

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA



TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN FRACTURA PROXIMAL DE HUMERO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en la Carrera Profesional de Terapia Física y Rehabilitación

NOMBRE DEL AUTOR

Bachiller: GARCIA URRUTIA CHAVEZ, José Augusto

NOMBRE DEL ASESOR

Lic. MORALES MARTINEZ, Marx Engels

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico en especial a Dios, por acompañarme, por guiarme en todo momento y brindarme la sabiduría necesaria para poder cumplir cada una de mis metas.

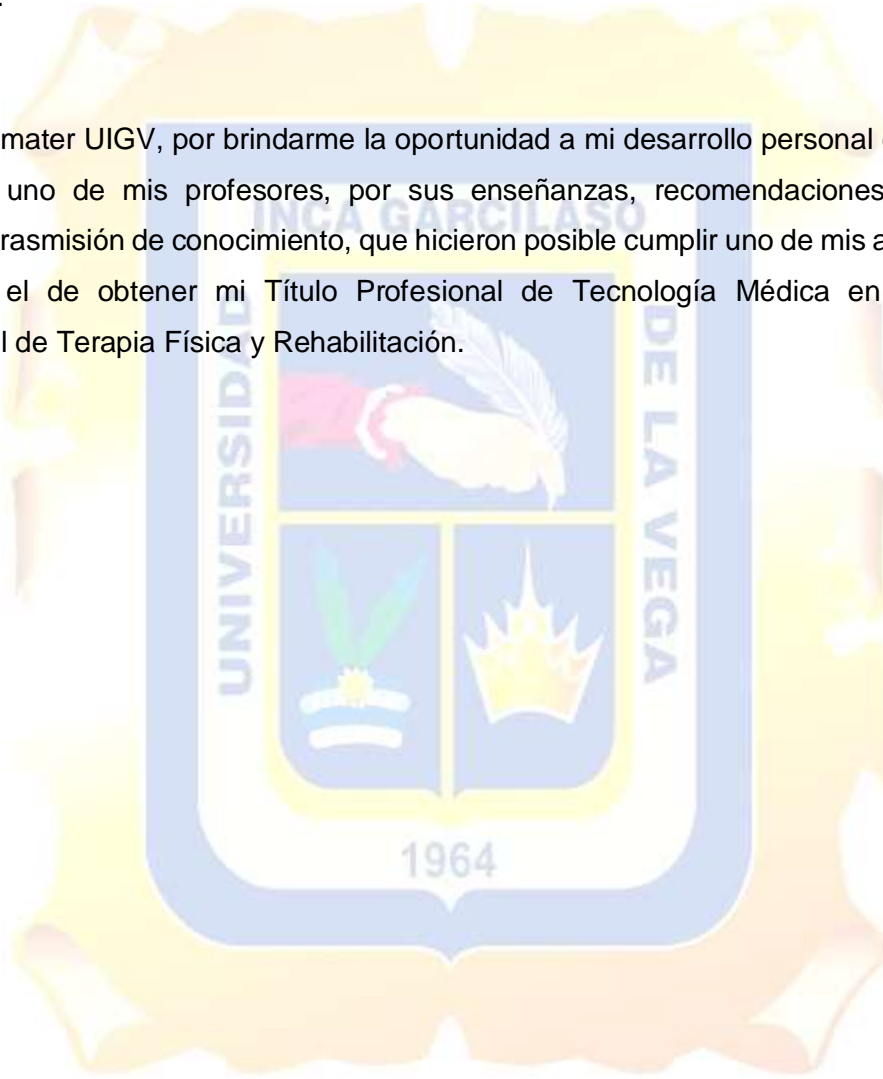
A mis padres, hermano, hija y toda mi familia en general que fue participe impulsándome a seguir adelante. A mis amigos y compañeros de clase, quienes me apoyaron y aconsejaron en todo momento, a todos los docentes de mi alma mater "Universidad Inca Garcilaso de la Vega" quienes me acompañaron durante mi formación como profesional, gracias a todos ellos por el apoyo incondicional a los mencionados en mi formación como profesional, este logro alcanzado es para todos ellos.



