... ..	58
4.3.2.2.4 Inducción Miofascial del Músculo Infraespinoso.....	58
4.3.2.2.5 Inducción Miofascial del Complejo Articular del Hombro.....	58
4.3.3. Mantener y Mejorar Rangos Articulares.....	59
4.3.3.1 Cinesiterapia Pasiva.....	59
4.3.3.1.1 Ejercicio de Flexión Cervico-Dorsal.....	59
4.3.3.1.2 Ejercicio de Circunducción.....	59
4.3.3.2 Hidroterapia.....	59
4.3.3.2.1 Relajación.....	59
4.3.3.2.2 Movilidad articular del Raquis y zona Cervical.....	59

4.3.3.2.3 Método Bad Ragaz	59
4.3.4 Estabilidad de la Columna Cervical.....	60
4.3.4.1 Ejercicios Cervicales Estáticos	60
4.3.4.1.1 Ejercicios en Flexión.....	60
4.3.4.1.2 Ejercicios en Flexión Lateral.....	60
4.3.4.1.3 Ejercicios en Extensión Axial.....	60
4.3.5. Higiene Postural	60
4.3.5.1 Bipedestación Estática	60
4.3.5.2 Sedestación para Descansar.....	61
4.4 Etapa II.....	61
4.4.1 Mantener y mejorar Rangos Articulares	61
4.4.1.1 Movilización Activa en la región Cervico-Dorsal	61
4.4.1.2 Movilización en la Región Cervical y Torácica Superior	62
4.4.1.2.1 Estiramiento de los Músculos Escalenos.....	62
4.4.1.2.2 Estiramiento de los Músculos Suboccipitales Cortos	62
4.4.1.3 Liberación Miofacial	63
4.4.1.3.1 Elongación Posterior de la Fascia Cervical	63
4.4.1.3.2 Elongación Oblicua de la Fascia Cervical.....	63
4.4.1.3.3 Inducción Miofacial del Angular de la Escapula	63
4.4.1.3.4 Inducción Miofacial del Esternocleidomastoideo	63
4.4.1.4 Hidroterapia	64
4.4.1.4.1 Relajación.....	64
4.4.1.4.2 Potenciación Muscular.....	64
4.4.1.4.3 Método FNP.....	64
4.4.2 Mejorar el Movimiento Cervical.....	64
4.4.3 Reestablecer la Fuerza Muscular... ..	65
4.4.3.1 Reeduación y Fortalecimiento de la Extensión Axial y Dorsal.....	65
4.4.3.1.1 Ejercicio 1.....	65
4.4.3.1.2 Ejercicio 2.....	65
4.4.3.2 Reeduación y Fortalecimiento de los Flexores Cervicales	65
4.4.3.2.1 Ejercicio 1.....	65
4.4.3.2.2 Ejercicio 2.....	66
4.4.4 Ejercicios de estabilidad en la Columna Cervical	66
4.4.4.1 Estabilización Transicional de las Regiones Cervico-Torácica.....	66

4.4.4.1.1 Ejercicio 1.....	66
4.4.4.1.2 Ejercicio 2.....	66
4.4.5 Reeducción y fortalecimiento de los músculos posturales	66
4.4.6 Higiene Postural	67
4.4.6.1 Decúbito en Cama.....	67
4.4.6.2 Bipedestación al Trasladar Objetos.....	67
4.5 Etapa III	68
4.5.1 Reestablecer la Fuerza Muscular.....	68
4.5.1.1 Reeducción y Fortalecimiento de la extensión axial y dorsal	68
4.5.1.1.1 Ejercicio 1.....	68
4.5.1.1.2 Ejercicio 2.....	68
4.5.1.2 Reeducción y Fortalecimiento de los Flexores Cervicales	69
4.5.1.2.1 Ejercicio 1.....	69
4.5.2 Activación del CORE	69
4.5.2.1 Respiración.....	69
4.5.2.2 El puente.....	69
4.5.2.3 La Plancha.....	70
4.5.3 Reeducción Postural Global (RPG).....	70
4.5.3.1 Postura en apertura del Angulo coxofemoral – brazos cerrados	70
4.5.3.2 Postura en apertura del Angulo coxofemoral – brazos abiertos	70
4.5.3.3 Postura en cierre del Angulo coxofemoral – brazos cerrados	71
4.5.3.4 Postura en cierre del Angulo coxofemoral – brazos abiertos	71
4.5.4 Higiene Postural	71
4.5.4.1 Bipedestación al Levantar objetos.....	71
4.5.4.2 Sedestación al sentarse y levantarse.....	72
4.5.4.3 Sedestación para conducir	72
4.5.4.4 Sedestación para Trabajar	72
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS	77
ANEXO 1: Anatomía de la Columna Cervical.....	77
ANEXO 2: Anatomía de la Vertebra C1 o Atlas	77
ANEXO 3: Anatomía de la Vertebra C2 o Axis.....	78
ANEXO 4: Anatomía de las vértebras C3 a C7.....	78

ANEXO 5: Músculos Anteriores de la Columna Cervical.....	79
ANEXO 6: Músculos Posteriores de la Columna Cervical	79
ANEXO 7: Biomecánica: Movimientos de la columna cervical	80
ANEXO 8: Fracturas de la Columna Cervical Superior.....	81
ANEXO 9: Fracturas de la Columna Cervical Inferior.....	82
ANEXO 10: Ficha de Evaluación Fisioterapéutica	83
ANEXO 11: Escala Análoga del Dolor (EVA).....	84
ANEXO 12: Tratamiento Fisioterapéutico: Etapa I.....	84
ANEXO 13: Tratamiento Fisioterapéutico: Etapa II.....	87
ANEXO 14: Tratamiento Fisioterapéutico: Etapa III.....	89



INTRODUCCIÓN

La columna vertebral, denominada también raquis, es una estructura ósea en forma de pilar que soporta el tronco, compuesta de muchos componentes pasivos y activos (Bergmark, 1989). (1)

La columna cervical constituye el segmento con mayor movilidad de la columna vertebral con amplios rangos de movimiento: 80-90° de flexión, 70° de extensión, 20-45° de flexión lateral y hasta 90° de rotación. Sin embargo, los movimientos de la columna cervical es muy complejo, ya que los movimientos no se producen en un solo plano y cada segmento móvil no contribuye de forma equitativa respecto a sus adyacentes a realizar un determinado movimiento. (2)

Se define fractura como la pérdida de continuidad del hueso por la acción de un traumatismo mecánico y el foco de fractura como el conjunto de lesión ósea y las partes blanda próximas lesionadas en el traumatismo, que también incluye la lesión del periostio, vasos sanguíneos, nervios, músculos, piel, etc. (3)

Las lesiones vertebromedulares en los últimos tiempos han tenido un considerable incremento debido al aumento de accidentes de tránsito y a su gravedad, así como a la complejidad de los mismos.(4)

La fractura vertebral constituye la complicación más común en pacientes con osteoporosis. Se ha calculado que a lo largo de la vida, cerca de un 25% de las mujeres con más de 50 años sufrirá una o más fracturas vertebrales relacionadas con la osteoporosis. El riesgo de fractura vertebral en el varón es de un 5,4%, pero este número está aumentando, no sólo debido al envejecimiento de la población, sino también por la mayor incidencia de fracturas relacionadas con la edad, así como por una mayor frecuencia de osteoporosis en varones jóvenes. (5)

Aproximadamente un 2-3% de los pacientes traumatizados presentan fracturas de la columna cervical, lesiones que suponen una importante causa de morbimortalidad. La columna cervical puede estudiarse y definirse su estado y manejo en base a criterios clínicos en algunos casos, pero la mayoría de pacientes traumatizados requerirán pruebas de imagen. (7)

Sobre la columna cervical superior o alta recae más del 60% de todas las lesiones traumáticas de la columna cervical. Si bien estas lesiones pueden resultar mortales, la mayoría no producen inicialmente lesiones neurológicas o al menos éstas no son de gran intensidad, por otro lado es muy común que si presentan daño medular. Algunos traumatismos pueden provocar o facilitar la aparición de lesiones neurológicas tardías, meses o incluso años después del accidente. (3)



CAPÍTULO 1: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

1.1 ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL

La columna cervical ocupa el primer tercio de la columna vertebral. Los discos intervertebrales cervicales son más gruesos por la zona delantera que por la zona posterior, siendo los responsables de la curvatura lordótica.

Se pueden evidenciar dos niveles, el primer nivel es el segmento superior, cuya función es ser de brindar soporte y de realizar los movimientos de la cabeza, esta conformado por el atlas y axis; en el segundo nivel evidenciamos el segmento medio o inferior conformado por las vértebras de C3 a C7 (7) (ANEXO 1)

1.1.1 LA VERTEBRA C1 O ATLAS

Esta estructura ósea vista desde arriba o desde abajo es algo arriñonada. Sus carillas articulares superiores son cóncavas y acogen a los cóndilos occipitales. No presenta una apófisis espinosa y tampoco presenta un cuerpo, consiste en dos masas laterales empalmadas por los arcos anterior y posterior. Su función principal es movilizar el cráneo y girar sobre las carillas articulares de C2. (7) (Anexo 2).

1.1.2 LA VERTEBRA C2 O AXIS

Podemos encontrar que presenta una eminencia vertical que se orienta hacia arriba desde la orilla superior de su cuerpo nombrada apófisis odontoides y alrededor de este gira el atlas contiguo al cráneo, ambos lados de la apófisis odontoides evidencian dos superficies articulares. Presenta dos carillas articulares inferiores, para articularse con la C3. (6) (Anexo 3)

1.1.3 LAS VERTEBRAS C3 A C7

Las vértebras C3 a C7 presentan semejantes hallazgos anatómicos, conformadas por un cuerpo vertebral y un arco neural posterior, abarcando los pedículos derecho e izquierdo y las láminas, que junto con el aspecto posterior del cuerpo acordonan el canal espinal. La vertebra C7 se distingue por su largo proceso espinoso y prominente proceso transversal. (7) (Anexo 4).

1.2 COMPLEJO CERVICAL SUPERIOR O CRANOVERTEBRAL

Se define como la agrupación de estructuras óseas formadas por los cóndilos del hueso occipital, C1 y C2, estructuras ligamentarias y musculares que dan estabilidad y movimiento a la transición entre el cráneo y la columna cervical. Está vinculado directamente con el neuro eje. (6)

1.2.1 ARTICULACIÓN OCCIPITOATLANTOIDEA

Conformada por los cóndilos convexos del hueso occipital los cuales se articulan con las carillas superiores, cóncavas, de las masas laterales del atlas.

Vincula la base del cráneo con el raquis cervical y está constituida por articulaciones de tipo bicondilea ovoide, que se disponen a ambos lados de la línea media de apariencia simétrica. Ofrece dos grados de libertad de movimiento, flexo-extensión y rotación-inclinación combinados.

1.2.2 ARTICULACIÓN ATLANTOAXOIDEA

Compuesta por dos articulaciones laterales y 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.

El complejo de la articulación mediana está compuesto por la articulación apófisis odontoides del axis y anillo osteoligamentoso del atlas. El fragmento anterior está ubicado entre el arco del atlas y las apófisis odontoides. El fragmento posterior está compuesto por las apófisis odontoides la cual se articula con la superficie anterior revestida de cartílago del ligamento transversal del atlas. Exhibe dos grados de libertad de movimiento: flexión-extensión e inclinación/rotación combinadas.

1.2.3. LIGAMENTOS DEL COMPLEJO CRANOVERTEBRAL

Son vitales para su estabilidad y los más trascendentales son el ligamento cruciforme y los ligamentos alares. Aportan estabilidad el ligamento longitudinal posterior y la membrana tectoria. Existe otro grupo de estructuras secundarias como son el ligamento longitudinal anterior y sus extensiones craneales, así también el ligamento apical y la membrana occipito-atloidea posterior.

1.2.3.1. LIGAMENTO CRUCIFORME

Costituido por fibras de dirección transversal y verticales. Algunos autores lo consideran como el principal estabilizador del raquis suboccipital.

1.2.3.1 LIGAMENTO TRANSVERSO

El más desarrollado de la fusión cráneo cervical y el más significativo en la estabilidad del área. Esta encajado en los tubérculos laterales de C1, pasa por detrás de la apófisis odontoides con un diminuto compartimiento sinovial interpuesto. Comprende por fibras delgadas que llegan al clivus y abajo a la cara posterior de la apofisis odontoides y están apiladas directamente a la Membrana Tectoria. Este ligamento, elude el desplazamiento posterior.

1.2.3.3 LIGAMENTOS ALARES

Se despliegan hacia arriba y afuera a partir de la apófisis odontoides, en dirección a el sector más interno de los cóndilos occipitales, su distribución es oblicua. Su función es limitar la rotación axial e inclinación lateral durante los movimientos de flexo-extensión de la unión cráneo cervical.

1.2.3.4. MEMBRANA TECTORIA

Es la dilatación cefálica del Ligamento Longitudinal Posterior. Yuxtapuesta a la cara posterior del cuerpo de C2 y se dilata hacia arriba para unirse al borde anterior del agujero occipital donde se prolonga con la duramadre craneana. Su función es la estabilización del raquis durante los movimientos de flexión, y en los movimientos de rotación. (1)

1.2.3.5 LIGAMENTO LONGITUDINAL ANTERIOR

Fusionado a los cuerpos vertebrales, se encaja en el ribete anterior del clivus del occipital. A esa altura se compone por: el ligamento occipito-atloideo , y el atloido-axoideo. Existe un ligamento o membrana occipito-atloidea posterior que vincula la protuberancia occipital al arco posterior de C1 pero juega un rol mecánico despreciable en la estabilidad de la región. (1)

1.2.3.6 LIGAMENTO APICAL

Estructura fibrosa estrecha que se propala a partir de la punta de la apófisis odontoides al cráneo. Denominado, ligamento suspensorio, está situado en el ángulo conformado entre los ligamentos alares. (9)

1.3 COMPLEJO CERVICAL INFERIOR

Se compone del segmento intervertebral de la meseta inferior de C2 a D1. Cada segmento intervertebral móvil integra varias articulaciones, las articulaciones cigapofisarias y uncovertebrales y las articulaciones entre los cuerpos vertebrales.

Se evidencia dos grados de movimiento: flexión-extensión y rotación-inclinación combinadas. Los ligamentos longitudinales anterior y posterior, el ligamento amarillo, los ligamentos interespinosos y el ligamentonucal son relevantes en esta zona. (9)

1.3.1 ARTICULACIÓN CIGAPOFISIARIA

Son artrodias, envueltas de una cápsula articular. La orientación de las carillas articulares delimita la dirección de los movimientos de la columna, cuya amplitud viene señalada por los ligamentos y por el tono muscular. Las superficies articulares están en un plano horizontal, lo que en primera instancia permite la movilidad en los tres planos del espacio, los movimientos de lateralidad y los de rotación son casi nulos. (1)

1.3.2 ARTICULACIÓN UNCOVERTEBRALES

Ubicados entre las superficies mediales de las apófisis unciformes y las escotaduras laterales de la cara intervertebral inferior de las vértebras. Envueltas por cartílago y entre ellas se extiende una hendidura que da origen a la cavidad articular. Lateralmente está limitada por tejido conectivo que actúa como una cápsula articular. (1)

1.3.3 ARTICULACIÓN ENTRE LOS CUERPOS VERTEBRALES

Los cuerpos vertebrales se articulan por medio del disco intervertebral que se localiza interpuestos entre ellos. Estas últimas articulaciones pertenecen al grupo de las sínfisis, dentro de las articulaciones cartilaginosas. (1)

1.3.3.1. SÍNFISIS INTERVERTEBRALES

Superficies articulares que están compuestas por las caras intervertebrales superior e inferior. Presenta una depresión central que está cubierta por una lámina de cartílago hialino. En el borde de esta superficie se ubica la epífisis anular de tejido óseo compacto. (6)

1.3.3.2. DISCO INTERVERTEBRAL:

Estructuras fibrocartilaginosas en forma de lente biconvexa. Su volumen varía según el nivel de la columna. Cada disco intervertebral está formado por una porción periférica, el anillo fibroso, y el núcleo pulposo. La parte más externa del anillo fibroso está conformado por láminas concéntricas de tejido conectivo fibroso. Las fibras de colágeno en cada lámina son paralelas y en dirección oblicua. Estas fibras se dilatan entre las superficies articulares de los cuerpos vertebrales. La parte más interna del anillo fibroso está conformada por fibrocartílago. (6)

1.3.3.3. NUCLEO PULPOSO

Constituye el centro blando y gelatinoso del disco intervertebral. Dentro del disco intervertebral y ligeramente desplazado hacia atrás se ubica el núcleo pulposo. En los movimientos de la columna tiene la función de deformarse y desplazarse de esta manera amortigua la presión recibida por los movimientos y el peso. (9)

1.3.4 LIGAMENTOS DE LA COLUMNA CERVICAL MEDIA

1.3.4.1 LIGAMENTO LONGITUDINAL ANTERIOR

Adherido a la parte anterior y media de los cuerpos vertebrales y vinculados a la cara anterior de los discos intervertebrales. Este se dispersa a partir de la porción basilar del hueso occipital hasta la cara anterior del sacro. En su extremo superior el ligamento es estrecho y se ensancha por debajo de la sexta vértebra cervical. (6)

1.3.4.2 LIGAMENTO LONGITUDINAL POSTERIOR

Su extremo superior se inserta en la cara posterior del cuerpo de la C3, desde donde sus fibras se prolongan hacia arriba con la membrana tectoria. Hacia abajo, se estrecha produciendo una cinta que se fija en la cara anterior del conducto sacro. (6)

1.3.4.3 LIGAMENTO AMARILLO

A lo largo de la columna vertebral dentro de los arcos vertebrales podemos ubicarlo, protegela médula espinal y elude las diferentes subluxaciones de los cuerpos vertebrales.(6)

1.3.4.4 LIGAMENTO INFRAESPINOSO

Son membranas fibrosas uicadas entre dos apófisis espinosas vecinas. Se insertan por sus bordes superior e inferior en las apófisis espinosas. Sus carillas laterales se relacionan con los músculos espinales. Su extremidad anterior continúa con el ángulo de unión de los ligamentos amarillos.(9)

1.3.4.5 LIGAMENTO SUPRAESPINOSO

Cordón fibroso que se dispersa longitudinalmente en la parte posterior de lacolumna vertebral, vinculando los vértices de las apófisis espinosas. El ligamento supraespinoso se engrosa hacia atrás y arriba, formando el ligamento Nucal.(6)

1.3.4.6 LIGAMENTO NUCAL

Forma de lámina fibrosa triangular que disgrega a los músculos derechos de los izquierdos en la región posterior del cuello. A partir de la apófisis espinosa de C7 hasta la protuberancia occipital externa. Insertado en el vértice de las apófisis espinosas de lasvértebras cervicales. Este ligamento tiene función de sostén de la cabeza. (1)

1.4 SISTEMA VASCULAR

Las vértebras cervicales se encuentran ricamente vascularizadas.

1.4.1 ARTERIAS VERTEBRALES

Inician de las arterias subclavias, sin embargo pueden tener su origen inmediato del cayado aórtico hasta en el 5% de los casos. Se distribuyen en segmentos principales:

1.4.1.1 SEGMENTO EXTRAÓSEO

Comienza desde las arterias subclavias ipsilaterales y discurre en sentido posterosuperiorascendiendo anteriormente a la columna cervical. Da inicio a pequeñas ramas segmentarias para irrigar la musculatura vascular y la médula cervical baja. (7)

1.4.1.2 SEGMENTO FORAMINAL:

Se desliza en forma vertical ascendente a través de los forámenes transversos hasta llegar al foramen de C2 donde gira en dirección supero lateral en forma de L invertida en el foramen transverso para luego girar y acceder por el foramen de C1. Origina ramas musculares y espinales a medida que asciende y también a la arteria meníngea anterior y posterior. (7)

1.4.1.3 SEGMENTO EXTRA ESPINAL:

Comienza cuando la arteria vertebral sale por el foramen transverso de C1 localizándose superior a C1. A este altura la arteria realiza un desvío posterior y medial alrededor de la articulación atlanto-occipital, luego hace un segundo desvío agudo en sentido anterosuperior para penetrar la duramadre en el foramen magno.

1.5. INERVACION CERVICAL

Cada vértebra cervical se designa C1 a C7 y los nervios cervicales igualmente desde C1 a C8; los nervios cervicales son encargados de controlar diversas funciones y las actividades sensoriales del cuerpo humano. (7)

1.5.1. PLEXO CERVICAL

Compuesto por las ramas ventrales de los cuatro nervios cervicales superiores, inerva algunos músculos del cuello, el diafragma y áreas de la piel en cabeza, cuello y pecho. Cada rama ventral se anastomiza y la siguiente forma tres bucles de convexidad lateral (C1- C2, C2-C3 y C3-C4). De estos tres bucles se originan ramas que establecen las dos partes del plexo cervical (superficial y profundo).

1.5.1.1 PARTE SUPERFICIAL

Consiste en fibras esencialmente sensibles, que producen un haz que aparece en el medio del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo, en cuya zona los hilos se extienden hacia la piel en la región circundante, hacia el oído, hacia la piel del cuello y la región próxima de la clavícula. (7)

1.5.1.2 PARTE PROFUNDA

Conformado por fibras motoras, asignadas a los músculos antero laterales del cuello y al diafragma. Por ello, además de las ramas que salen de los tres bucles, podemos evidenciar dos formaciones importantes que son el asa cervical y el nervio frénico.

1.5.1.2.1 ASA CERVICAL

Compuesto de dos raíces, superior e inferior. La raíz superior del asa cervical alcanza el nervio hipogloso a medida que desciende hacia el cuello. La raíz inferior desciende unos centímetros lateralmente a la vena yugular interna, seguidamente propala, se dobla hacia adelante, anastomosándose con la raíz superior. El asa cervical emite ramas que inervan todos los músculos infrahioideos.

1.5.1.2.2 NERVIO FRÉNICO

Compuesto de fibras motoras que se derivan de C3, C4 y C5, desciende frente al músculo escaleno anterior, pasa cerca del pericardio, para disponerse en el diafragma. Cada rama, excepto la primera, se fracciona en partes ascendentes y descendentes que se fusionan en bucles de comunicación. Desde el primer bucle (C2-C3), se generan ramas superficiales que inervan la cabeza y el cuello; a partir del segundo asa (C3-C4) se forman los nervios cutáneos del hombro y el tórax.

1.6 MÉDULA ESPINAL

Estructura protegida por el sistema óseo de la columna vertebral. Posterior al cuerpo de la vértebra se encuentra el canal medular por donde discurren los axones nerviosos que construyen la médula espinal; se distinguen ocho segmentos cervicales; los cervicales dirigen el diafragma, el cuello y las extremidades superiores

Cada segmento da inicio a paquetes radicales dorsales y ventrales que se fusionan en un par de raíces dorsales y ventrales. Las raíces dorsales engloban los ganglios espinales, que se localizan dentro de los forámenes intervertebrales, donde las raíces dorsales y ventrales se agrupan en un par de nervios espinales.

1.7 MÚSCULOS

La columna cervical es la región de la columna vertebral con mayor número de músculos, cuya colocación es compleja, y no es de extrañar dada la complejidad de las funciones que desempeña, como la conservación del equilibrio de la cabeza o la colaboración en la regulación de la postura. Estos músculos garantizan el movimiento de la cabeza y el raquiscervical. Se clasifican:

1.7.1 MÚSCULOS POSTERIORES

Los músculos de la región posterior del cuello en el plano profundo son aquellos que se despliegan entre el *atlas* y el *axis*, o a partir de el *atlas* y el *axis* hasta el hueso occipital . (9) (Anexo 6)

1.7.1.1 PRIMER PLANO

1.7.1.1.1 MÚSCULO ESPLENIO:

Se origina en las apófisis espinosas de las vértebras torácicas de T1 a T6, el músculo Esplenio del Cuello, posteriormente se dirigen hacia superior para insertarse en las apófisis transversas de las tres primeras vértebras del cuello, mientras que el Esplenio de la Cabeza comienza en la última vértebra cervical, en las primeras torácicas y en el ligamento cervical posterior, luego discurre hacia la nuca para insertarse en la región mastoidea del hueso occipital.

El uno y el otro se encargan de extender el cuello y la cabeza, desempeñan un movimiento de rotación inclinación hacia un lado del mismo sitio. Poseen acciones de rotación, extensión e inclinación del cuello y cabeza respectivamente.

1.7.1.1.2 MÚSCULO TRAPECIO:

Se producen en la prominencia occipital en la cabeza, en el ligamento cervical posterior, en las apófisis espinosas de la última cervical, en todas las vértebras dorsales, y en los ligamentos interespinosos. Se intercalan en la parte distal de la clavícula, el acromion y la espina de la escápula. Interviene en la aducción, rotación y elevación del hombro, se dispersan a lo largo del cuello y las dorsales.

Sus funciones son; fibra muscular superior: realizan elevación del hombro y escápula; fibras medias: se encargan de realizar aducción; fibras inferiores: se responsabilizan de rotar.

1.7.1.2. SEGUNDO PLANO

1.7.1.2.1 MÚSCULO SEMIESPINAL DE LA CABEZA

Estructura establecida toda la nuca a ambos lados de la línea media. A partir de la apófisis transversas de C4-C7 y DI - D5, hasta la línea nugal superior e inferior.

1.7.1.2.2. MÚSCULO LARGUÍSIMO DE LA CABEZA

Estructura que se encaja en los tubérculos posteriores de apófisis transversas de C4 - C7 y en vértice y margen mastoideo.

1.7.1.2.3 MÚSCULO ESPINOSO

Se manifiesta desde la parte baja del ligamento nugal, el proceso espinoso de C7, y algunas oportunidades del proceso espinoso de T1-T2, se inserta en el proceso espinoso del axis, y esporádicamente en el proceso espinoso de las 2 vértebras bajo este hueso (C3-C4).

1.7.1.3 TERCER PLANO:

1.7.1.3.1 MÚSCULO TRANSVERSO DEL CUELLO

Posicionado por fuera del complejo menor, se encaja por una parte en las apófisis transversas de las primeras vertebrales dorsales y por otra parte en las apófisis transversas de las últimas cinco vertebrales cervicales. Es inervado por los últimos nervios cervicales y primeros dorsales se responsabiliza de extender la columna cervical.

1.7.1.3.2 MÚSCULO RECTO POSTERIOR MAYOR

Se originan en la apófisis espinosa de C2 y discurre hacia superior para insertarse en la línea nugal. Es inervado por el nervio occipital, su función es movilizar la región de la cabeza; ejecuta la extensión.

1.7.1.3.3 MÚSCULO RECTO POSTERIOR MENOR

Los dos se origina a ambos lados del tubérculo de C1, luego se direcciona hacia superior para insertarse en el hueso occipital, en un área llamada línea curva occipital inferior y en una prominencia del mismo hueso. La inervación es dada por el nervio suboccipital.

Ejecuta dos movimientos, mover la cabeza en el plano sagital, en dirección posterior, es un movimiento que se basa en dirigir el área de la nuca hacia la parte superior de la espalda, lo que se percibe como extensión de la cabeza.

1.7.1.3.4 MÚSCULO OBLICUO MAYOR

Podemos hallarlo debajo de la fosa lateral de la apófisis espinosa de C2 y de la porción adyacente de la lamina correspondiente, asciende oblicuamente hacia arriba, hacia fuera y un poco hacia delante, se inserta por fibras tendinosas cortas en la cara inferior y en el borde posterior de la apófisis transversa de C1. Tiene como función principal extensión de cabeza e inclinación hacia el mismo lado.

1.7.1.3.5 MÚSCULO OBLICUO MENOR

Posicionado por detrás y por fuera de la articulación atloidooccipital, entre la apófisis transversa del atlas y el occipital. La función principal de este musculo es extender la cabeza, inclinarla hacia su lado y conservar un movimiento de rotación que hace girar la cara hacia el lado opuesto.

1.7.2 MÚSCULOS DE LA REGION LATERAL

Estos músculos conforman lo que podría considerarse la pared lateral del cuello. Su función es inclinar la cabeza hacia su lado aunque si toman su punto fijo en las vertebrae cervicales pueden funcionar como accesorios de la respiración. A este grupo pertenecen:

1.7.2.1 PLANO SUPERFICIAL:

1.7.2.1.1. MÚSCULO CUTANEO DEL CUELLO

Lámina delgada entre piel y aponeurosis superficial, desde la región infraclavicular, acromial y deltoidea hasta la mandíbula, hendidura bucal y mentón, se inerva por el nervio facial, tiene como función primordial descender el labio inferior y piel del mentón.

1.7.2.1.2 MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

Se origina en la clavícula y el esternón, hasta insertarse en el hueso temporal en la apófisis mastoides, exhibe variadas funciones; en contracción unilateral realiza flexión de la cabeza, inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado contrario, en contracción de ambos, se convierte en un poderoso flexor de la cabeza. Además aporta en la inspiración; es un músculo cervical que flexiona, rota e inclina la cabeza.

1.7.2.2 PLANO PROFUNDO:

1.7.2.2.1 MÚSCULO ESCALENO ANTERIOR

Se origina en las apófisis transversas de C3 a C4 y se inserta en la 1° costilla, por detrás del escaleno anterior; entre éste y el escaleno medio se ubica el plexo braquial y la arteria subclavia; esta vascularizado por las ramas de la arteria cervical y lo inerva la rama ventral de nervios espinales cervicales C3 a C6. Sus funciones son flexión lateral del cuello, músculo accesorio de la respiración al elevar la primera costilla en la inspiración.

1.7.2.2.2. MÚSCULO ESCALENO MEDIO

Se origina en la apófisis transversas de C2 a C7, se inserta en la cara posterosuperior de la 1° costilla, esta vascularizado por las ramas de la arteria cervical y esta inervado por la rama ventral de nervios espinales cervicales C3 y C4. Es un músculo inspiratorio que ejecuta la flexión lateral del cuello como principal función.

1.7.2.2.3. MÚSCULO ESCALENO POSTERIOR

Se origina en la apófisis transversas de C4 a C6. Se inserta en la superficie externa de la 2° costilla; esta inervado por la rama ventral de los nervios espinales C3 a C8. Su función es de elevar las costillas móviles superiores mientras se da la inspiración forzada, curva la columna cervical para el mismo lado y flexiona el cuello con las costillas fijadas.

1.7.2.2.4 MÚSCULO RECTO LATERAL DE LA CABEZA

Discurre desde la apófisis transversa de C1 hasta la apófisis yugular del occipital. Esta inervado por la rama anterior del nervio espinal C1. Su acción es inclinar la columna cervical o adherirla firmemente, tomando como punto la región cervical.

1.7.2.2.5 MÚSCULOS INTERTRANVERSOS

Podemos evidenciar dos músculos en cada espacio intertransverso, uno anterior y otro posterior. Desde el borde inferior de la apófisis de la apófisis transversa al borde superior del apófisis transversa de la vértebra subyacente.

1.7.3 MÚSCULOS ANTERIORES

Estos músculos son muy intensos y su cometido es mantener la cabeza unida al cuello, posibilitan los movimientos de flexoextensión, inclinar la cabeza hacia adelante y hacia atrás, inclinación lateral y rotación. A veces funcionan como músculos accesorios de la respiración. (Anexo 5)

1.7.3.1 MÚSCULO RECTO ANTERIOR MAYOR

Proceden en la apófisis basilar del hueso occipital y seguidamente recorre hasta insertarse en la porción prominente anterior de C3 a C6. Está inervado por el plexo cervical profundo, tiene funciones relacionadas con la rotación lateral y con la modificación de posición del cuello sobre el atlas.

1.7.3.2. MÚSCULO RECTO ANTERIOR MENOR

Se origina en la región de la apófisis transversa del atlas, posteriormente se desliza en dirección hacia la cabeza, para lograr insertar sus fibras en el hueso occipital, es un músculo diminuto pero tiene funciones vinculadas con el movimiento de la cabeza, es inervado por el plexo cervical que se origina al mismo nivel, pero las raíces que se encargan de asignar la función motora a esta musculatura son las que se sitúan más profundo.

1.7.3.3. MÚSCULO LARGO DEL CUELLO:

Su origen es el cuerpo anterior de las vértebras T1-T3 y en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de C3-C7, su inserción es el arco anterior de C1 y en los cuerpos vertebrales C2-C4. Su inervación procede de ramas directas del plexo cervical. Permite la flexión de cuello bilateralmente y unilateralmente la inclinación del cuello hacia el mismo sentido.

1.7.4 MÚSCULOS DE LA REGION HIODEA

Con apariencia de triángulo de base en el hioides y vértice en el mentón, está encubierto detrás de la mandíbula cuando la cabeza está en posición normal.

1.7.4.2 MÚSCULOS SUPRAHIODEOS

Son un grupo de músculos que conforman el suelo de la boca y su función principal es la apertura bucal, tomando como punto fijo sus inserciones en el hueso hioides.

1.7.4.1.1. PRIMER PLANO

1.7.4.1.1.1. MÚSCULO DIGÁSTRICO

Podemos ubicarlo a partir de la apófisis mastoideas hasta el maxilar inferior, este posee dos vientres musculares; el vientre anterior se inserta en fosita digástrica por fuera de la sínfisis del mentón y el vientre posterior, nace de la ranura digástrica de la mastoidea. Se desempeña como depresor de la mandíbula y elevador del hueso hioides.

1.7.4.1.1.2 MÚSCULO ESTILOHIODEO

Podemos evidenciar este músculo desde la apófisis estiloideas hasta base del cuerno superior del hueso hioides, está inervado por el nervio facial. Su función es asender el hueso hioides.

1.7.4.1.2. SEGUNDO PLANO

1.7.4.1.2.1. MÚSCULO MILIHIODEO

Podemos encontrarlo desde línea oblicua interna de la mandíbula, hacia atrás las ramas anteriores y las posteriores se insertan en hioides. Está inervado por el nervio Milihiodeo. Este músculo interviene en la deglución y la fonación y tiene como primordial función deprimir la mandíbula y elevar el hueso hioides.

1.7.4.1.2.2. MÚSCULO GENIOHIODEO

Este músculo podemos encontrarlo a partir de la espina mentoniana inferior de la mandíbula hasta la cara anterior del hioides, está inervada por el nervio hipogloso mayor, encargado de elevar el hueso hioides y deprimir el maxilar inferior.

1.7.4.2. MUSCULOS INFRAHIOIDEOS

Situado en la región media e impar anterior e inferior del cuello. Es un triángulo de base en el hioides entre ambos esternocleidomastoideos y el hioides. Usufructúa dos planos musculares, con dos músculos cada uno. Debajo de los músculos podemos evidenciar: esófago cervical, faringe, laringe, tráquea cervical, glándula tiroides, glándulas paratiroides.

1.7.4.2.1. PRIMER PLANO

1.7.4.2.1.1. MÚSCULO ESTERNOCLEIDOHIOIDEO:

Se extiende a partir de la cara posterior del manubrio esternal, cara posterior del borde interno de clavícula, asciende vertical hasta borde inferior del hueso hioides, esta inervado por el nervio Hipogloso mayor, tiene como función deprimir el hueso hioides.

1.7.4.2.1.2. MÚSCULO OMOHIOIDEO:

Es digástrico; se dispersa desde el borde superior del omóplato hasta el huesos hioides. Posee un tendón intermedio, el primer vientre, anterior, se encuentra en la región supraclavicular y el vientre posterior, en región infrahioidea, esta inervado por el nervio Hipogloso mayor, produce la depresión del hueso hioides.

1.7.4.2.2. SEGUNDO PLANO

1.7.4.2.2.1. MÚSCULO ESTERNOTIROHIOIDEO:

Encajado abajo en horquilla y manubrio esternal y 1° cartílago costal, asciende hasta la cara anterior y externa del cartílago tiroides, esta inervado por el nervio Hipogloso mayor, este se encarga de deprimir de la laringe.

1.7.4.2.2.2. MÚSCULO TIROHIOIDEO:

Es un músculo corto y aplanado, se prolonga hacia arriba el esternocleidotiroideo. Se extiende desde cara anterior del cartílago tiroideo hasta el hueso hioides, se inerva por el nervio hipogloso mayor, e interviene en la elevación de la laringe.

1.8 BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA CERVICAL

La columna cervical forma una curvatura que en vista lateral presenta una convexidad anterior y una concavidad posterior denominada lordosis, es el segmento superior del raquis y es la prolongación del raquis torácico, el mismo que contiene la cabeza en conjunto con el esqueleto del cuello, además es significativo conocer que es la parte más móvil de la columna vertebral y como primordial cometido orienta la cabeza en un punto fijo alrededor de 180° , en dirección vertical y transversal. (8) (Anexo 7)

1.8.1 AMPLITUDES ARTICULARES EN EL RAQUIS CERVICAL

La amplitud total de flexoextensión del raquis cervical inferior es de 100° a 110° y la amplitud total de flexoextensión del conjunto del raquis cervical en correspondencia al plano masticador es de 130° . Se concluye la amplitud de flexoextensión en el raquis suboccipital es de 20° a 30° .

La amplitud total de inclinación es alrededor de unos 45° , trazando la línea que une las dos apófisis transversas del atlas, la línea que une la base de la apófisis mastoide, se haya una amplitud de 8° en la inclinación lateral del raquis suboccipital. La amplitud de rotación es mas compleja de apreciar, en las rotaciones fundamentales. La rotación completa de cabeza es de 80° a 90° por lado. En lo vinculado a esta amplitud, se otorga 12° a la articulación atlantooccipital. (8)

1.8.2 MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA CERVICAL

La columna cervical es el área con mas movilidad de la columna vertebral, tiene como función dirigir la cabeza en un sector del espacio de aproximadamente 180° , en dirección vertical y transversal. El plano sagital de la cabeza precisa dos hemiespacios, derecho e izquierdo, cuyos estímulos deben estar distinguidos para poder establecer la estéreo-visión y la estéreo-audición, los cuales producen informaciones precisas para la localización.

La desigualdad es que el cuello no puede obtener una rotación de mas de 170° - 180° . (8)

1.8.3. MOVIMIENTOS DEL RAQUIS CERVICAL SUPERIOR

1.8.3.1. FLEXIOEXTENSION DE LAS ARTICULACIONES ATLANTOAXIALES Y ATLANTOIDOODONTOIDEAS.

La carilla inferior de las masas laterales del atlas rueda y se desliza al mismo tiempo sobre la superficie superior del axis durante la Flexoextensión.

Empero, posee un componente deformable, el ligamento transverso, que instituye la parte posterior de la articulación atlantoidoodontoidea, y que posibilita cierta flexibilidad en el funcionamiento de esta articulación; este ligamento incrustado en la corredera posterior de la apófisis odontoides puede incurvarse tanto hacia arriba durante la extensión, y hacia abajo durante la flexión, como si fuera la cuerda de un arco. También se puede inferir porque la cavidad receptora de la apófisis odontoides no es totalmente ósea. Como fuere este ligamento transverso ejerce una función vital, ya que impide el deslizamiento hacia delante del atlas sobre el axis. (9)

1.8.3.2. ROTACION EN LAS ARTICULACIONES ATLANTOAXIALES LATERAL Y MEDIA

Se lleva a cabo cuando el movimiento de rotación se direcciona a la izquierda, la apófisis odontoides permanece fija y el anillo osteoligamentoso, formado por el atlas y el ligamento transverso rueda en sentido inverso a las agujas de un reloj alrededor de un centro que concierne al eje de la apófisis odontoides, la capsula articular se distiende a la izquierda y se tensa a la derecha. Paralelamente, coexiste un desplazamiento en las dos articulaciones atlantoaxiales derecha e izquierda, mecánicamente unidas: en la rotación de izquierda hacia la derecha la masa lateral izquierda del atlas progresa, mientras que la masa lateral derecha se repliega. Durante la rotación de la derecha hacia la izquierda se produce todo lo contrario a esta acción. (9)

1.8.3.3. ROTACION EN LAS ARTICULACIONES ATLANTOAXIPITALES

Este movimiento se descifra por el deslizamiento hacia delante del cóndilo derecho del hueso occipital referente a la masa lateral derecha del atlas, simultáneamente, el ligamento alar se enrolla alrededor de la apófisis odontoides y se tensa.