AGRADECIMIENTO

A Dios por cubrirme con su gracia y amor infinito, por darme tantas bendiciones y con ello ser tan feliz. A mis padres porque con su constancia y sacrificio han sabido guiarme dentro de un hogar con valores y principios encaminándome con deseos de superación académica y personal.

A mi alma mater UIGV, por brindarme la oportunidad a mi desarrollo personal e intelectual y a cada uno de mis profesores, por sus enseñanzas, recomendaciones, liderazgo. Simpatía, trasmisión de conocimiento, que hicieron posible cumplir uno de mis anhelos más deseados el de obtener mi Título Profesional de Tecnología Médica en la Carrera Profesional de Terapia Física y Rehabilitación.



INDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: ANATOMÍA, BIOMECÁNICA Y FISIOPATOLOGÍA.....	11
1.1 OSTEOLOGÍA	11
1.1.1 Esternón	11
1.1.2 Clavícula.....	11
1.1.3 Escápula.....	11
1.1.4 Porción proximal del húmero	12
1.2 ARTROLOGÍA Y BIOMECÁNICA	12
1.2.1 Articulación esternoclavicular (EC).....	13
1.2.2 Articulación acromioclavicular (AC).....	16
1.2.3 Articulación escapulotorácica	18
1.2.4 Articulación glenohumeral (GH)	20
1.2.5 Ritmo escapulohumeral	25
1.3 MÚSCULOS	25
1.4.1 Mecanismo de lesión	31
1.5 CLASIFICACIÓN	33
1.5.1 Clasificación de Neer (Figura 37).....	33
1.5.2 Clasificación según Edelson et al.....	34
1.5.3 Clasificación de AO	35
1.6 DIAGNOSTICO	35
1.6.1 Evaluación clínica completa	35
1.6.2 Estudio radiológico.....	36
CAPÍTULO II: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA.....	37
2.1 ANAMNESIS	37
2.2 ANTECEDENTES MÉDICOS.....	37
2.3 ANTECEDENTES DE LESIONES EN EL ÁREA.....	37
2.4 ESTADO DE SALUD GENERAL.....	37
2.5 ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD	38
2.6 INSPECCIÓN	38

2.7 PALPACIÓN	39
2.8 EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN Y LOS MÚSCULOS	39
2.9 PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR.....	40
2.10 EVALUACIÓN NEUROLÓGICA.....	40
2.11 EVALUACIÓN VASCULAR	40
CAPÍTULO III: TRATAMIENTO CONSERVADOR, QUIRÚRGICO Y FISIOTERAPEUTICO.....	41
3.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR.....	41
3.1.1 Cabestrillo	42
3.1.2 Tratamiento conservador para las fracturas en dos fragmentos	42
3.1.3 Tratamiento conservador de las fracturas en tres y cuatro fragmentos....	43
3.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	43
3.2.1 Consideraciones para un tratamiento quirúrgico.....	43
3.2.2 Reducción abierta y fijación interna (Figura 42).....	43
3.2.3 Reducción cerrada y fijación percutánea / tornillos canulados en bandas a presión 44	
3.2.4 Artroplastia protésica (Figura 43).....	44
3.2.5 Fijador externo (Figura 44).....	44
3.2.6 Recomendaciones	45
3.2.7 Fractura en dos fragmentos.....	45
3.2.8 Fractura en tres fragmentos.....	47
3.2.9 Fracturas en cuatro fragmentos	47
3.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.....	48
3.3.1 Objetivos de la rehabilitación	48
3.3.2 Objetivos de la función.....	50
3.4 TIEMPO PARA LA CONSOLIDACIÓN.....	50
3.5 TRATAMIENTO: PRECOZ A INMEDIATO (1° AL 7° DÍA DE LA LESIÓN)	50
3.6 TRATAMIENTO: DOS A CUATRO SEMANAS	53
3.7 TRATAMIENTO: CUATRO A SEIS SEMANAS.....	55
3.8 TRATAMIENTO: SEIS A OCHO SEMANAS.....	56
3.9 TRATAMIENTO: OCHO A DOCE SEMANAS	59
CONCLUSIÓN	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS.....	65

Anexo 1: ANATOMÍA, BIOMECÁNICA, Y FISIOPATOLOGÍA..... 65
Anexo 2: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA..... 75
Anexo 3: TRATAMIENTO CONSERVADOR, QUIRÚRGICO, Y FISIOTERAPÉUTICO
..... 76



RESUMEN

La fractura proximal de humero se produce justo debajo del hombro, o en el hueso de la parte superior del brazo. El mecanismo más común en este tipo de fracturas es la caída sobre la mano extendida siendo relacionada en pacientes de edad avanzada provocadas en su mayoría por accidentes domésticos, en pacientes jóvenes y deportistas por algún traumatismo más energético o violento en el hombro.