Esta tensión va a relegar hacia la izquierda al cóndilo derecho del hueso occipital, por lo tanto, la rotación hacia la izquierda se asocia, al mismo tiempo, de un deslizamiento hacia la izquierda de 2 a 3 mm y de una inclinación del hueso occipital hacia la derecha. Por consiguiente, no existe una rotación pura, sino una rotación vinculada a una traslación y a una inclinación en la articulación atlantooccipital ya mencionada. (9)

1.8.3.4. INCLINACION LATERAL Y LA FLEXOEXTENSION EN LA ARTICULACION ATLANTOOCIPITAL

La inclinación se perpetúa únicamente entre el axis y la C3, y entre el hueso occipital y el atlas. Existe limitada amplitud que se traduce por un deslizamiento de los cóndilos occipitales hacia la derecha en la inclinación hacia la izquierda y viceversa. La inclinación general entre el hueso occipital sobre el atlas se lleva por medio de el deslizamiento de los cóndilos occipitales sobre las masas laterales del atlas. Durante la flexión, los cóndilos occipitales se repliegan sobre las masas laterales del atlas; podemos visualizar como la concha occipital se distancia del arco posterior del atlas y como este movimiento se asocia siempre de una flexión en la articulación atlantoaxial. La flexión está restringida por la tensión de las capsulas de los ligamentos posteriores.

Durante la extensión, los cóndilos occipitales se orientan hacia delante sobre las masas laterales del atlas. Sincrónicamente, la concha occipital se traslada hacia el arco posterior del atlas y existe una extensión en la articulación atlantoaxial, el arco posterior del atlas se aproxima al arco posterior del axis. Esta extensión se limita por la fricción de mencionadas estructuras óseas; durante los movimientos de extensión forzada, el arco posterior del atlas apresado podría quebrarse entre el hueso occipital y el arco posterior del axis. La amplitud es de 15° durante la flexoextensión en la articulación atlantooccipital. (8)

1.8.4 MOVIMIENTOS DEL RAQUIS CERVICAL INFERIOR

1.8.4.1. FLEXOEXTENSION DEL RAQUIS CERVICAL INFERIOR

Las vertebrales cervicales se comunican a través de sus apófisis articulares, cuyas carillas están incorporadas en un plano oblicuo hacia abajo y hacia atrás. Estas carillas gozan de una ligera curva cóncava hacia delante en la parte baja de la columna cervical inferior. En el plano parasagital una ligera curva cóncava hacia delante, que corresponde a un centro de curva situado a bastante distancia hacia abajo y hacia delante.

Mientras se da el movimiento de extensión, el cuerpo de la vertebra suprayacente se inclina y se desliza con destino hacia atrás. El espacio entre las mesetas vertebrales se estrecha mas por detrás que por delante, el núcleo pulposo se desplaza hacia delante y de esta manera las fibras anteriores del anillo fibroso se tensan, este movimiento de deslizamiento hacia atrás del cuerpo vertebral no se realiza en el centro de la curva de las carillas articulares y por consiguiente aparece un bostezo en la articulación cigapofisiaria. La carilla superior no solo se desliza hacia abajo y hacia atrás en relación a la carilla anterior, formando un ángulo con esta. El movimiento de extensión esta restringido por la tensión del ligamento longitudinal anterior y por los topes óseos; la colisión de la apófisis articular superior de la vertebra inferior por encima de la apófisis transversa de la vertebra superior y, sobre todo, el roce de los arcos posteriores a través de los ligamentos.

En el transcurso del movimiento de flexión, el cuerpo de la vertebra suprayacente se desliza hacia delante, lo que disminuye el grosor de la porción anterior del disco intervertebral y desplaza el núcleo posteriormente, tensando las fibras posteriores del anillo fibroso. Este movimiento de inclinación de la vertebra suprayacente se ve facilitada por la superficie de la meseta superior de la vertebra suprayacente, que permite que discurra el pico de la meseta inferior, la flexión de la vertebra no suprayacente no se efectúa en torno al centro de la curva de las carillas articulares, lo que acarrea instantaneamente un bostezo entre estas carillas: la carilla inferior de la vertebra suprayacente se desliza hacia arriba y delante, a la par se realiza un bostezo hacia abajo y atrás, formando un ángulo. El movimiento de flexión no se encuentra limitado por los topes óseos, sino por las tensiones ligamentosas; del ligamento longitudinal posterior, la capsula de la articulación cigapofisiaria, los ligamentos amarillos, los ligamentos interespinosos y del ligamento nual. (9)

1.8.4.2. MOVIMIENTOS DE LAS ARTICULACIONES UNCOVERTEBRALES

En los movimientos de flexoextensión, el cuerpo vertebral suprayacente se desplaza hacia delante o atrás, se produce un deslizamiento concurrente entre las carillas de las articulaciones uncovertebrales. Las apófisis unciformes trasladan el cuerpo vertebral en este movimiento.

Mientras se producen los movimientos de inclinación se realizan movimientos de bostezo cuyo ángulo es igual al ángulo de inclinación que aparece de nuevo en el ángulo formado por las dos horizontales y que pasan por las apófisis transversas.

Los movimientos son mucho más complejos; de hecho, se puede constatar que no hay movimientos de inclinación; sino movimientos combinados con movimientos de rotación y extensión. Sin embargo, no solo existen bostezo hacia arriba y abajo, sino también deslizamiento hacia arriba y bostezo hacia delante. (9)

1.8.4.3. MOVIMIENTOS COMBINADOS DE INCLINACION- ROTACION EN EL RAQUIS CERVICAL INFERIOR

El eje oblicuo en cada segmento, realiza un movimiento mixto de inclinación y de rotación que se incorporan al movimiento de flexoextensión.

A la totalidad de la columna cervical inferior entre C2 y T1, se incorpora un componente de extensión. De hecho, si se fragmenta una vertebra T1, estrictamente situada en el eje, el movimiento entre C7 y T1 confluye en una rotación- inclinación de C7 y el movimiento entre C6 y C7, que parte ya de una posición de inclinación-rotación implicara esta vez a una rotación y una inclinación, y asimismo a una extensión y este mecanismo se realiza de abajo arriba, de tal modo que si se proyecta el movimiento mixto de la columna cervical inferior en conjunto sobre los tres planos de referencia podríamos evidenciar los siguientes componentes:

De inclinación, en el plano frontal, de extensión, en el plano sagital y de rotación en el plano transversal y horizontal. (9)

1.8.4.4. MOVIMIENTOS DE LAS CARILLAS ARTICULARES

La inclinación y la rotación en la columna cervical inferior están definidos por la orientación de las carillas de las apófisis articulares que no conceden ni un movimiento de rotación pura, ni de inclinación pura.

No obstante, si se considera una vertebra de situación media, como por ejemplo la C5, se puede evidenciar que sus carillas articulares superiores son planas y están incluidas en un mismo plano oblicuo hacia abajo y atrás, sin embargo, todo deslizamiento de C4 que la sobrepasa solo puede ser de dos tipos:

Hacia arriba, un deslizamiento global, se trata entonces de una flexión o deslizamiento global hacia abajo en caso de la extensión.

Un deslizamiento desigual; una de las carillas de la C4, por ejemplo la izquierda se eleva hacia arriba y hacia delante, durante que la carilla derecha desciende hacia abajo y atrás. Por lo tanto, este deslizamiento diverso en el plano es una rotación en torno al eje perpendicular al plano, eje situado en el plano sagital. La rotación de la vertebra C4 en torno al eje, oblicuo hacia abajo y delante fomenta un movimiento mixto de rotacion-inclinacion que depende de la oblicuidad del eje. Los cortes horizontales desarrollados en las articulaciones cigapofisiarias evidencian que las carillas, no son rigurosamente planas en las partes superior e inferior, sino que presentan:

Ligera convexidad hacia atrás en las vertebra C6 y C7 y ligera concavidad posterior en las vertebra cervicales C3 y C4.

Por lo cual, si se traza una mediatriz en cada carilla articular, la oblicuidad de estosejes, también es discontinuamente creciente y se inscribe en un ángulo de 30° a 35° , empero, el eje mas bajo es casi vertical, lo que supone una rotación casi pura, mientras que el eje mas elevado esta inclinado de 40° a 45° sobre la vertical, lo que significa una igualdad entre la inclinación y la rotación. (9)

CAPÍTULO II: FRACTURAS CERVICALES

La ruptura de uno o mas huesos que conforman la columna cervical se denomina, fractura cervical. La fractura cervical es una seria condición que puede llevar a la parálisis o posiblemente a la muerte. Los individuos con una lesión a este nivel no deben ser movilizadas sin atención médica competente, esta es necesaria de manera inminente. La fractura cervical es causada por muchos factores como:

- ✓ Caídas, de un caballo o de una bicicleta, etc.
- ✓ Choques de motocicletas o de autos.
- ✓ Clavados en aguas poco profundas.
- ✓ Torcedura severa y repentina del cuello.
- ✓ Golpes severos en el área de la cabeza o cuello.

Existen factores de riesgos para incurrir es este tipo de lesión. Los factores de riesgo son:

- ✓ Edad avanzada.
- ✓ Reducción de la masa muscular.
- ✓ Osteoporosis.
- ✓ Algunos deportes de contacto, como fútbol americano o fútbol.
- ✓ Violencia.
- ✓ No usar el cinturón de seguridad en un automóvil en marcha.
- ✓ Lesión de la cabeza u otras lesiones traumáticas, como traumatismo torácico grave y fracturas de pelvis o fémur. (19)

2.1 FRACTURAS DE LA COLUMNA CERVICAL ALTA

Este tipo de fracturas son menos frecuentes (20 %), las lesiones neurológicas en estos caso son poco frecuentes, empero suelen ser fatales. (18) (Anexo 8)

2.1.1 FRACTURAS DE ATLAS

Dada la singular disposición anatómica del atlas, los traumatismos sobre esta vértebra pueden producir una formidable combinación de lesiones sobre las masas o los arcos de esta vértebra, lesiones clasificadas en siete tipos por Jefferson:

Tipo a: Fractura del arco anterior uni o bilateral.

Tipo b: Fractura del arco posterior uni o bilateral.

Tipo c: Fractura simple de una masa lateral.

Tipo d: Fractura conminuta de la masa lateral (el LTA está posiblemente dañado).

Tipo e: Fractura de Jefferson, los arcos anterior y posterior del atlas están fracturados bilateralmente.

Tipo f: Fracturas unilaterales a la vez del arco anterior y posterior se pueden evidenciar lineales o cruzadas. (18)

2.1.3 FRACTURAS DE AXIS

En este tipo de fracturas las complicaciones principales se presentan por la posible inestabilidad residual y el riesgo vital de los pacientes. Dado que la posición del axis en la columna cervical superior no es la más favorable para esta condición pues no presenta un acceso directo, la necesidad de estabilizar algunos tipos de fractura ha conllevado a fomentar abordajes específicos por las vías anterior, lateral o posterior, que posibilitan reconstruir el axis fracturado y estabilizar la columna cervical por lo cual conseguir una fusión segmentaria si es requerido. Las fracturas del axis pueden dividirse en cuatro grupos:

2.1.3.1 FRACTURAS DE LA APÓFISIS ODONTOIDES

Los mecanismos de producción de estas fracturas son los siguientes:

1. Movimiento de flexión que lleva a la fractura por súbito y violento cizallamiento de la odontoides por el ligamento transversal con un trazo de fractura direccionado de atrás y arriba hacia delante y abajo.

2. Interviene una energía lateral que en conjunto a fuerzas de rotación y compresión secundaria, ocasionan una fractura del cuello de la odontoides; como resultante de esto, las masas laterales del atlas participan en la producción de esta fractura. La rotación asociada de la cabeza establecen tensión en los ligamentos alares, los cuales se responsabilizan de fracturas-avulsión del ápex de la odontoides en consecuencia de la tensión brusca de los ligamentos alares. (18)

2.1.3.2. FRACTURA DE ARCO VERTEBRAL:

No obstante la línea de fractura en algunos casos podría afectar al istmo o a los pedículos, las láminas, apófisis espinosa o el borde posterior del cuerpo vertebral, el trazo se desliza usualmente por los istmos y escasamente por el remanente.

Las fracturas con trazo asimétrico son muy infrecuentes. Estas han tenido clásicamente denominaciones diferentes, tales como fracturas del ahorcado (*hangman*); fracturas del arco del axis, fracturas del arco neural o espondilolistesis traumática.

Se consideran cinco distintos mecanismos causales de este tipo de fractura: tracción, compresión, hiperextensión, flexión e inclinación lateral.

Tipo I: Fractura no desplazada o con desplazamiento de menos de 3 mm, no presenta angulación del cuerpo vertebral. Suele ocasionarse por carga axial e hiperextensión. Podemos evidenciar que los ligamento longitudinal anterior y el disco intervertebral se encuentran intactos.

Tipo IA: Fracturas con mínima translación y angulación, apreciándose líneas de fractura no paralelas. Suele ocasionarse por una fuerza de hiperextensión aplicada simultáneamente a inclinación lateral. Este tipo es la fractura atípica del ahorcado.

Tipo II: Fractura causada por una combinación de fuerzas. Se inicia con una hiperextensión con carga axial que en muchos casos suele ocasionar una fractura en el arco y por consiguiente una flexión con compresión ocasionando la rotura del ligamento

común posterior en consecuencia una lesión discal. La flexión con compresión motiva a una listesis anterior del cuerpo de la segunda vertebra cervical, por ende su acuñaamiento. Podemos evidenciar una traslación de más de 3 mm y una angulación de menos de 15°. (19).

Tipo III: Es causada por flexión proseguida de una compresión e hiperextensión. Podemos evidenciar que la flexión podría ocasionar luxación uni o bilateral y dicha combinación de hiperextensión y compresión causaría así la fractura misma. Se caracteriza por una listesis anterior e inclinación del cuerpo vertebral de C2.

Usualmente podemos evidenciar limitación de movimientos del cuello y dolor local sobre la apofisis espinosa de la segunda vertebra cervical. Los inconvenientes neurológicos algunas veces se relacionan con la fractura atípica del ahorcado si en la fractura se presenta atrapamiento medular. (18).

2.1.3.3. FRACTURAS DEL CUERPO VERTEBRAL

Estas pueden ser divididas en tres categorías, ocasionadas por diferentes mecanismos. Son fracturas estables que, por lo general, no presentan complicaciones y tratadas conservadoramente generan excelente pronóstico. Dichas categorías son:

2.1.3.3.1. FRACTURA EN LÁGRIMA (TEAR-DROP)

Las causas de estas fracturas suelen ser por un componente de hiperextensión lo cual provoca una desahacible tensión en el ligamento común anterior que produce a su vez una tracción del borde anterior e inferior del cuerpo de la segunda vertebra cervical, ocasionando la avulsión de una fracción triangular. Las fracturas en lágrima de la columna cervical inferior generalmente se producen por fuerzas simultáneas de flexión y compresión. (19).

2.1.3.3.2. FRACTURA HORIZONTAL DEL CUERPO

Suele generarse por un componente de inclinación lateral o a una hiperextensión los cuales son muy poco frecuentes. Podemos evidenciar que el trazo de fractura es paralelo a la superficie inferior del cuerpo del axis, este se extiende distalmente en dirección a la base del proceso odontoideo y discurre a través de el cuello de la odontoides o hasta el arco posterior, de forma que dichas estructuras óseas posteriores permanecen en continuidad con la mitad cefálica del cuerpo del axis; el anillo del axis tiende a

permanecer intacto, se suele evidenciar una mínima posibilidad de lesión medular.(18).

2.1.3.3.3. FRACTURAS LONGITUDINALES DEL CUERPO DEL AXIS

Raramente podemos evidenciar este tipo de fracturas probablemente por la aplicación de fuerzas de flexión vertical, paralelamente el arco posterior de la segunda vertebra cervical es inmovilizado con el de la tercera vertebra cervical.

Para el diagnóstico las radiografías convencionales no son de mucha ayuda; la TAC es el método más seguro diagnóstico por excelencia. Estas lesiones son estables, casi siempre se evidencia un buen pronóstico con tratamiento conservador, suele ser empleado un collar de Philadelphia durante 8 o 10 semanas. (19)

2.2 FRACTURAS DE LA COLUMNA CERVICAL BAJA

Este tipo de fracturas son más frecuentes (80 %), y suelen asociarse a un alto porcentaje de lesión neurológica. (18)(Anexo 9)

2.2.1 CLASIFICACIÓN MECANICISTA DE ALLEN

Según Allen y colaboradores las lesiones de la columna cervical subaxial se someten a dos factores fundamentales los cuales son el vector productor de la fractura y la posición de la columna en el instante del traumatismo. (18)

2.2.1.1. FLEXIÓN COMPRESIVA

Frecuentemente suele darse en las vertebrae C5-C6 ocasionandose la fractura en el cuerpo de la quinta vertebra cervical.

o Grado 1: Produciéndose en el margen anterosuperior de la vértebra con nulo déficit neurológico. Sin perjuicio del CLP.

o Grado 2: Se evidencia la lesión en el pico del cuerpo vertebral generando disminución de altura, síndrome medular central.

o Grado 3: Pudiéndose ubicar la línea de fractura del pico vertebral, pero sin traslación del fragmento. evidenciamos déficit neurológico, daño medular central y una completa sección.

o Grado 4: La traslación de fragmento es de menos de 3mm, en algunas ocasiones presenta daño neurológico, medular central, sección parcial o completa.

o Grado 5: La traslación del fragmento en de más de 3mm. Hay interrupción del CLP y también la parte posterior del CLA. Suele presentarse déficit neurológico, igualmente síndrome medular central o sección completa. (19)

2.2.1.2. COMPRESIÓN VERTICAL

En posición neutra la columna cervical transmite una ligera fuerza compresiva.

Grado 1: Se puede evidenciar una fractura cóncava del platillo vertebral superior o inferior, síndrome medular central.

o Grado 2: Se genera una fractura cóncava en ambos platillos.

o Grado 3: Se genera una fractura en estallido del cuerpo. Evidenciamos afectación ligamentaria y retropulsión de fragmentos posteriores del cuerpo vertebral. Podemos evidenciar sección medular completa.

2.2.1.3. FLEXIÓN-DISTRACCIÓN

En los niveles más bajos de la columna cervical, C6-C7, se transmite una fuerza de flexión, estas suelen darse con mayor frecuencia y presentan mayor gravedad.

2.2.1.4. COMPRESIÓN-EXTENSIÓN

Sobre la cara o la frente se ejerce una fuerza la cual fuerza la extensión.

Se produce el mayor impacto en el arco posterior de la vertebra. Se da con mas frecuencia a nivel C6-C7.

Grado 1: Puede darse una leve luxación rotatoria, presentándose como una fractura unilateral de la apófisis articular acompañado de una fractura del pedículo y lámina o por el pedículo y la apófisis.

Grado 2: Suele antecederse de una fractura bilateral y es multiple.

Grado 3: Fracturas bilaterales de los arcos en pedículos, láminas y facetas).