Debemos considerar la complejidad de los trazos de fractura siendo la clasificación de Neer en su mayoría la más adecuada por basarse en la identificación precisa de los cuatro fragmentos principales y sus relaciones con los demás, para descartar cualquier tipo de complicación se realizará un diagnóstico por imágenes.

El tratamiento conservador es indicado un cabestrillo con la finalidad de inmovilizar el segmento superior aplicando un adecuado sistema de distribución de cargas por 2 a 3 semanas hasta que el dolor desaparezca. En estos tratamientos también se utilizan vendajes como Gillchrist y Velpau con una duración de 4 semanas.

En los casos de los tratamientos quirúrgicos debemos considerar una buena calidad ósea, una correcta reducción y síntesis estable, se mencionan intervenciones quirúrgicas como: Reducción abierta con fijación interna, reducción cerrada y fijación percutánea, artroplastia protésica y fijador externo.

El tratamiento fisioterapéutico considerar el tiempo de consolidación y de lesión empezando de manera progresiva teniendo como objetivos de tratamiento realizar una exploración física, evitar cargas de peso durante las primeras seis semanas, reestablecer la amplitud del hombro en todos los planos, mejorar la fuerza muscular, reestablecer la parte funcional del hombro para realizar sus actividades diarias, el plan de tratamiento ha sido elaborado por fases o semanas empezando desde el día uno hasta las doce semanas.

Palabras Clave: fractura proximal, mecanismo de lesión, clasificación, evaluación, hemiarthroplastia, reducción abierta y cerrada, radiografía, fuerza muscular.

ABSTRACT

The proximal humerus fracture occurs just below the shoulder, or in the upper arm bone. The most common mechanism in this type of fracture is the fall on the outstretched hand being related in elderly patients mostly caused by domestic accidents, in young patients and athletes by some more energetic or violent trauma to the shoulder.

We must consider the complexity of the fracture traces being Neer's classification mostly the most adequate because it is based on the precise identification of the four main fragments and their relationships with the others, to rule out any type of complication an imaging diagnosis will be performed.

Conservative treatment is indicated with a sling in order to immobilize the upper segment applying an adequate load distribution system for 2 to 3 weeks until the pain disappears. Bandages such as Gillchrist and Velpau are also used in these treatments with a duration of 4 weeks.

In the cases of surgical treatments we must consider a good bone quality, a correct reduction and stable synthesis, surgical interventions are mentioned as: open reduction with internal fixation, closed reduction and percutaneous fixation, prosthetic arthroplasty and external fixator.

The physiotherapeutic treatment considers the time of consolidation and injury starting in a progressive way having as treatment objectives to perform a physical exploration, avoid weight loads during the first six weeks, reestablish the shoulder amplitude in all planes, improve muscle strength, reestablish the functional part of the shoulder to perform daily activities, the treatment plan has been elaborated by phases or weeks starting from day one to twelve weeks.

Key words: proximal fracture, mechanism of injury, classification, evaluation, hemiarthroplasty, open and closed reduction, radiography, and muscle strength.

INTRODUCCIÓN

La fractura se define como la pérdida de continuidad de un hueso. La fractura proximal de húmero es una fractura que se produce justo debajo del hombro, o en el hueso de la parte superior del brazo. Unas 706.000 fracturas de húmero proximal estimados se produjeron en todo el mundo en el año 2000 (1).

Por lo general su mecanismo de lesión es después de una caída sobre el brazo, normalmente se produce sin romper la piel. Si la fractura es no desplazada se colocará un cabestrillo hasta que la fractura consolide lo suficiente y permita el movimiento del hombro, pero, si la fractura es desplazada se pueden tratar quirúrgicamente. Este tratamiento consta en fijar los fragmentos de la fractura (2).