Grado 4: Fractura bilateral de los arcos vertebrales con ensanchamiento anterior del cuerpo vertebral.

Grado 5: Fractura del arco posterior, suele producirse un desplazamiento anterior del cuerpo vertebral.

2.2.1.5. EXTENSIÓN DISTRACCIÓN

En extensión se produce la aplicación de una fuerza resultante en la extensión, así mismo la aplicación de una fuerza tanto en la frente y el vertex. Podemos evidenciar que en personas de edad avanzada se produce un ensanchamiento del espacio intervertebral o una fractura transversa del cuerpo vertebral.

2.2.1.6. FLEXIÓN LATERAL

Podemos evidenciar dos grados, en el grado 1 se puede evidenciar un vector compresivo con la cabeza lateralizada en dirección hacia un hombro, lo que produce en un lado fractura del arco y distracción en el lado contralateral presentando compresión en un segmento. En el grado 2 se añade desplazamiento de un cuerpo con respecto al contiguo.

2.3. TRATAMIENTO NEUROQUIRURGICO:

El tratamiento de las fracturas cervicales dependerá:

- ✓ La gravedad
- ✓ Dislocación
- ✓ Inestabilidad asociada
- ✓ Cuantas y cuales vertebrae han sido comprometidas y/o rotas.
- ✓ Cuan compromiso nervioso se pudo generar
- ✓ Cuan compromiso medular
- ✓ Cuanta debilidad muscular
- ✓ Presencia de parálisis.

El facultativo decide tratamiento del paciente según el daño y compromiso que represente esta fractura; el tratamiento puede incluir:

2.3.1. TRATAMIENTO ORTOPEDICO:

Este tipo de abordajes se pueden indicar en lesiones menos severas, pudiéndose sugerir su utilización hasta que la zona haya sanado completamente, lo cual con frecuencia puede

ser en un lapso de 8 y 12 semanas. Mediante el proceso este periodo el médico podría indicar medicamentos con la finalidad de reducir tanto el dolor como la inflamación de la zona comprometida.

La indicación del tratamiento ortopédico dependerá del diagnóstico del médico tratante, este va a sugerir el tratamiento ortopédico según las necesidades de la fractura que presente el paciente; siendo estos los más usados:

- ✓ Tracción cefálica
- ✓ Collar de philadelphia
- ✓ Minerva cervical

2.3.2. TRATAMIENTO QUIRURGICO:

En ocasiones es la cirugía es la opción mayoritariamente elegida con la intención de realinear las estructuras óseas. Por lo cual el tratamiento quirúrgico de estas las lesiones de la columna cervical se evidencian dos abordajes con indicaciones muy precisas:

2.3.2.1. ABORDAJE POSTERIOR

Cuando la afección en los cuerpos vertebrales es mínimo y no existe compresión anterior de los nervios o la medula este tipo de abordajes es muy útil. Dicho abordaje consiste en realizar una incisión en la zona posterior del cuello y se realiza una reducción abierta o cerrada contiguo de la colocación de tornillos en las masas laterales.

2.3.2.2. ABORDAJE ANTERIOR

En fracturas compresivas del cuerpo vertebral con retropulsión de un fragmento dirigido hacia el dicho canal en una fractura por extensión, fracturas posteriores graves que imposibilitan la estabilización y fusión posterior y en casos de subluxación traumática. En ocasiones evidenciamos complicaciones y estas se someten al tipo de abordaje que se haya realizado; en caso de los abordajes anteriores las principales complicaciones están relacionadas con la disfonía transitoria, dificultad para la deglución y sangrado. Se encuentran complicaciones a largoplazo como son la falta de fusión, la rotura del material o la degeneración del disco superior.

En el caso de los abordajes posteriores existe riesgo de lesión transitoria de la raíz de la vertebra C5 (elevación del hombro) así como en un mínimo porcentaje de alteración del

desempeño medular, por ende este procedimiento suele realizarse con monitorización medular intraoperatoria. En cuanto al tratamiento quirúrgico podemos evidenciar:

- ✓ Injertos de tercio posterior de la cresta iliaca ; con la Técnica de Gallie.
- ✓ Placas de senegas
- ✓ Alambrado interespinoso
- ✓ Tornillos transodontoideos
- ✓ Tornillos transarticulares

2.3.3. INMOVILIZACION

La protección de la medula espinal ante una sospecha de lesión en la columna cervical debe ser la primera actuación, controlando los movimientos del cuello para así el encargado del abordaje pueda colocar un collarín cervical.

Como otra opción, si el paciente se encuentra en una camilla, se procede a realizar la inmovilización la cabeza con sacos de arena. No se indica que la cabeza se flexione hacia delante ni que se hiperextienda.

Esta indicado colocar la cabeza en posición neutra siempre que sea posible y, el paciente se encuentre en estado consciente, se debe proceder a comprobar sin demora que existe movilidad activa en las cuatro extremidades.

La inmovilización de columna cervical se puede dar mediante:

- ✓ Tracción continua, procedimiento que debe ser realizado con cuidado para no provocar un extensión excesiva del cuello; es de 2,5 kg.
- ✓ Halo o chaleco
- ✓ Escayola o fijación interna.

No obstante es muy importante que al final de cualquier lapso de inmovilización hay que comprobar la estabilidad con radiografías laterales en flexión y extensión. (19).

CAPÍTULO III: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

El desarrollo de la evaluación debe permitir al fisioterapeuta la planeación de un prototipo de tratamiento adecuado a la situación actual del paciente.

Es imprescindible dominar el tipo de alteración o desorden por el cual el paciente se presenta a consulta. La evaluación Fisioterapéutica consta de: (Anexo 10)

3.1 ANAMNESIS

Es la entrevista que efectúa el fisioterapeuta al paciente, esto con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de datos sobre el paciente y su condición que ayuden a dar con un buen diagnóstico; es imprescindible recolectar datos como:

- ✓ Datos Personales
- ✓ Motivo de consulta
- ✓ Historia previa
- ✓ Historia actual
- ✓ Mapa corporal
- ✓ Síntomas asociados
- ✓ Antecedentes familiares
- ✓ Sintomatología neurológica periférica
- ✓ Síntomas vasculares
- ✓ Salud en general
- ✓ Impacto funcional
- ✓ Tratamiento farmacológico
- ✓ Exámenes auxiliares

3.2 OBSERVACION DE LA POSTURA

Realizar un análisis global de la postura del paciente, pudiéndose evidenciar que la postura no solo informa del estado de los tejidos del sistema neuromusculoesquelético, sino que también refleja otros aspectos, como lo son el dolor o el estado emocional del paciente. Se observa la disposición de los segmentos corporales en el espacio (cabeza, tronco y miembros superiores e inferiores) y la existencia de asimetrías en la postura, la información recaudada del análisis postural nos advierte al fisioterapeuta del posible origen y motivo de la disfunción. Valorándose la configuración sagital de toda la columna vertebral, observándose así si existe un aumento o disminución de la morfología de las curvaturas vertebrales. Por ende el fisioterapeuta debe realizar una valoración mucho más minuciosa en la región de la columna cervical, un análisis regional.

Con la cabeza en una posición frontal; (alineada, inclinada, rotada, etc.) la morfología de la columna cervical (inclinación, rotación, etc.) y la posición de los miembros superiores es evidenciada. Por lo cual si la sintomatología del paciente se manifiesta en sedestación, conviene analizar la postura que adopta la columna cervical en esa posición.

Es prescindible observar las asimetrías en los relieves de la musculatura cervical y escapular, en una vista posterior, se valora la posición de ambas escapulas, procediéndose a observar desequilibrios de la musculatura los cuales suelen ser los que regulan el funcionamiento de la cintura escapular.

Finalmente, en una visión sagital, el fisioterapeuta comienza a valorar si la cabeza se encuentra alineada, ya sea adelantada o retrasada y la morfología de la lordosis cervical se encuentra en simetría, rectificadas o excesivamente lordosadas. (14)

3.3 VALORACION DE LOS TEJIDOS BLANDOS Y RELIEVES MUSCULARES

Considerando la postura del paciente, el fisioterapeuta deberá valorar los siguientes aspectos, tales como:

Cambios de textura y coloración en la piel, lo que podría evidenciar un posible trastorno del sistema circulatorio, sistema nervioso periférico o sistema nervioso vegetativo. Por ejemplo, un síndrome de dolor regional complejo o una lesión de un

nervio periférico, podría provocar alteraciones en la particularidad de la piel; por ende este síndrome es considerado como una lesión asociada prevalente en pacientes con fracturas cervicales.

Es prescindible valorar siempre la presencia de cicatrices, siempre y cuando el paciente sea abordado con un tratamiento quirúrgico, debido a que esto podría ocasionar modificaciones relevantes en la postura del paciente. (14)

3.4. VALORACION DEL DOLOR

Esta sintomatología es muy frecuente en pacientes con fracturas cervicales, ya que las estructuras y tejidos que se ubican en esta zona suelen ser inmovilizadas con alguna ortesis, collarín, halo o yeso por prolongados días, por ende se desencadena una rectificación cervical, usualmente también pérdida de rangos articulares, contracturas musculares, bandas tensas, puntos gatillos, disminución de la fuerza, etc; por lo cual es significativo para el fisioterapeuta siempre enfatizar en la evaluación, para realizar un tratamiento exitoso para el paciente. Es importante que cuando se le pregunte al paciente por el dolor, el fisioterapeuta desarrolle la entrevista verbal siempre usando un lenguaje comprensible y cordial para con el paciente.

¿Cómo y cuando empezó el dolor?

¿Cómo se desarrolla el dolor en usted?

¿Sus molestias han cambiado a lo largo del tiempo?

¿Dónde ubica usted su dolor?

¿Se extiende el dolor en sus cuerpo? de ser así ¿ Podría indicarlo ?

¿Su dolor se irradia, se direcciona hacia el brazo, el hombro, manos o dedos?

¿Consume algún tipo de fármacos?

¿Tiene impedimento para conciliar el sueño?

3.4.1 INTENSIDAD DEL DOLOR

Esta suele medirse habitualmente con una escala visual análoga (EVA); por lo cual es frecuente que se le realicen estas preguntas al paciente:

- ¿Su dolor es fuerte?
- En una escala del cero al diez, ¿cuánto considera que su dolor represente ?,

Considerando esto, se le indica al paciente trazar en una línea de 10 cm el punto que identifique el paciente según la intensidad percibida de su dolor. El punto 0 cm equivale a ausencia de dolor y 10 cm al máximo dolor posible. Esta escala es medida en milímetros y la distancia la cual marca el paciente en valores numérico pasaran a ser registradas y así valorar la evolución del dolor. (14) (Anexo 11)

3.5 PALPACION

En la columna cervical este procedimiento se realiza en decúbito supino y en decúbito prono. Se procede a palpar la columna cervical así también estructuras como la cabeza, la cara, la columna torácica y los miembros superiores. Realizamos así la palpación de estructuras óseas, en posición supina, puesto que los músculos que cubren las prominencias más profundas del cuello se encuentran en estado de relajación. En la superficie posterior, se podrá palpar el occipucio, la protuberancia occipital externa, la línea superior de la nuca, la apófisis mastoides y espinosas de las vertebrales cervicales, así también las carillas articulares de estas. 1964

Por consiguiente se procede a palpar los tejidos blandos, en la superficie anterior, en posición supina, pudiendo así explorar estructuras relevantes como el músculo Esternocleidomastoideo, los ganglios linfáticos, la glándula tiroidea, etc. En posición sedente evaluaremos la superficie posterior del paciente, en esta zona se puede explorar estructuras como, el músculo trapecio, el ligamento superior de la nuca, etc. También es vital que podamos tener en cuenta palpar:

- ✓ Temperatura de la zona.
- ✓ Presencia de edema.
- ✓ Movilidad de los tejidos superficiales (ganglios, nódulos, engrosamiento de los

tejidos suboccipitales).

- ✓ Presencia de espasmo muscular.
- ✓ Puntos gatillo.
- ✓ Aumento de la sensibilidad
- ✓ Estructuras óseas, ligamentos, músculos, tendones.

3.6. VALORACIÓN ARTICULAR

En fracturas a nivel de columna cervical con frecuencia se puede evidenciar una restricción significativa de un movimiento específico por bloqueo a nivel de la articulación que proporciona los arcos más grandes de movilidad, por lo cual es muy seguido que se puedan efectuar dos tipos de pruebas, tanto activas como pasivas; estas últimas no es recomendable que las empleemos ya que podríamos causar una lesión neurológica.

Dichas pruebas las realizamos en posición sedente, debiendo enfatizar y siendo claros y precisos en la indicación de la acción a realizar por el paciente, por ende y sobre todo estar atentos a la presencia de signos y síntomas que puedan desarrollarse en el transcurso la ejecución de estas.

3.6.1. FLEXIÓN Y EXTENSIÓN

Se orienta al paciente al paciente a realizar la inclinación la cabeza hacia adelante como si asintiera. Este debe ser capaz de pegar la barbilla o mentón al esternón y/o tórax (arcos normales de flexión) y por otro lado también de conducir la cabeza hacia atrás y arriba para así mirar directamente hacia el techo (arcos normales de extensión). Durante el movimiento es prescindible que el fisioterapeuta este siempre observando si el arco de movilidad es suave, limpio y no escalonado. Las fracturas frecuentemente suelen producir traumatismo de tejidos blandos alrededor de la columna cervical los cuales tienden a limitar los movimientos de esta estructura y por ende a alterar el arco suave normal.

3.6.2 ROTACIÓN

Para lograr este movimiento se le indica al paciente que lleve la cabeza de un lado a otro. El paciente debe ser capaz de mover la cabeza hacia ambos lados de manera que la barbilla quede casi o alineada por completo con el hombro del mismo lado, es muy importante observar los movimientos del paciente para así evidenciar si la cabeza hace una rotación completa y con facilidad produciendo en un arco suave.

3.6.3 INCLINACIÓN LATERAL

La indicación para el paciente es que trate de tocar su hombro con la oreja, es necesario asegurarnos de que el paciente no realice compensaciones en los movimientos limitados levantando el hombro hacia arriba. En condiciones normales, el paciente debe ser capaz de inclinar la cabeza aproximadamente 45° hacia cada hombro. Los ganglios cervicales de tamaño aumentado pueden limitar los movimientos, sobre todo en la inclinación lateral de cabeza y cuello.

3.7 EVALUACIÓN DE LA MUSCULATURA

En la evaluación de la disfunción muscular debemos considerar dos aparatos: En primer lugar la evaluación del síndrome de dolor miofacial; este síndrome esta provocado por la presencia de puntos gatillos. Un PG es un foco hiperirritable ubicado dentro de una banda tensa del musculo el cual es capaz de provocar dolor local y referido en una zona especifica, además puede producirse debido a ello acortamientos y debilidad muscular. En los músculos a evaluar tenemos por ejemplo; el musculo trapecio, el cual consta de tres porciones los cuales a su vez constan con 6 PG, dos en cada una de sus partes.

En caso de la evaluación del control neuromuscular: esta se realiza con test específicos, como de el de flexión craneocervical, la cual consiste en la medición de la actividad de los musculos flexores profundos de la región cervical, ubicando al paciente en supino, se le da la indicación de que asienta con la cabeza, se inserta una almohada la cual se infla hasta llegar a los 22 mmHg y se le pide al paciente que mantenga esta presión durante unos 10segundos; y/o se puede también solicitar al paciente que realice movimientos funcionales. (12)

3.8 EVALUACIÓN NEUROLOGICA

Se evalúa la integridad funcional del sistema nervioso que es necesario para realizar una óptima función de transmisión de impulsos, se divide en:

Exploración neurológica del plexo cervical y cervicobraquial: primordialmente es necesario en el diagnóstico de una radiculopatía cervical. Se compone de tres apartados.

Examen de sensibilidad: Este es valorado mediante la exploración de los dermatomas. Simultáneamente se realizan tests de sensibilización cutánea.

Examen de la fuerza: Se coloca el músculo en una posición intermedia y se le indica al paciente que realice una contracción isométrica, esta tiene que ser mantenida durante varios segundos, a su vez el fisioterapeuta aplicará una fuerza contraria a la dirección del paciente.

Valoración de los reflejos osteotendinosos: En muchos casos suele proporcionar información relevante al fisioterapeuta, tales como un incremento de la respuesta refleja esto podría ser un indicativo de una lesión de la motoneurona superior, por otro lado, si entramos un cambio, en una radiculopatía cabe esperar la disminución o ausencia de los Reflejos osteotendinosos correspondientes a la raíz evaluada. Los reflejos osteotendinosos que suelen valorarse son el bicipital(C5) estilo radiar(C6) y tricepital (C7). (14).

Exploración de signos de mielopatía cervical y de alteración de la neurona motora superior: La mielopatía suele caracterizarse por una afectación en la neurona motora superior y en aquellos niveles ubicados por debajo de la compresión, por una disfunción de la neurona motora inferior a nivel de la compresión medular.

3.8.1 TETS NEURODINAMICOS

estos tests nos sirven para valorar la mecánica sensitiva del sistema nervioso y la capacidad de adaptación de este sistema al movimiento; los tests que con frecuencia se van a utilizar son los siguientes:

- ✓ Test de flexión pasiva del cuello (PNF) y craneocervical
- ✓ Test de shimpi
- ✓ Test neurodinámicos del miembro superior (TNMS)
- ✓ TNMS 1: Nervio mediano
- ✓ TNMS2: Nervio mediano
- ✓ TNMS3: Nervio radial
- ✓ TNMS4: Nervio cubital

El test neurodinámico es positivo cuando se cumplen una o más de las siguientes condiciones:

- De los síntomas del paciente al realizarse el test se reproducen todos o gran parte de ellos.
- Se manifiestan síntomas diferentes a los considerados “normales” para cada test.
- Se evidencia una disminución del rango de movimiento en el lado sintomático, como consecuencia de la falta de adaptación al movimiento del sistema nervioso. Esta diferencia de amplitud de movimiento siempre contrasta con el movimiento del lado contrario.

3.9 VALORACIÓN DE IMÁGENES DIAGNOSTICAS:

El estudio de la imagen de la columna cervical que ha sido afectada por una fractura, es de vital importancia para tanto el médico tratante como el fisioterapeuta.

La Columna Cervical es la zona que representa con más frecuencia lesiones traumáticas vertebro medular; y como suele darse en algunos casos si la fractura es inestable puede lesionar la medula.

Su detección es muy importante, por lo cual el fallo es esta es una causa importante de invalidez para el paciente; por lo cual el principal objetivo de los estudios complementarios de imagen es para descartar una lesión tanto traumática, medular o neurológica en columna a nivel cervical.

3.9.1 RADIOGRAFIA SIMPLE:

La radiografía Simple sigue siendo el estudio más eficaz para la identificación y detección de las alteraciones óseas y articulares de la columna, las proyecciones AP y Lateral, complementando a veces son oblicuas y otras proyecciones específicas, son útiles en gran cantidad de estudios.

Es considerable señalar que no todos los pacientes traumatizados pueden requerir siempre un estudio radiográfico de la columna cervical.

En una RX de columna cervical:

- Buscar lesiones osteoligamentarias para determinar si presencia de inestabilidad.
- Elegir una proyección anteroposterior.
- Proyección lateral de C1 a C7, en posición de nadador o con tracción de brazos.
- Permite la detección de la mayoría de las lesiones a este nivel (85 %).
- Proyección transoral, se realiza con la boca abierta.
- Permite visualizar la apófisis odontoides. (13)

3.9.2 TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC):

Es imprescindible en la evaluación de muchas afecciones traumáticas. Las reconstrucciones son de vital importancia en las alteraciones de alineación y desplazamiento de fragmentos de los huesos en fracturas complejas. Es relevante saber que las reconstrucciones (MPR y 3D) no tienen valor ni consideración si el paciente se

ha movido durante el desarrollo de esta.