Por lo general, el tratamiento en adultos de la tercera edad es a menudo más difícil, debido a la osteopenia preexistente, osteoartritis y lesiones del manguito rotador, junto con diversas comorbilidades sistémicas. Por lo tanto, el tratamiento de la fractura proximal de húmero en pacientes de edad avanzada es un reto para los médicos tratantes (3).

La incidencia de esta fractura aumenta sobre todo en los pacientes jóvenes, como consecuencia de traumatismo de alta energía, y en los pacientes ancianos debido a su asociación con la osteoporosis. Representando el 4-5% de las fracturas más comunes siendo en determinados casos necesaria la reducción y estabilización para restaurar la anatomía y la función del hombro (4).

Estimaciones recientes sugieren que estas lesiones son responsables de 185.000 visitas a urgencias en los Estados Unidos por año. En un estudio retrospectivo realizado en tres hospitales de la comunidad de Ontario, las fracturas proximales de húmero representaron el 20% de todas las fracturas por fragilidad viéndose en las clínicas por consulta externa, estas fracturas tienen el potencial de afectar significativamente la independencia y la calidad de vida de los adultos mayores (5).

Aproximadamente el 80% de todas las fracturas de húmero son mínimamente o no desplazadas y pueden ser tratada de forma conservadora con un buen resultado funcional (6). El sistema de clasificación propuesto por Neer en 1970 se utiliza ampliamente como una forma de evaluar y determinar pautas para el tratamiento de la fractura proximal de húmero. Recientemente, un grupo europeo la Gemeinschaft für Arbeit Osteosynthesefragen (AO / ASIF) propuso un sistema que también se convirtió en reconocido como una clasificación para estas fracturas y estos modelos en la actualidad son ampliamente aceptados y utilizados hoy en día (7).

Basado en el desplazamiento de los cuatro fragmentos principales, que en primer lugar se identifican por Codman en 1934: cabeza humeral, tuberosidad mayor, tuberosidad menor, y la diáfisis. Según Neer, partes múltiples se consideran cuando hay desviaciones mayores de 1cm y 45° entre fragmentos. Para la tuberosidad mayor, una distancia mayor que 5mm, hace que sea una parte desplazada (8).

CAPÍTULO I: ANATOMÍA, BIOMECÁNICA Y FISIOPATOLOGÍA

1.1 OSTEOLOGÍA

1.1.1 Esternón

Está compuesto por el manubrio, el cuerpo y la apófisis xifoides. El manubrio tiene un par de escotaduras claviculares ovas y se articulan con las clavículas. Las escotaduras costales (localizadas en el borde lateral del manubrio) sirven de inserción a las dos primeras costillas. La escotadura yugular se localiza en la cara superior del manubrio, entre las escotaduras claviculares (Figura 1).

1.1.2 Clavícula

La diáfisis de la clavícula es curva, superficie anterior convexa en sentido medial y cóncava lateralmente. El extremo esternal y medial prominente y redondeado de la clavícula se articula con el esternón. La carilla articular esternal de la clavícula descansa contra la primera costilla. Lateral y ligeramente posterior a la escotadura costal esta la evidente impresión del ligamento costoclavicular. El extremo lateral se encuentra otra carilla articular que es la que se articula el acromion (Figura 2).

1.1.3 Escápula

Tiene tres ángulos, inferior, superior y lateral, tiene tres bordes, borde medial discurre casi paralelo a la columna vertebral, borde lateral discurre del ángulo inferior hasta el ángulo lateral de la escapula, borde superior se extiende del ángulo superior lateralmente hacia la apófisis coracoides (Figura 3).

La superficie posterior se divide por la espina en fosa supraespinosa y fosa infraespinosa. La escápula se articula con la cabeza del húmero en la cóncava cavidad glenoidea. La cavidad glenoidea se inclina hacia arriba unos 5 grados respecto al borde medial de la escápula (Figura 4), en reposo, la escápula se apoya contra la superficie postero lateral del tórax con la cavidad glenoidea orientada a

unos 35 grados anterior al plano frontal (plano escapular), la escápula y el húmero siguen este plano cuando el brazo se levanta encima de la cabeza (Figura 5).