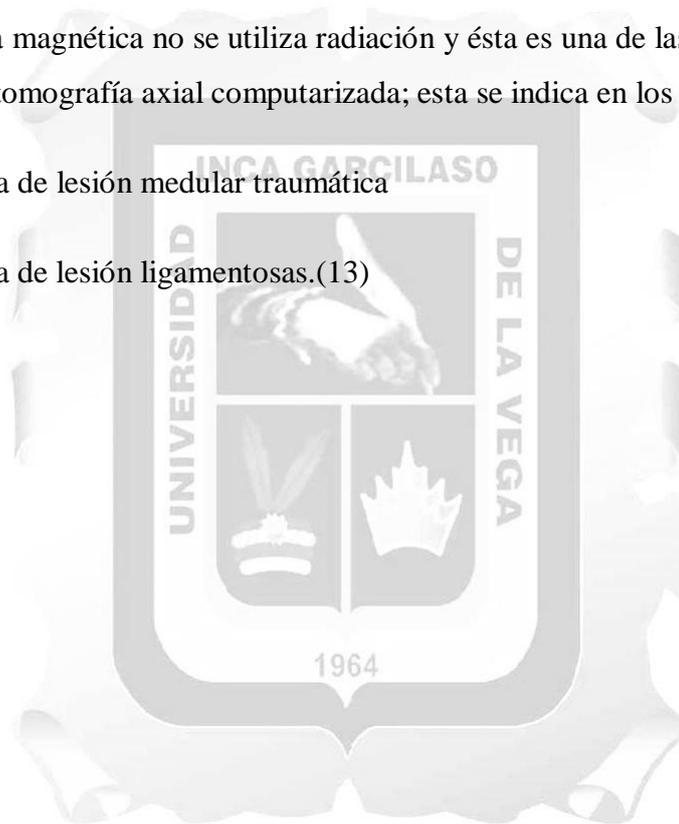
Una TAC cervical nos permite valorar lesiones del macizo apofisario y los fragmentos proyectados.(13).

3.9.3 RESONANCIA MAGNETICA:

Es un estudio seguro e indoloro, en este procedimiento se utiliza un campo magnético y ondas de radio para así obtener imágenes detalladas de la columna cervical; tales como la ubicación de los huesos y estructuras adyacentes.

En la resonancia magnética no se utiliza radiación y ésta es una de las diferencias que presenta con la tomografía axial computarizada; esta se indica en los siguientes casos:

- Sospecha de lesión medular traumática
- Sospecha de lesión ligamentosas.(13)





CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

El prototipo de abordaje a realizarse al paciente dependerá de la gravedad de fractura; el tratamiento que desarrollaremos va enfocado a un paciente al cual se le intervino quirúrgicamente, por lo cual empezaremos con nuestro tratamiento en el momento que el médico lo indique, es sustancial considerar el tiempo de consolidación; en las fracturas vertebrales a nivel cervical va de 8 a 12 semanas.

4.1 OBJETIVO GENERAL:

Mejorar la calidad de vida del paciente, incorporándolo funcionalmente a sus actividades familiares, laborales y sociales.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Alivio del dolor
- ✓ Mejorar la elasticidad y fuerza muscular
- ✓ Mantener y mejorar rangos articulares
- ✓ Mantener y mejorar la fuerza muscular
- ✓ Estabilizar la columna cervical
- ✓ Prevenir complicaciones
- ✓ Adquirir una correcta higiene postural.

4.3 ETAPA I (8 a 12 semanas)

En esta etapa con frecuencia se suele encontrar al paciente con un collarín cervical; es esencial que el fisioterapeuta este siempre atento y vigilante ante los posibles síntomas que desarrolle o se puedan desencadenar en el paciente; es imprescindible tener los exámenes auxiliares que este se realice, así también la historia clínica del paciente.
(Anexo 12)

4.3.1 ALIVIO DE DOLOR

4.3.1.1. TERMOTERAPIA

Utilizaremos compresas húmedas calientes las cuales serán ubicadas en la región cervical y torácica posterior del paciente ya que la musculatura se encuentra con bandas tensas, contracturas y pérdida de movimiento, esto con el fin de lograr analgesia. (10)

4.3.1.2 CORRIENTES ANALGESICAS (TENS)

Utilizaremos una estimulación eléctrica de baja frecuencia, denominada TENS convencional en frecuencia de 50 a 100 Hz, se colocaran los electrodos sobre la musculatura paravertebral cervical y también sobre la zona de los angulares del omóplato (superficialmente fibras superiores de trapecios). (10)

4.3.2 MANTENER Y MEJORAR FUERZA MUSCULAR

En esta etapa el abordaje se desarrollara desde zonas aledañas a la lesión y según la evolución del paciente se ira trabajando poco a poco en la zona lesionada; se utilizaran técnicas como:

4.3.2.1 MASAJE TERAPEUTICO:

4.3.2.1.1. TÉCNICA EFFLEURAGE

Consiste en un masaje suave, el cual se aplica realizando movimientos envolventes, deslizantes o circulares, desde la columna torácica hasta la columna cervical, esta técnica siempre debe realizarse a tolerancia del paciente.

4.3.2.1.2. TÉCNICA PETRISSAGE:

Esta técnica consiste en movilizar manualmente los tejidos suaves con la finalidad de estirar y relajar la zona cervical y torácica, como también el los músculos anteriores, pectorales miembros superiores.

4.3.2.2. LIBERACIÓN MIOFACIAL

4.3.2.2.1. INDUCCIÓN DE LA FACIA DEL TRAPECIO

Paciente en decúbito supino, codo en flexión y la mano sobre el abdomen, el brazo en ligera abducción, el fisioterapeuta a la cabecera de la camilla, procede a colocar su mano sobre el hombro del paciente, de tal forma que pueda sujetar las fibras del trapecio superior entre los dedos índice, medio y anular, por arriba, y el pulgar, por debajo. Posteriormente, ejerce una presión suave y sostenida venciendo tres barreras de restricción. (27)

4.3.2.2.2. INDUCCIÓN MIOFACIAL DEL ANGULAR DEL OMÓPLATO:

Paciente en decúbito supino, brazo reposando sobre la camilla, el fisioterapeuta puede adoptar dos posiciones de pie o sentado a la cabecera de la camilla, procede a colocar una de sus manos debajo del omóplato, abrazando con las yemas de los dedos el ángulo inferior y llevándolo ligeramente en dirección craneal. Se aplica más presión sostenida en este punto, mientras la mano colocada sobre la escápula realiza el movimiento en dirección de la liberación. (27)

4.3.2.2.3. INDUCCIÓN DE LA FASCIA DEL MÚSCULO SUBESCAPULAR

Paciente en decúbito supino, brazo elevado unos 90° - 160°, dependiendo del grado de restricción del movimiento, el fisioterapeuta se ubica de pie a la cabecera de la camilla, coloca su mano caudal en posición prona y penetra lentamente con las puntas de los dedos el borde externo del omóplato, lo más cerca posible de la articulación glenohumeral, se aplica una presión sostenida durante un tiempo que oscila entre 90 segundos y 5 minutos, siguiendo las etapas de liberación. (27)

4.3.2.2.4 INDUCCIÓN MIOFACIAL DEL INFRAESPINOSO

Posición del paciente en decúbito prono con el brazo a tratar fuera de la camilla, el fisioterapeuta se ubica de pie en la cabecera de la camilla, hacia el lado que se va a tratar; procede a colocar una de sus manos con la palma hacia abajo, y hace contacto con la eminencia tenar de su pulgar con el borde superior del músculo; con la otra mano se procede a reforzar y mantener una presión; si hay restricciones se puede aplicar el deslizamiento transversal. (27)

4.3.2.2.6 INDUCCIÓN MIOFACIAL DEL COMPLEJO ARTICULAR DEL HOMBRO

Paciente en decubito supino con el brazo elevado de 120° a 160°, el fisioterapeuta se ubica de pie al lado que se va a tratar; se procede a sujetar el brazo del paciente realizando una suave tracción; la mano caudal se coloca sobre la apofisis xifoides del esternon, con los dedos en dirección hacia el ombligo; debe mantenerse una presión sostenida. (27)

4.3.3 MANTENER Y MEJORAR RANGOS ARTICULARES

4.3.3.1 CINESITERAPIA PASIVA

4.3.3.1.1. EJERCICIO DE FLEXIÓN CERVICO-DORSAL

En este ejercicio realizaremos una elevación y descenso de hombros, para favorecer la flexión de columna cervical y dorsal. Ubicamos al paciente en sedente le indicamos que eleve los hombros a la vez y posterior a ello realice un descenso, manteniendo un ritmo lento. Frecuencia 1 serie de 5 repeticiones. (14)

4.3.3.1.2 EJERCICIO DE CIRCUNDICCIÓN

En este ejercicio buscamos favorecer la flexibilidad de los hombros y cintura escapular. El paciente se encuentra en posición sedente, se le indica que realice círculos hacia delante con los hombros manteniendo un ritmo lento, posterior a esto se le indica que realice de la misma forma círculos con los hombros pero hacia atrás. Frecuencia 1 serie de 5 repeticiones. (14)

4.3.3.2 HIDROTERAPIA

4.3.3.2.1. RELAJACIÓN

El paciente ingresa a la piscina terapéutica y se le pide que mediante respiraciones pausadas se relaje. (5min)

4.3.3.2.2 MOVILIDAD ARTICULAR DE EL RAQUIS Y LA ZONA CERVICAL

Se harán todos los movimientos posibles del raquis cervical, siempre previa prescripción médica y tolerancia del paciente (inclinaciones laterales, flexo-extensiones, rotaciones)

4.3.3.2.3 MÉTODO BAD RAGAZ

Se ubica el paciente en decúbito supino, suspendido con flotadores, podemos hacer ligueras y muy suaves tracciones cervicales a la vez lograremos realizar movimientos cervicales según la tolerancia del paciente.

4.3.4 ESTABILIDAD DE LA COLUMNA CERVICAL

4.3.4.1. EJERCICIOS CERVICALES ESTÁTICOS EN FLEXION

El paciente en posición sedente, se le indique que coloque las manos sobre la frente y ejerza presión con la frente sobre las palmas como si asintiera pero sin permitir movimiento alguno. (24)

4.3.4.2 EJERCICIOS CERVICALES ESTATICOS EN FLEXION LATERAL

El paciente presiona con una mano el costado de la cabeza y trata de flexionarla lateralmente, tratando de tocar el hombro con la oreja, pero sin permitir movimiento alguno. (24)

4.3.4.3 EJERCICIOS CERVICALES ESTATICOS EN EXTENSION AXIAL

El paciente hace presión con la porción anterior de la cabeza sobre ambas manos que se ponen detrás, cerca de la parte superior de la cabeza. (14)

4.3.4 HIGIENE POSTURAL

Es importante educar al paciente y enseñarle a tomar conciencia de la aplicación de la higiene postural en su día a día, es nuestro principal objetivo que el paciente sea consciente de la importancia de la buena postura en su día a día. Posturas a reeducar en el paciente:

4.3.4.1. BIPEDESTACIÓN ESTÁTICA

- La cabeza debe mantenerse en el plano horizontal o flexionarse ligeramente la columna cervical.
- Deben evitarse los giros excesivos del tronco. Si hay que realizar giros o torsiones se llevarán a cabo con movimientos de caderas y rodillas.

- La carga del peso corporal debe ser equilibrada entre los dos MMII para evitar sobrecargas. Debemos mantener los pies ligeramente separados aumentando así la base de sustentación del cuerpo, y evitaremos el uso de zapatos de tacón.
- Evitar la antepulsión de hombros porque favorece la cifosis dorsal.
- Debemos tener una buena tonificación de la musculatura abdominal y paravertebral.
- Mantener un pie en alto y alternarlo sucesivamente con el otro.
- Evitar permanecer de pie en la misma postura durante mucho tiempo. (28)

4.3.4.2 SEDESTACIÓN PARA DESCANSAR

- Se debe evitar las sillas, sillones y asientos que puedan hacer que resbale el individuo.
- Es recomendable evitar colocar una pierna sobre la otra.
- En gran medida evitar las sillas, sillones y asientos con apoyabrazos demasiado altos, bajos o separados.
- El respaldo del asiento debe estar bien almohadado e inclinado hacia atrás para facilitar el apoyo estable: De 10ª a 15ª para la lectura y de 15ª a 20ª para el descanso
- La espalda debe descansar firmemente contra el respaldo.
- Las rodillas deben estar más altas que las caderas.
- Los pies deben apoyarse por completo en el suelo. (28)

4.4 ETAPA II (12 a 16 semanas)

En esta etapa la estabilidad es mayor y esto nos permite abordar la zona de fractura. En esta etapa la fractura se encuentra en fase de remodelación, el hueso fibroso es sustituido por el hueso laminar. En esta etapa es prescindible que el fisioterapeuta este vigilante ante los posibles síntomas que desarrolle el paciente durante el proceso de la terapia a realizarse; debemos siempre comunicarle al paciente que aun no es recomendable realizar deporte de contacto; se debe considerar volver a realizar un examen físico, así como un EVA. (Anexo 13)

4.4.1 MANTENER Y MEJORAR RANGOS ARTICULARES

4.4.1.1. MOVILIZACIÓN ACTIVA EN LA REGIÓN CERVICO – DORSAL

Ubicando al paciente en sedente, los brazos descansando sobre su regazo. Se procede a enseñarle al paciente a :

- ✓ Flexionar el cuello hacia delante y atrás; la flexión hacia atrás está contraindicada si el paciente presenta síntomas de compresión de las raíces nerviosas.
- ✓ La flexión lateral de la cabeza debe realizarse en todas las direcciones, para luego girar la cabeza también en todas las direcciones.
- ✓ Rodamientos con los hombros: Se debe producir protracción, elevación, retracción y relajación de la escápula siempre con el paciente alineado y manteniendo una buena postura.
- ✓ Círculos con los brazos, esta se lleva a cabo con los codos flexionados y extendidos, mediante movimientos circulares pequeños o grandes, con los brazos apuntando en dirección hacia delante o hacia los lados. Deben realizarse movimientos en dirección y en contra de las agujas del reloj, si bien se concluye la circunducción hacia delante, arriba, en torno y luego hacia atrás para que las escápulas terminen en una posición de retracción. Esto tiene la ventaja de ayudar a reeducar una postura correcta.

4.4.1.2 MOVILIZACIÓN EN LA REGIÓN CERVICAL Y TORÁCICA SUPERIOR

4.4.1.2.1. ESTIRAMIENTO DE LOS MÚSCULOS ESCALENOS

Posición de paciente en sedente, el fisioterapeuta se ubica detrás del paciente estabilizando en todo momento las costillas superiores con una mano sobre la parte superior de la caja torácica, la otra mano estabiliza la cabeza y cara del paciente, se indica que hunda el mentón y alinee el cuello, luego se flexiona lateralmente el cuello hacia el lado contrario y se hace un giro de cabeza.

El paciente inhala y exhala; el fisioterapeuta mantiene las costillas abajo durante la respiración. Se repite la operación. (14)

4.4.1.2.2. ESTIRAMIENTO DE LOS MÚSCULOS SUBOCCIPITALES CORTOS

Posición del paciente en sedente, el fisioterapeuta procede a identificar la apófisis espinosa de C2 y la estabiliza con el pulgar, se le indica al paciente que asiente con lentitud, haciendo sólo un leve movimiento de la cabeza sobre la porción superior de la columna. El fisioterapeuta guía el movimiento colocando la otra mano sobre la frente del paciente. (26)

4.4.1.3 LIBERACIÓN MIOFACIAL

4.4.1.3.1 ELONGACIÓN POSTERIOR DE LA FASCIA CERVICAL EN DECÚBITO SUPINO

Posición del paciente en decúbito supino el fisioterapeuta procede a colocar un de sus manos sobre la cabeza del paciente entre ambos huesos parietales, y lleva lentamente la cabeza a la flexoelevación. Con la otra mano, palpa los músculos paravertebrales con su dedo pulgar e índice, como si fuera a pellizcar la zona de lado y lado, y realiza un deslizamiento vertical hacia abajo entre 3 y 7 veces de una manera lenta y progresiva. (27)

4.4.1.3.2. ELONGACIÓN OBLICUA DE LA FASCIA CERVICAL

Paciente en decúbito supino, el fisioterapeuta con una de sus manos sostiene la cabeza del paciente en posición de flexión, inclinación externa y rotación, la otra mano la coloca sobre el hombro y realiza un movimiento hacia abajo, presionando el hombro. La primera mano acentúa los movimientos mencionados y dependiendo de la dirección, grado de restricción y el movimiento de la liberación se pueden realizar en cualquier dirección. (27)

4.4.1.3.3. INDUCCIÓN MIOFASCIAL DEL ANGULAR DE LA ESCÁPULA

El fisioterapeuta coloca una de sus manos en posición prona, sobre el borde superior del trapecio y los pulpejos de los dedos los introduce en el espacio entre el trapecio y el angular de la escápula, la otra mano controla la posición de la cabeza y cambia de acuerdo con las necesidades del proceso de liberación, se realiza con una presión sostenida durante cinco minutos o más, según se requiera. (27)

4.4.1.3.4 INDUCCIÓN MIOFASCIAL DEL MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO

Posición del paciente en decúbito supino, el fisioterapeuta sostiene con una mano la región occipital para realizar una leve rotación y extensión de la cabeza, los dedos índice y pulgar agarran en forma de pinza la masa del músculo ECOM, con el pulgar en el punto de inserción en la apófisis mastoides realizando un deslizamiento transverso sobre la zona de restricción en el músculo ECOM. Puede efectuarse un movimiento de deslizamiento longitudinal del músculo ECOM entre el pulgar y el índice de la mano ejecutora. (27)

4.4.1.4 HIDROTERAPIA:

Las fases del tratamiento en esta etapa serán: (2 veces por semana)

4.4.1.4.1 RELAJACIÓN (5min)

El paciente ingresa a la piscina terapéutica y se le pide que mediante respiraciones pausadas se relaje. (5min)

4.4.1.4.2 POTENCIACIÓN MUSCULAR

Se pondrán las manos del propio paciente en las diferentes partes de la cabeza, y se le indicará que ejerza una fuerza con la cabeza en contra de las resistencias manuales. Se mantendrán las contracciones durante 5 a 6 segundos y se descansará de 12 a 15 segundos. Las repeticiones serán lentas y tanto el paciente lo permita.

4.4.1.4.3 MÉTODO FNP ACUÁTICO:

Es una forma de ejercicio activo, está basado en los modelos del método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP). En donde se usan para tratar disfunciones en la columna cervical, ganar estabilidad de la cabeza y cuello para la mayoría de las actividades diarias. Por tanto, el fisioterapeuta busca reproducir una serie de patrones funcionales en flexión, extensión, inclinación lateral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles.

4.4.2 MEJORAR EL MOVIMIENTO CERVICAL

Posición del paciente al inicio en decúbito supino y luego en posición sedente y por ultimo pasamos a bipedestación, se le indica que hunda el mentón en el pecho y trate de aplanar el cuello sobre la colchoneta dentro de una amplitud cómoda, se relaje y procure hallar la posición funcional. Si fuera necesario, se sostiene la cabeza mientras el paciente se mueve dentro de la amplitud y se coloca una cojín pequeño debajo de la cabeza si la posición funcional se encuentra un poco hacia delante, se dirige al paciente a protraer y retraer la cintura escapular rodando los hombros hacia delante, para luego juntar las escápulas y finalmente hallar la posición más cómoda. Estos movimientos se repiten siempre que se adopta una nueva posición antes de iniciar los ejercicios de la región. El entrenamiento postural forma parte integral del programa de tratamiento. (24)

4.4.3. RESTABLECER LA FUERZA MUSCULAR

En esta fase utilizaremos accesorios de resistencia en los ejercicios a realizar:

4.4.3.1. REEDUCACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LOS MÚSCULOS DE LA EXTENSIÓN AXIAL Y DORSAL

4.4.3.1.1 EJERCICIO 1

Posición del paciente en decúbito prono, frente sobre la camilla y brazos a los costados, se le indica al paciente levantar la frente de la camilla al mismo tiempo que mantiene el mentón sobre el pecho y conserva la posición funcional, sin extensión de cabeza. El ejercicio aumenta su dificultad haciendo que el paciente levante la porción superior del tórax de la mesa. Los brazos se mantienen en los costados o se adoptan 90 grados de abducción o elevación completa para aumentar la resistencia. (14)

4.4.3.1.2 EJERCICIO 2

Posición del paciente en cuatro puntos, sobre una banqueta acolchada o balón gimnástico, se le indica al paciente hundir el mentón y mantiene los ojos fijos en el suelo para mantener la posición funcional, mientras los músculos del cuello estabilizan el cuello y la cabeza. El ejercicio aumenta su dificultad al extenderse hacia el lado, levantar los brazos por encima de la cabeza y movimientos natatorios. (14)

4.4.3.2. REEDUCACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LOS FLEXORES CERVICALES

4.4.3.2.1 EJERCICIO 1

Posición del paciente en decúbito supino, si el paciente no puede hundir el mentón en el pecho y flexionar el cuello para levantar la cabeza de la colchoneta, se empieza sobre una tabla inclinada o una cuña bajo el tórax y la cabeza. El paciente practica el hundimiento del mentón y la flexión de la cabeza. Se emplea resistencia. Aumenta la dificultad reduciendo el ángulo de la tabla inclinada o de la cuña, para luego añadir resistencia manual si el paciente no la sustituye con los ECM. (22)

4.4.3.2.2. EJERCICIO 2

Posición del paciente en bípedo con una pelota inflable del tamaño de un baloncesto entre la frente y la pared. Se mantiene el mentón hundido y no se adopta una postura con la cabeza hacia delante. El paciente mantiene la posición funcional mientras se superponen movimientos de brazos. Aumenta la dificultad con pesas para los movimientos de brazos. (26)

4.4.4 .EJERCICIOS DE ESTABILIDAD EN LA COLUMNA CERVICAL

4.4.4.1. ESTABILIZACIÓN TRANSICIONAL DE LAS REGIONES CERVICAL Y TORÁCICA SUPERIOR

4.4.4.1.1. EJERCICIO 1

Posición del paciente en bipedestación, con una pelota inflable del tamaño de una de baloncesto entre la cabeza y la pared. El paciente hace rodar la pelota por la pared, empleando la cabeza. Esto exige que el paciente gire el cuerpo mientras se desplaza. (24)

4.4.4.2 EJERCICIO 2

Posición del paciente en sedente sobre un balón gimnástico, el paciente comienza sentado, luego desplaza los pies hacia delante para que la pelota ruede y suba por la espalda y descansa bajo el tórax. La cabeza y el cuello se mantienen en su posición funcional y se hace hincapié en los flexores cervicales. El paciente desplaza aún más lejos la pelota para que descansa bajo la cabeza. (25)

4.4.5 REEDUCACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LOS MÚSCULOS DE LA CINTURA ESCAPULAR QUE AFECTAN LA POSTURA

Posición del paciente en sedente sobre un gran balón gimnástico, luego se desplaza hacia delante mientras se hace rodar y subir la pelota por la espalda. Con la pelota detrás de la espalda media, se deben estabilizar los flexores cervicales. Se continúa desplazándose hacia delante hasta que la pelota quede debajo de la cabeza; los extensores cervicales deben estabilizarse.

Se avanza hacia delante y atrás entre las dos últimas posiciones para alternar el control entre los flexores y extensores. Aumenta la dificultad añadiendo movimientos de brazos o movimientos de brazos con pesas para aumentar la resistencia.(22)

4.4.6 HIGIENE POSTURAL

Es importante educar al paciente y enseñarle a tomar conciencia de la aplicación de la higiene postural en su día a día, es nuestro principal objetivo que el paciente sea consciente de la importancia de la buena postura en su día a día. Posturas a reeducar en el paciente:

4.4.6.1 DECÚBITO EN CAMA

- No dormir boca abajo.
- Dormir de lado con las rodillas flexionadas o boca arriba con una almohada bajo las rodillas.
- Evitar dormir en colchones blandos.
- Evitar sentarse en la cama con las rodillas flexionadas.
- Dormir en un colchón firme que no se hunda.
- Al sentarse en la cama estire las piernas (no flexione las rodillas). (28)

4.4.6.2 BIPEDESTACIÓN TRASLADAR OBJETOS

- Evitar arrastrar objetos, ya que resulta perjudicial por la gran sobrecarga que ocasiona.

- Para trasladar objetos es mejor empujarlos aprovechando el propio peso del cuerpo.
 - Todavía es mejor apoyarse de espaldas al objeto y empujar con las piernas, de manera que la columna apenas interviene.
 - Evitar llevar objetos pesados que obliguen a inclinar y/o girar la columna vertebral.
 - Sustituir un paquete pesado por dos paquetes más pequeños dispuestos simétricamente.
 - Usar bandas o tirantes que distribuyan el peso entre los hombros y la pelvis.
 - Procurar no alcanzar objetos que estén por encima de la altura de los hombros.
 - Evitar hiperextender la espalda para evitar sobrecargas y riesgos de lesiones.
 - Utilizar taburetes para ponerse al mismo nivel que el objeto.
 - Mantener el objeto lo más cerca posible del cuerpo.
 - No inclinarse con las piernas extendidas, ni girarse, mientras mantiene un peso en alto.
- (29)

4.5 ETAPA III (16 a 20 semanas)

En esta etapa el paciente es independiente y ya se busca que pueda reinsertarse a sus actividades laborales, sociales y familiares, ya puede deambular, realizar cargas completas, practicar deportes, todo ello será posible usando distintos métodos y técnicas de fisioterapia. (Anexo 14)

4.5.1 RESTABLECER LA FUERZA MUSCULAR

4.5.1.1. REEDUCACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LOS MÚSCULOS DE LA EXTENSIÓN AXIAL Y DORSAL

4.5.1.1.1. EJERCICIO 1

Posición del paciente en sedente, en una silla o sobre el borde de una colchoneta; se procede a pasarlo a una superficie inestable como sentarse en un balón gimnástico para terminar de pie. El paciente adopta una postura vertebral neutra y superpone movimientos de brazos. Se añade resistencia a los brazos según tolerancia. Para hacer hincapié en los extensores cervicales y torácicos superiores, se emplean movimientos como abducción horizontal y rotación lateral con aducción escapular ante una resistencia elástica o la fuerza de una polea. (26)

4.5.1.1.2 EJERCICIO 2

Posición del paciente en bipedestación, se le coloca una pelota inflable del tamaño de una de baloncesto entre la parte trasera de la cabeza y una pared. Se mantiene esta posición mientras se mueven los brazos en distintas amplitudes del movimiento. Aumenta la dificultad haciendo que el paciente mantenga la posición mientras levanta pesas libres con los brazos. (26)

4.5.1.2 REEDUCACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LOS FLEXORES CERVICALES

4.5.1.2.1 EJERCICIO 1

Posición del paciente en decúbito supino con la cabeza sobre la colchoneta, cuello en una posición funcional neutra, y sin apoyo de cabeza. El paciente debe poder mantener el cuello en una posición funcional segura para realizar este ejercicio de estabilización avanzada. Luego mantiene la posición según tolerancia. Se avanza añadiendo movimientos de brazos; luego se añaden pesas según tolerancia. (26)

4.5.2 ACTIVACIÓN DE CORE

4.5.2.1. “LA RESPIRACIÓN”

Paciente en decúbito supino , con rodillas flexionadas, le pedimos que lleve las manos al vientre; le indicamos al paciente que inspire por la nariz y lleve todo el aire posible a la zona abdominal, llegado a este punto le indicamos al paciente que mantenga el aire el mayor tiempo posible, luego se le indica que abra la boca, cerrando ligeramente los labios, haciendo una “O” con los labios, y expire lentamente todo el aire llevando el ombligo lo mas hacia atrás y hacia arriba posible, las repeticiones de este ejercicio deben ser progresivas, podemos empezar con 3 series de 5 repeticiones en las primera sesiones e ir aumentando el numero de repeticiones según el avance del paciente. Podemos también incrementar un poco la dificultad pidiéndole al paciente que en el momento de la inspiración haga una contracción de glúteos y esfínter anal, así como también del suelo pélvico, pidiéndole que contraiga la pelvis como cuando desea ir al baño.

4.5.2.2 “EL PUENTE”

Paciente en decúbito supino, con rodillas flexionadas, le pedimos que en todo momento tiene que coordinar los movimientos con su respiración, luego se le indica al paciente que en esa posición despegue la pelvis de la colchoneta hasta formar una línea recta entre rodillas y hombro; al estirar soltamos el aire lentamente por la boca hasta lograr la activación del Core; luego inspiramos y bajamos lentamente la pelvis hacia la colchoneta, podemos empezar con 3 series de 5 repeticiones en las primeras sesiones e ir aumentando el número de repeticiones según el avance del paciente.

Podemos también incrementar un poco la dificultad pidiéndole al paciente que en cada elevación de pelvis realice una extensión de pierna.

4.5.2.3 “ LA PLANCHA”

Ubicando al paciente en decúbito prono, se le indica que realice apoyo de brazos a ambos lados del cuerpo sobre la colchoneta y se le indica que realice un impulso con la pelvis hasta quedar solo apoyado en las puntas de los pies y los antebrazos; es importante estar siempre observando y corrigiendo las posiciones, la pelvis no debe quedar muy elevada, ni muy descendida, debe intentar mantener una línea recta entre los hombros y los pies, durante todo el ejercicio debemos indicar al paciente que mantenga juntas las escapulas y la cabeza debe ser una prolongación de la espalda manteniendo la mirada hacia el frente, se le pide al paciente que mantenga la posición por unos 20 a 30 segundos, se realizaran 3 serie de 5 repeticiones, y se avanzará progresivamente a tolerancia del paciente.

4.5.3 REEDUCACIÓN POSTURAL GLOBAL (RPG):

Mediante la ejecución de las posturas de RPG podremos facilitar de forma efectiva la regulación funcional del sistema tónico postural.

4.5.3.1. POSTURA EN APERTURA DEL ÁNGULO COXOFEMORAL-BRAZOS CERRADOS :

Permite el estiramiento de la cadena maestra estática anterior. Las cadenas musculares secundarias estiradas son la inspiratoria, la anterior del brazo, la lateral de la cadera, la antero interna de la cadera y la superior del hombro.

4.5.3.2 POSTURA EN APERTURA DEL ÁNGULO COXOFEMORAL-BRAZOS ABIERTOS:

Las cadenas musculares secundarias estiradas son la inspiratoria, la antero interna del hombro, la lateral de la cadera y la antero interna de la cadera, permiten el estiramiento de la cadena maestra estática anterior.

4.5.3.3 POSTURA EN CIERRE DEL ÁNGULO COXOFEMORAL-BRAZOS CERRADOS:

Esta postura permite el estiramiento de la cadena maestra estática posterior. Las cadenas musculares secundarias estiradas son la inspiratoria, la anterior del brazo, la superior del hombro y la lateral de la cadera.

4.5.3.4 POSTURA EN CIERRE DEL ÁNGULO COXOFEMORAL-BRAZOS ABIERTOS:

Permite realizar el estiramiento de la cadena maestra estática posterior. Las cadenas musculares secundarias estiradas son la inspiratoria, la superior del hombro, la anterior del brazo y la lateral de la cadera.

La Rehabilitación Postural Global es un método de estiramiento suave, progresivo y activo. En cada sesión se realizarán 2 posturas como mínimo, las cuales serán aplicadas a cada paciente según necesidad.

Frecuencia: 1 sesión semanal de 30 minutos.

4.5.4 HIGIENE POSTURAL:

Es muy importante educar y concientizar al paciente, y así enseñarle a tomar conciencia de la aplicación de la higiene postural en su día a día, es nuestro principal objetivo que el paciente sea consciente de la importancia de mantener una buena postura en su día a día.

Posturas a reeducar en el paciente:

4.5.4.1 BIPEDESTACION AL LEVANTAR OBJETOS

- Al recoger objetos pequeños del suelo el individuo deberá evitar la flexión completa de la espalda, por lo cual es más recomendable agacharse y apoyar una mano sobre la rodilla.
- Al realizar la acción de levantar objetos con peso, se deberá evitar realizar la flexión de espalda.
- Para evitar la sobrecarga en la columna vertebral, lo más recomendable es colocar el objeto a movilizar lo más cerca posible al cuerpo.
- Es recomendable que al realizar esta acción el individuo deba mantener los pies separados para así aumentar la base de sustentación y por ende mejorar el equilibrio.
- Para elevar el objeto que deseamos se realizara utilizando preferentemente movimientos de caderas y rodillas o ayudándose de las extremidades superiores y siempre con la mínima participación posible de la columna vertebral.

4.5.4.2 SEDESTACION AL SENTARSE Y LEVANTARSE

- Al pasar a la posición de sedente se deberá evitar realizar el gesto habitual de torsión de la columna.

- Para lograr la posición sedente, se ubicara de espaldas a la silla girando exclusivamente con las rodillas y los pies.
- Con el cuerpo flexionado hacia delante, manteniendo siempre al espalda recta y flexionando las rodillas procederemos a agacharnos.
- En el caso de incorporarnos al bípedo partiendo de la posición sedente, el individuo deberá levantarse, inclinando la cabeza y el hacia delante realizando un apoyo de las manos sobre los muslos, para así poder levantarse lentamente por extensión de las rodillas.

4.5.4.3 SEDESTACION PARA CONDUCIR

- Para llegar al mando del automóvil no se deberá estirar, es importante acomodar el asiento del automóvil lo mas cerca al volante.
- Es recomendable evitar presionar los pedales ejerciendo una fuerza y movilizand las extremidades inferiores por medio de lacadera.
- En caso de la columna lumbar, este debe aplicarse contra el respaldo; por lo cual el respaldo debe tener una forma anatómica.
- En cuanto a la posición de los miembros inferiores; las rodillas tienen que quedar más elevadas que las caderas.
- Es imperativo que el volante deba mantenerse con los codos posicionados ligeramente flexionados.

4.5.4.4 SEDESTACION PARATRABAJAR

- Se debe evitar posturas tales como inclinarse hacia delante y arquear la espalda.
- Se debe evitar adoptar posturas como, echarse hacia atrás y exagerar la curvatura de la espalda.
- Es de vital importancia evitar sillas pequeñas, duras y que no sean giratorias, ya que estas obligan al individuo a girar la columna.
- Con la finalidad de evitar inclinar el cuerpo hacia delante, es recomendable que la altura de la mesa deba ser aproximadamente a la altura de los codos del individuo.
- Para aliviar la lumbalgia crónica es recomendable que la banqueta o silla posea

una barra o soporte de madera par elevar los pies con la finalidad de tener más cómoda en la estancia.

- La banqueta, deberá ser amoblada en el asiento pero firme, debiendo ser horizontal y a la altura adecuada, con ello los pies tendran un apoyo plano en el suelo.
- La silla tener un respaldo graduable, con ello respetar la forma de la columna y por ende no genera algún tipo de incomodidad; es recomendable también que sea giratoria. (29)



CONCLUSIONES

- La columna cervical tiene principalmente dos funciones, ser soporte de la cabeza y realizar los movimientos de orientación, dichas funciones se ven alteradas por cualquiera de los tipos de fractura de columna cervical.
- Es muy importante tener en cuenta los estudios complementarios (Radiografía simple, tomografía axial computarizada, resonancia magnética), junto con el tipo de tratamiento neuroquirúrgico; el cual puede ser conservador, este se da mediante el uso de collarines u ortesis, ó quirúrgico, existen dos tipos de abordajes; anterior y posterior, siendo este último el más usado.
- En cuanto al tratamiento fisioterapéutico, el objetivo principal que plateamos en este trabajo de investigación es el de mejorar la calidad de vida del paciente, para así reinsertarlo funcionalmente en su vida diaria.
- Se ha enfatizado en el desarrollo de este trabajo el realizar un tratamiento fisioterapéutico funcional para el paciente, empleando diversos métodos y técnicas tales como; cinesiterapia pasiva y activa, liberación miofascial, ejercicios de estabilización cervical, activación de core, RPG, ect.
- Nuestro abordaje empezara, después de 12 semanas de inmovilización, por lo que nos enfocaremos en trabajar la inestabilidad de la columna cervical y postura, así trabajaremos en piscina terapéutica desde la primera etapa del tratamiento y en las siguientes emplearemos técnicas manuales y ejercicios de estabilidad postural, tales como RPG, activación del Core.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oliveira, D. (2007). Biomecánica de la columna vertebral. *J. A.*, 4, 9.
2. Balbastro, D. R. A., Liprandi, B., Apter, J., Caussat, R. J., & Moreno, J. A. (s. f.). *Fracturas-luxaciones de columna cervical*. 5.
3. Díaz Curiel, M. (2006). *La fractura vertebral en la práctica clínica*. FHOEMO.
4. Bergmark, A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 60(sup230), 1-54.
<https://doi.org/10.3109/17453678909154177>
5. Ardila, M. M. V. (s. f.). *DEPARTAMENTO DE MEDICINA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA*. 87.
6. Sanabria, M. V. (s. f.). ANATOMÍA Y EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA CERVICAL Y TORÁCICA. . . ISSN, 29, 16.
7. Ortiz-Maldonado, J. K. (s. f.). *Anatomía de la columna vertebral. Actualidades*. 2.
8. Nieuwenhuys, R., & Van, C. (2009). *Sistema Nervioso Central Humano: Vol. 2 v* (4ª ed). Medica Paramenicana.
9. Baydal, J. M. (2012). *Cinemática del Raquis Cervical. Definición de patrones de movimiento para la valoración funcional en el síndrome de latigazo cervical*. Universidad Politécnica de Valencia.
10. Kapandji, A. I. (2006). *Fisiología Articular* (6ª ed., Vol. 3). Médica Paramenicana.
11. Petrone, P., Velaz-Pardo, L., Gendy, Amir, Velcu, L., Brathwaite, C., & Joseph, D. (2019). Diagnóstico, manejo y tratamiento de las lesiones cervicales traumáticas. 2019. <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-pdf-S0009739X19301976>
12. Balbastro, D. R. A., Liprandi, B., Apter, J., Caussat, R. J., & Moreno, J. A. (s. f.). *Fracturas-luxaciones de columna cervical*. 5.
13. Vargas Castillo, M. D., & NPunto. (2020). *HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN EN FISIOTERAPIA. HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN EN FISIOTERAPIA*, 0(0), 1-0.

14. Fernandez, L. (s. f.). EVALUACIÓN EN FISIOTERAPIA. Recuperado 6 de agosto de 2021, de https://www.academia.edu/35780531/EVALUACION%20EN_FISIOTERAPIA
15. Torres, R. (2008). La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas: Vol. 2 v. Médica Paramenicana.
16. Tabilo, C. C. (s. f.). Fisioterapia en traumatología. Recuperado 6 de agosto de 2021, de https://www.academia.edu/33108767/Fisioterapia_en_traumatolog%C3%ADa
17. Hoppenfled, S. (1979). Exploración Física de la Columna Vertebral y las extremidades. El Manual Moderno, S.A.
18. Modrego, F. J., & Aznar, J. M. (2002). Tratamiento de las fracturas estables del raquis cervical con halo. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-sociedad-andaluza-traumatologia-ortopedia-130-pdf-13041991>
19. Gomez, S. (s. f.). Ortopedia y traumatología Librosmedicospdf.net. Recuperado 6 de agosto de 2021, de https://www.academia.edu/40191625/Ortopedia_y_traumatolog%C3%ADa_Libro_smedicospdf_net
20. Hoppenfled, S., & Murthy, V. L. (2001). Fracturas; tratamiento y rehabilitación.
21. Pérez, L. (2008, noviembre 5). Fisioterapia y síndrome del latigazo cervical. eFisioterapia. <https://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-y-sindrome-del-latigazo-cervical>
22. Hengeveld, E., Banks, K., & Newton, M. (2014). Maitland Manipulación Vertebral: Tratamiento de los Trastornos Musculoesqueléticos (8ª ed.). Elsevier.
23. Diaz, E. (2015). Manual de Fisioterapia en Traumatología. Elsevier.
24. Narváez, S. (2015). PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN UNA FRACTURA DE C7. A PROPÓSITO DE UN CASO.
25. Serra, M., Diaz, J., & De Sande, M. (2003). *Fisioterapia en Traumatología, Ortopedia y Reumatología* (2ª ed.). Masson.
26. Carolyn Kisner & Colby, Lynn Allen. (2010). Ejercicio Terapéutico (5ª ed.). Médica Paramenicana.

27. Pilat, A. (2003). Terapias Miofaciales: Inducción Miofascial. McGraw-Hill, Interamericana de España.
28. Estrada, R. (s. f.). Higiene Postural M^a Ángeles Prado HIGIENE POSTURAL. Recuperado 6 de agosto de 2021, de https://www.academia.edu/34842156/Higiene_Postural_Ma_%C3%81ngeles_Prado_HIGIENE_POSTURAL
29. Ripol, E. (s. f.). La tarea de cuidar Higiene postural. 2 v. Recuperado 6 de agosto de 2021, de https://www.academia.edu/22107868/02_La_tarea_de_cuidar_Higiene_postural.



ANEXOS

ANEXO 1: ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL.

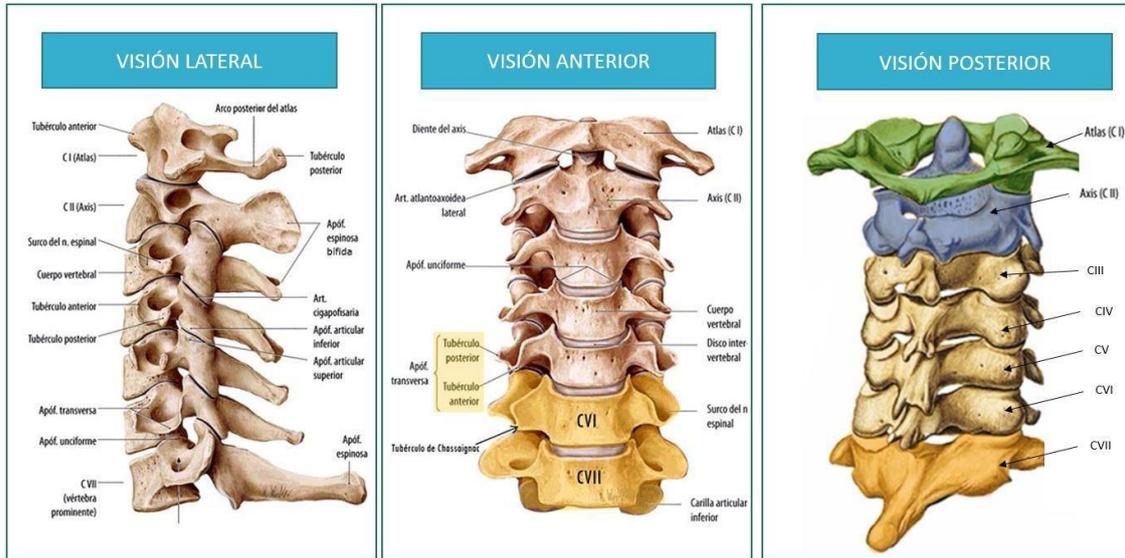


Fig.1- Vista lat. Columna Cervical. Fig.2 -Vista Ant. Columna Cervical. Fig.3 -Vista Post. Columna Cervical
Fuente: <https://dolopedia.com/articulo/anatomia-de-la-columna-cervical#.YRc8HdNKi34>

ANEXO 2: ANATOMÍA DE LA VERTEBRA C1 O ATLAS.

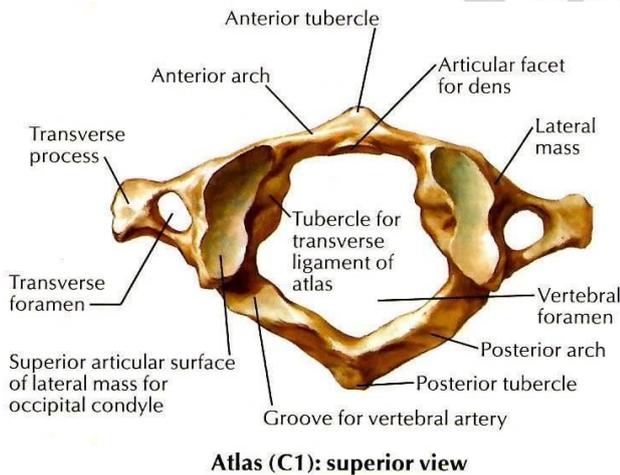


Fig.4 - Vista Sup. Vertebra C1 o Atlas

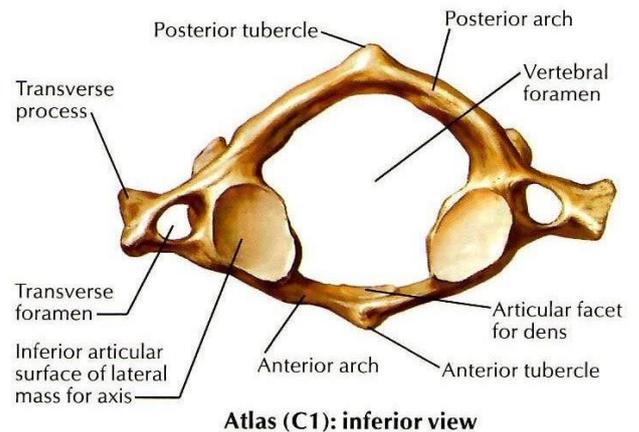
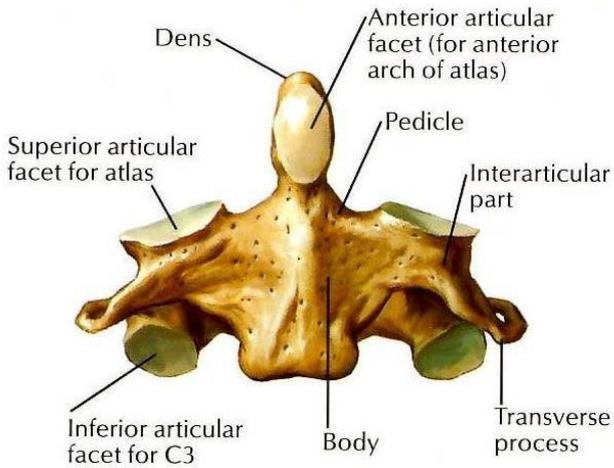


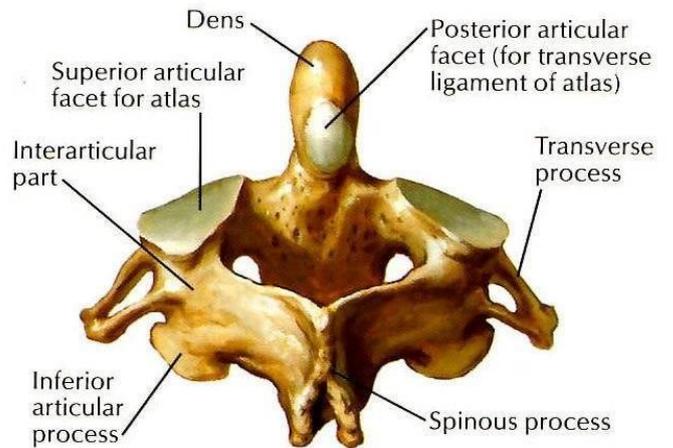
Fig.5 - Vista Inf. Vertebra C1 o Atlas

Fuente: <https://www.quiropracticagirona.com/mas/libro-manual-basico-ao/anatomia/osteologia.html>

ANEXO 3: ANATOMÍA DE LA VERTEBRAS C2 o AXIS.



Axis (C2): anterior view



Axis (C2): posterosuperior view

Fig. 6 - Vista Anterior C2 o Axis

Fig. 7 - Vista Posterior C2 o Axis

Fuente: <https://www.quiropracticagirona.com/mas/libro-manual-basico-ao/anatomia/osteologia.html>

ANEXO 4: ANATOMÍA DE LAS VERTEBRAS C3 A C7.

DESCRIPCIÓN ANATOMICA DE LAS VERTEBRA CERVICAL (C3-C7)	
	1. Cuerpo de vertebra.
	2. Tubérculo anterior.
	3. Tubérculo posterior.
	4. Lamina.
	5. Proceso espinoso.
	6. Agujero vertebral.
	7. Proceso articular inferior.
	8. Proceso articular superior.
	9. Pedículo.
	10. Agujero transverso.
	11. Surco para nervio espinal.
	12. Proceso transverso.

Fig. 8 - Vetebras típicas C3 a C7

Fuente: <https://www.kinesiosilva.com/cuello/artrologia-de-la-columna-cervical/>

ANEXO 5: MÚSCULOS ANTERIORES DE LA COLUMNA CERVICAL

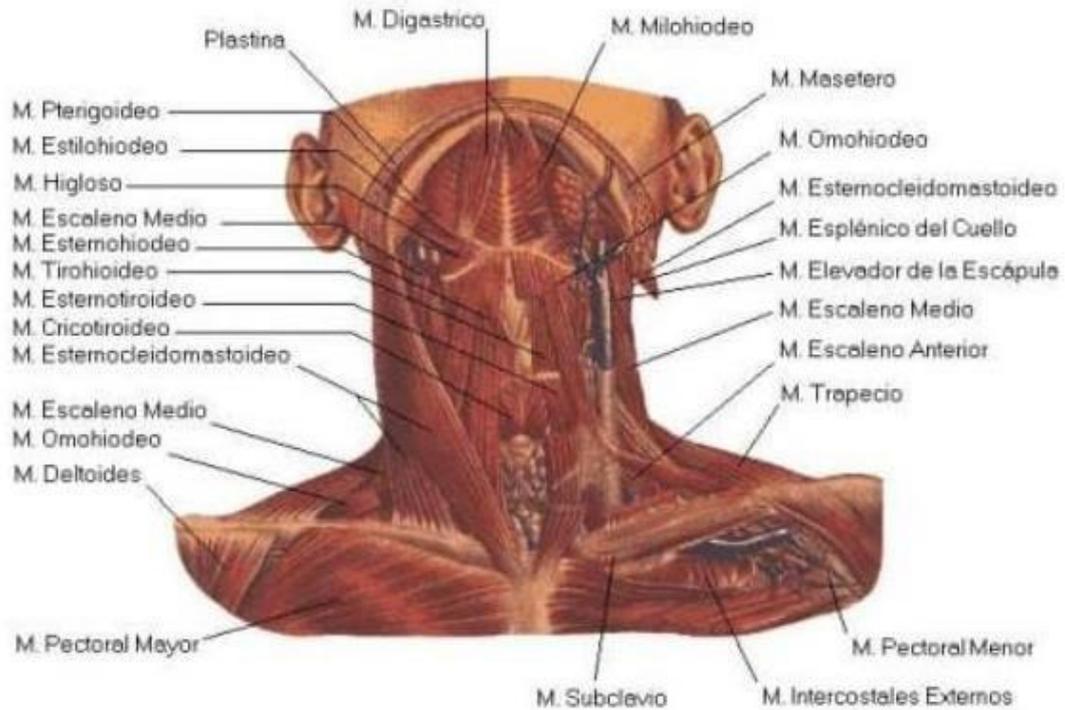


Fig. 9 - Músculos Anteriores de la Columna Cervical
Fuente: <https://es.slideshare.net/augustojimenez/musculos-del-cuello>

ANEXO 6: MÚSCULOS POSTERIORES DE LA COLUMNA CERVICAL

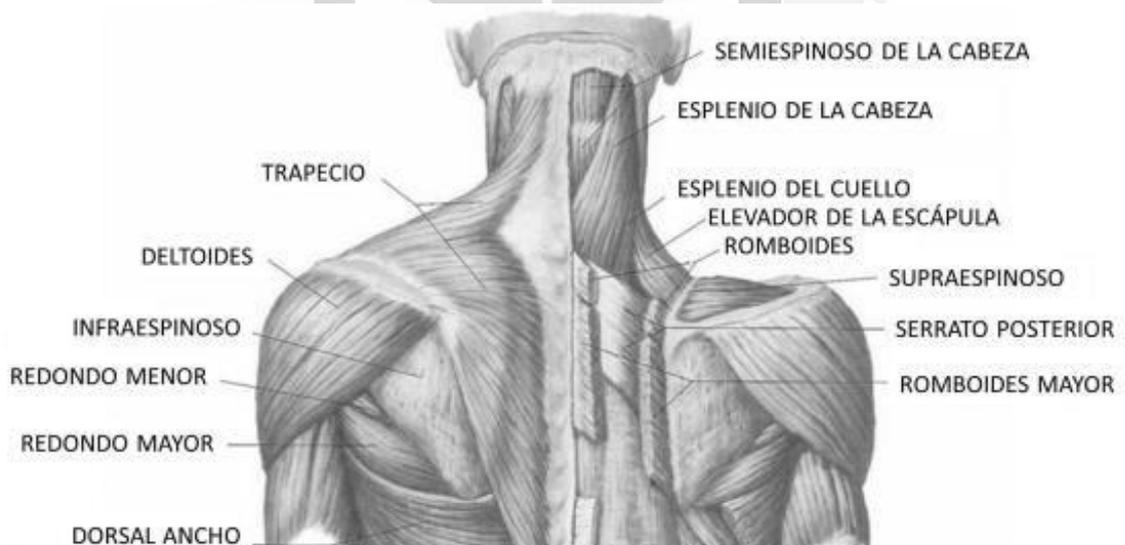


Fig. 10 - Músculos Posteriores de la Columna Cervical
Fuente: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/70324/FQuerolGiner2019CervicalgiaPostraumatica.pdf?sequence=1>

ANEXO 7: BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA CERVICAL: MOVIMIENTOS

MOVIMIENTO \ SEGMENTO	CERVICAL
FLEXION	40°
EXTENSION	75°
INCLINACION LATERAL	35° a 45°
ROTACION	45° a 50°

Fig. 11 - Movimientos de la Columna Cervical
 Fuente: Kapandji, A. Fisiología Articular. (2002)

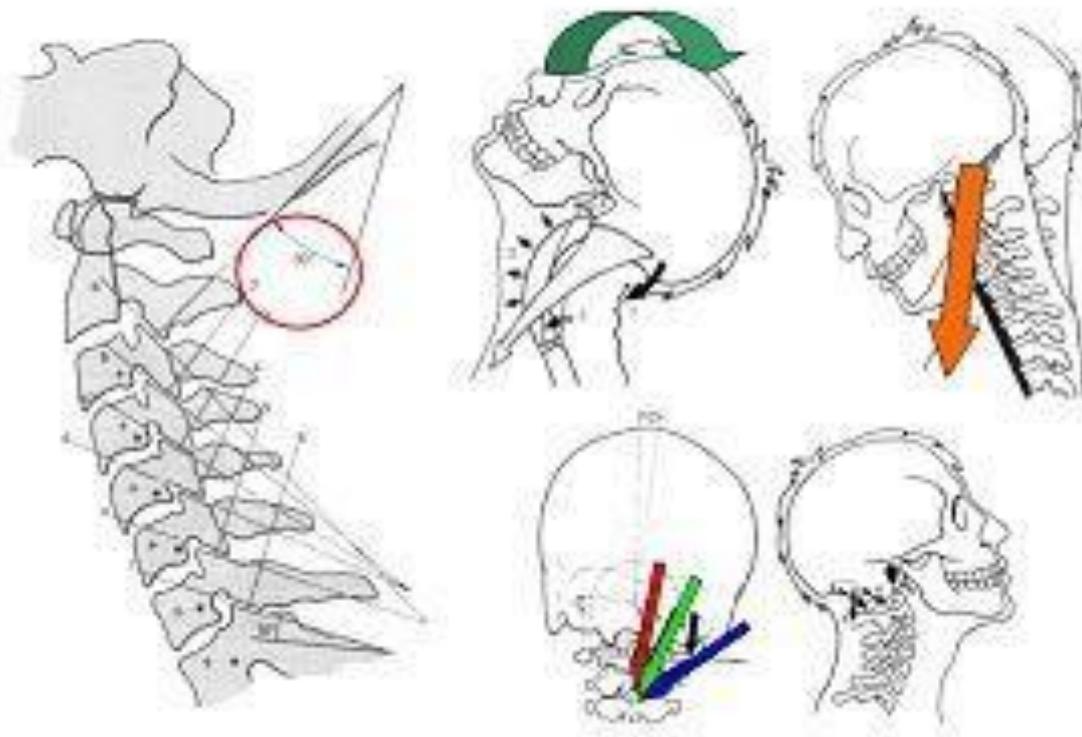


Fig. 12 - Movimientos de la Columna Cervical
 Fuente: <https://old.ibv.org/productos-y-servicios/productos/aplicaciones-biomecanicas/nedcervicalibv-aplicacion-para-la-valoracion-de-cervicalgias>

ANEXO 8: FRACTURAS DE LA COLUMNA CERVICAL SUPERIOR

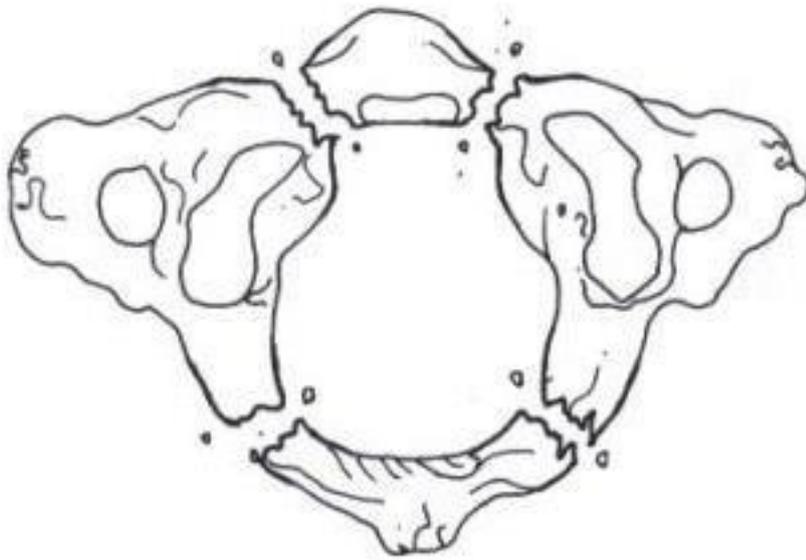


Fig. 13 – Fractura de Jefferson

Fuente: Hoppenfled, S., & Murthy, V. L. (2001). Fracturas; tratamiento y rehabilitación

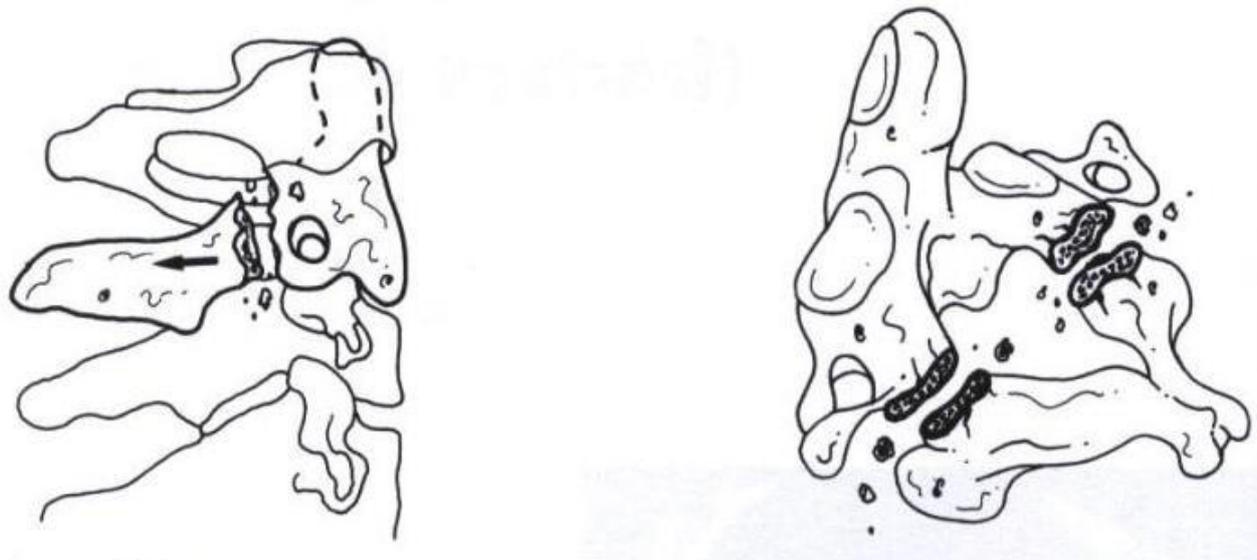


Fig. 14 – Fractura de axis / Fractura de Hangman

Fuente: Hoppenfled, S., & Murthy, V. L. (2001). Fracturas; tratamiento y rehabilitación

ANEXO 9: FRACTURAS DE LA COLUMNA CERVICAL INFERIOR

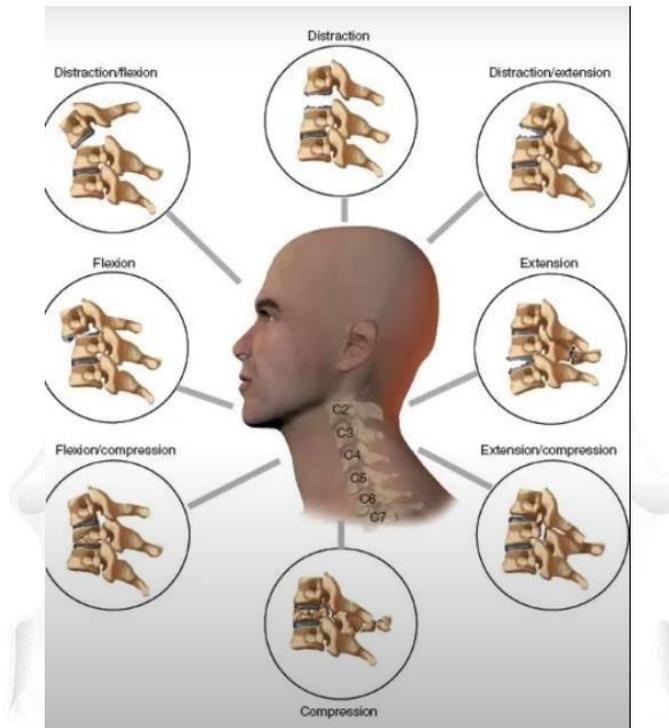


Fig. 15 – Fracturas de Columna Cervical Baja/ Clasificación Mecanista de Allen y Ferguson
 Fuente: <https://neurorgs.net/docencia/sesiones-residentes/patologia-traumatica-de-la-columna-cervical-subaxial/>



Fig. 15 – Fracturas de Columna Cervical Baja/ Clasificación Mecanista de Allen y Ferguson
 Fuente: <https://neurorgs.net/docencia/sesiones-residentes/patologia-traumatica-de-la-columna-cervical-subaxial/>

ANEXO 10: FICHA DE EVALUACIÓN

CONCEPTO	DESCRIPCION
Caso	Numero de caso, Identificación en clave número de historia correspondiente al lesionado
H/M	Género (Hombre/mujer)
Edad	En la fecha de atención fisioterápica
Colisión P/A/L/M/Atr	Tipo de colisión en el accidente (alcance posterior, anterior, lateral, accidente de moto, atropello)
F.Acc	Fecha del accidente
F.Urg	Fecha de la atención en urgencias
Rx	Constancia de informe radiológico con ausencia de lesiones óseas
F.Consulta 1ª	Fecha atención médica en centro (1ª visita) e inicio sesiones de fisioterapia (el mismo día)
Días hasta 1ª	Número de días transcurridos desde el accidente hasta la atención en consulta
Dx.CIE	Diagnóstico en informe de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), ocasionalmente en el informe consta EC I, II o III, refiriéndose a esguince cervical (EC) F. 1, 2 o 3 con el mismo significado del CIE
F.Aalta	Fecha del alta clínica (la que figura en el informe de alta que coincide con la fecha de visita médica final)
Días de 1ª a alta	Días transcurridos desde el inicio hasta la terminación de las sesiones
Días Acc a alta	Días transcurridos desde la fecha de accidente hasta la terminación de las sesiones
Sesiones total	Numero sesiones totales recibidas confirmado en hoja firmas de la asistencia a tratamiento
Movilidad	En 1ª visita, grados y % de movilidad. Protocolo de valoración cualitativa 1, 2 o 3, atendiendo a los porcentajes
º flexión	Grados de flexión y porcentaje de movilidad útil
º extensión	Grados de extensión y porcentaje de movilidad útil
º Rot Dcha	Grados de rotación derecha y porcentaje de movilidad útil
º Rot Izq	Grados de rotación izquierda y porcentaje de movilidad útil
º Incl Dcha	Grados de inclinación derecha y porcentaje de movilidad útil
º INcl Izq	Grados de inclinación izquierda y porcentaje de movilidad útil
Post M	Movilidad final con los mismos apartados para cada movimiento. Se incluye la movilidad en informe final (ALTA) visita final post conclusión sesiones
Dolor cervical	En 1ª visita, valoración cualitativa 0 (no dolor), 1, 2 o 3, atendiendo a la valoración EVA y protocolo de cuantificación del valor y subjetividad en posible simulación
Post dolor	Valoración cualitativa completado tratamiento
Dolor dorsal	Señalización dolor en zona dorsal diferente a localización trapecios fibras superiores
Post d dorsal	Valoración cualitativa completado tratamiento
Contractura paravertebral	Palpación objetiva de contractura paravertebral
Post contr para	Valoración cualitativa completado tratamiento
Contractura trapecios	Palpación objetiva de contractura fibras superiores trapecios
Post contr tra	Valoración cualitativa completado tratamiento
Cefaleas	Afirmación sí (2) o no (1) de dolor de cabeza que dificulta actividades vida diaria
Post cefaleas	Valoración cualitativa completado tratamiento
Mareos	Afirmación sí (2) o no (1) mareos que dificultan actividades vida diaria
Post mareos	Valoración cualitativa completado tratamiento
Parestesias	Afirmación de hormigueos o acorchamiento en MMSS no objetivadas en exploración
Post parest	Valoración cualitativa completado tratamiento
Signos lesión sens nerviosa	Evaluación de signos de lesión en pares craneales o territorios correspondientes a los mielómeros hasta dorsal 2
Post	Valoración cualitativa completado tratamiento
Fuerza	Alteración del balance muscular. Test de ruptura positivo
Post fuerza	Valoración cualitativa completado tratamiento
ROT	Alteración objetiva de reflejos osteotendinosos MMSS
Post ROT	Valoración cualitativa completado tratamiento
Nº SES termo	Número de sesiones recibidas (Programa 1,2 o 3)
Nº SES tens	Número de sesiones recibidas (Programa 1,2 o 3)
Nº SES cinesi	Número de sesiones recibidas (Programa 1,2 o 3)
Nº SES maso	Número de sesiones recibidas (Programa 1,2 o 3)

Fuente: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/70324/FQuerolGiner2019CervicalgiaPostraumatica.pdf?sequence=1>

ANEXO 11: ESCALA VISUAL ANÁLOGA DEL DOLOR (EVA)

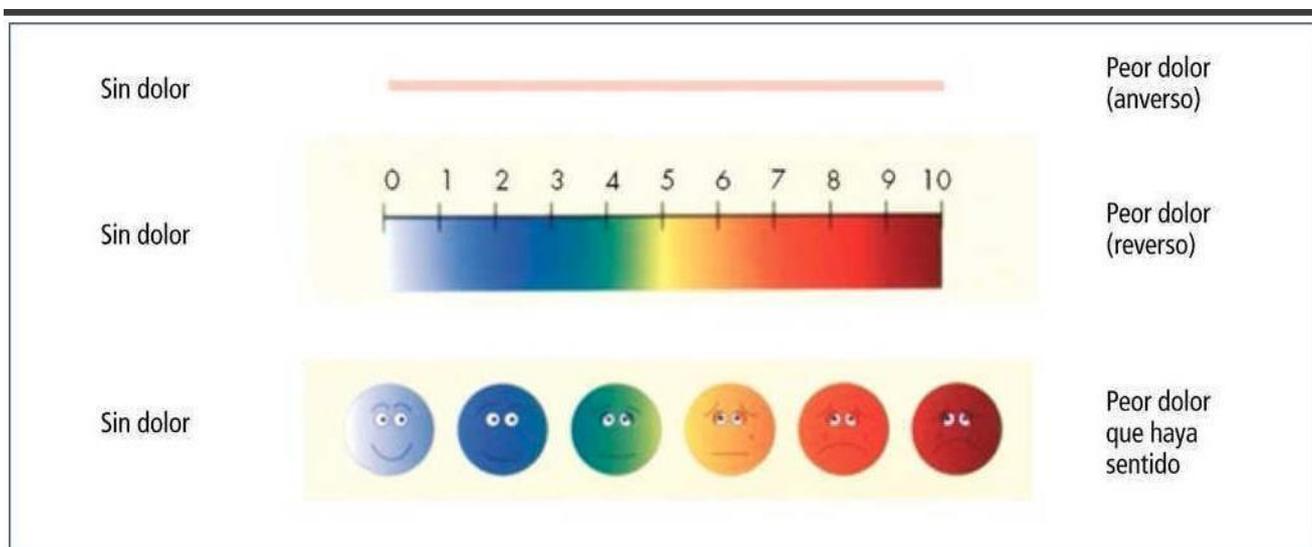


Fig. 16 – Escala Visual Análoga del dolor (EVA)

FUENTE: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-que-como-evaluar-al-paciente-S0716864014700902>

ANEXO 12: TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO ETAPA I



Fig.17 - Electroterapia es columnan cervical

FUENTE: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/70324/FQuerolGiner2019CervicalgiaPostraumatica.pdf?sequence=1>



Fig.18- Terapia Manual en Columna Cervical



Fig. 19 - Inducción de la fascia del músculo trapecio.

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias Miofaciales: Inducción Miofascial. McGraw-Hill, Interamericana de España.



Fig. 20 - Inducción miofacial del músculo angular del Omóplato.

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias Miofaciales: Inducción Miofascial. McGraw-Hill, Interamericana de España.

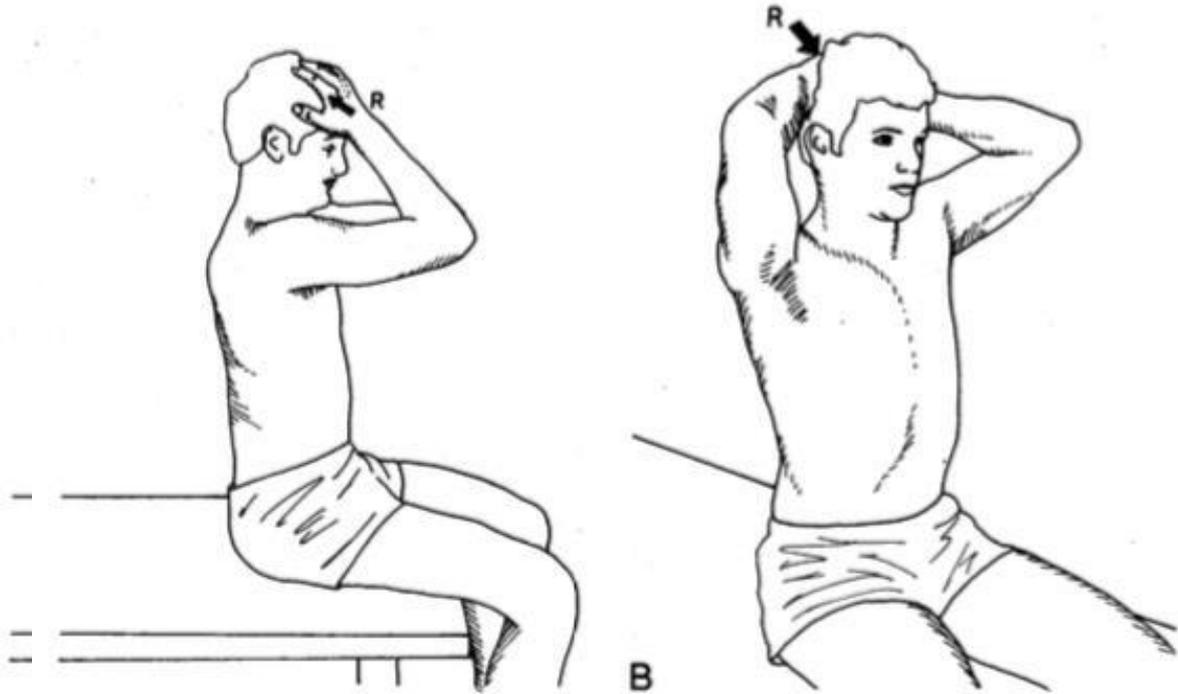


Fig. 21- Autorresistencia para ejercicios cervicales estáticos.

Fuente: Carolyn Kisner & Colby, Lynn Allen. (2010). Ejercicio Terapeutico (5ª ed.). Médica Paramericana.

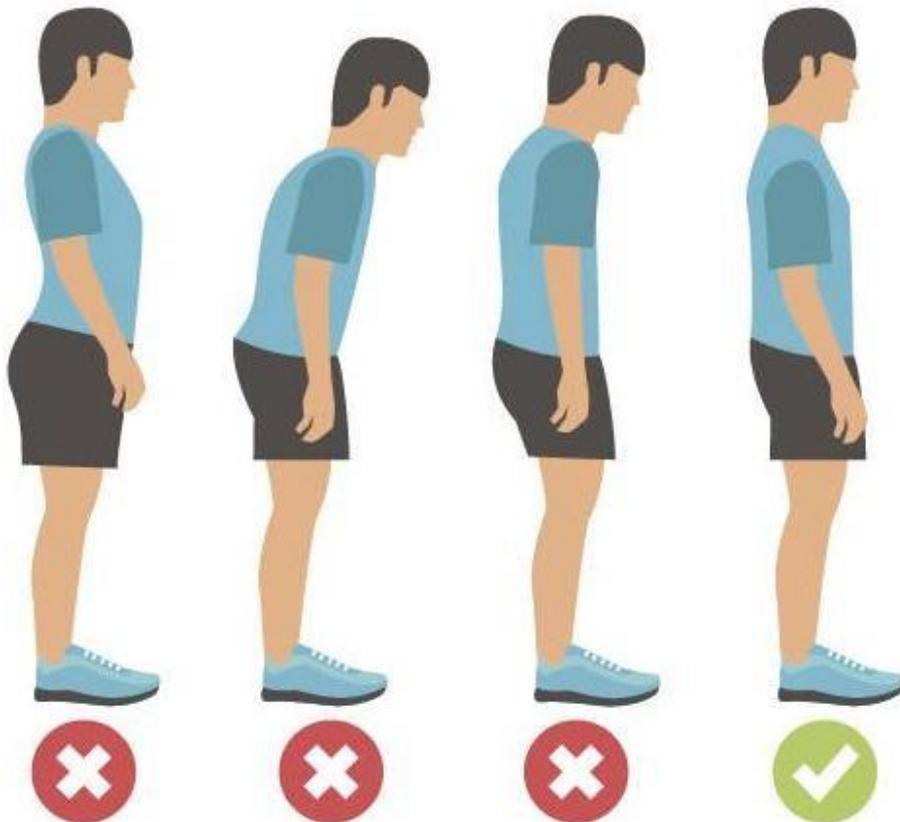


Fig. 22 - Higiene postural: Bipedestacion estática.
Fuente: <https://micorrectordeespalda.com/mejor-postura/>

ANEXO 13: TRAMIENTO FISIOTERAPEUTICO ETAPA II



Fig. 23 - Estiramiento de los Músculos Escalenos.

Fuente: Carolyn Kisner & Colby, Lynn Allen. (2010). Ejercicio Terapeutico (5ª ed.). Médica Paramericana



Fig. 24 - Elongación Posterior de la Facia Cervical.

Fuente: Pilat, A. (2003). Terapias Miofaciales: Inducción Miofascial. McGraw-Hill, Interamericana de España.



Fig. 25 - Inducción Miofacial del Músculo Esternocleidomastoideo.
Fuente: Pilat, A. (2003). *Terapias Miofaciales: Inducción Miofacial*. McGraw-Hill, Interamericana de España.



Fig. 26 – Hidroterapia para Columna Cervical
Fuente: <https://rhnneuromad.com/tag/>

ANEXO 14: TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO ETAPA III.

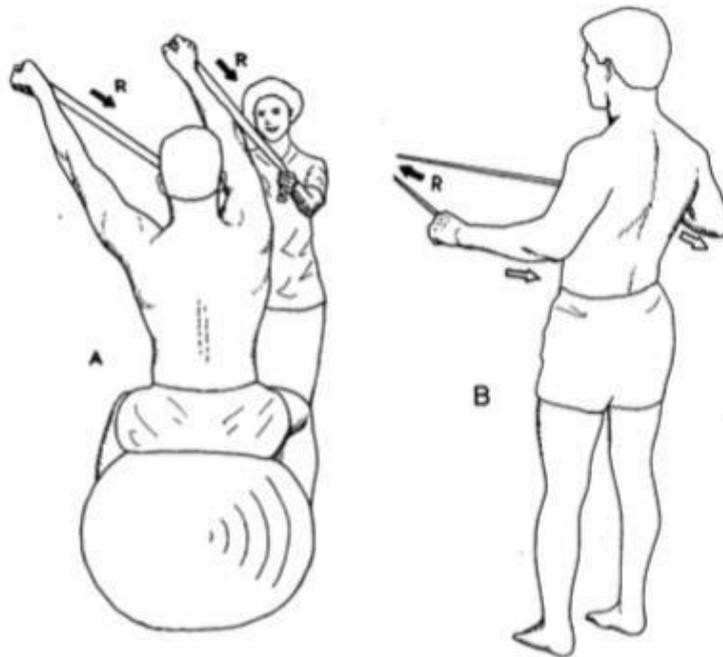


Fig. 27 - Reeduccion y Fortalecimiento de los Músculos de la extensión axial y dorsal.
Fuente: Carolyn Kisner & Colby, Lynn Allen. (2010). Ejercicio Terapeutico (5ª ed.). Médica Paramericana



Fig. 28: EL PUENTE

FUENTE: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-core-stability-evaluacion-criterios-su-S1888754615000258>



Fig. 29: LA PLANCHA



Fig. 30 – Reeduccion Postural Global /RPG.

Fuente: <https://zonasanmiguel.com.ar/rpg-reeducacion-postural-global/>



Fig. 31- Higiene Postural / Sedente para Trabajar

Fuente: <https://micorrectordeespalda.com/mejor-postura/>



Fig. 32 - Higiene Postural / Sedente para Conducir

Fuente: <https://micorrectordeespalda.com/mejor-postura/>