La fosa subescapular se localiza en la superficie anterior de la escápula y la fosa se llena con el grueso músculo subescapular.

1.1.4 Porción proximal del húmero

La cabeza del húmero forma el componente convexo de la articulación glenohumeral (Figura 6), orientada en sentido medial y superior formando un ángulo de 135° de inclinación con el eje mayor de la diáfisis del húmero y con respecto al eje medial-lateral que atraviesa el codo, la cabeza del húmero gira en sentido posterior unos 30 grados en el plano horizontal (Figura 7).

El cuello anatómico del húmero separa la superficie articular lisa de la cabeza de la diáfisis proximal (Figura 8). Los tubérculos mayor y menor rodean las circunferencias anterior y lateral del extremo proximal del húmero. El tubérculo menor se inserta el músculo subescapular. El tubérculo mayor tiene carillas superior, media e inferior y se insertan los músculos supraespinosos, infraespinoso y redondo menor.

Existen también crestas afiladas en el lado anterior de ambos tubérculos y se inserta ahí los músculo pectoral mayor y redondo mayor. Entre ambas crestas está el surco intertubercular alojando la cabeza larga del bíceps.

1.2 ARTROLOGÍA Y BIOMECÁNICA

Las articulaciones del complejo del hombro funcionan como una serie de vínculos (Figura 9), todos los cuales cooperan para aumentar al máximo la amplitud del movimiento de la extremidad superior. El complejo del hombro tiene una serie de cuatro articulaciones y son:

- Articulación esternoclavicular (La articulación más proximal del complejo del hombro).
- Articulación acromioclavicular (localizada en el extremo lateral).
- Articulación escapulotorácica (el término no implica una articulación anatómica real, si no la interfaz de dos huesos).
- Articulación glenohumeral.

1.2.1 Articulación esternoclavicular (EC)

Es una articulación compleja, Comprende el extremo medial de la clavícula, la escotadura clavicular en el esternón y el borde superior del cartílago de la primera costilla (Figura 10).

Une el esqueleto axial con el esqueleto apendicular. La articulación EC soporta demandas funcionales únicas que acepta una compleja superficie articular en forma sellar (Figura 11).

El extremo medial de la clavícula suele ser convexo a lo largo de su diámetro longitudinal y cóncavo a lo largo de su diámetro transverso.

En el esternón su diámetro longitudinal ligeramente cóncavo y un diámetro transverso un poco convexo.

1.2.1.1 Tejido conjuntivo periarticular

La superficie interna de la capsula está cubierta por la membrana sinovial.

La articulación EC esta reforzada por:

- Ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior.
- El ligamento interclavicular va a expandir la escotadura yugular, conectando el extremo medial de las clavículas derecha e izquierda.
- El ligamento costoclavicular es una estructura fuerte que se extiende desde el cartílago de la primera costilla hasta la impresión de este ligamento en la superficie inferior de la clavícula. Tiene dos

fascículos (fascículo anterior y fascículo posterior). El ligamento costoclavicular estabiliza la articulación EC y limita los extremos de todo movimiento clavicular excepto el descenso.

Disco articular: El disco opera como un amortiguador de choques en la articulación para lo cual aumenta el área superficial de contacto articular.

Tejidos que estabilizan la articulación EC:

- Ligamentos esternoclavicular anterior y posterior.
- Ligamento interclavicular.
- Ligamento costoclavicular.
- Disco articular.
- El músculo esternocleidomastoideo, el músculo esternotiroideo, y el músculo esternohioideo.

1.2.1.2 Cinemática

La osteocinemática de la clavícula se define como 3 grados de libertad. Cada grado de libertad de movimiento se asocia con uno de los tres planos cardinales: sagital, frontal y horizontal. La clavícula realiza:

- Elevación y descenso.
- Protracción y retracción.
- Rotación axial de la clavícula (Figura 12).

Elevación y descenso:

Se dan aproximadamente al plano frontal sobre un eje anteroposterior de rotación. Se ha registrado un máximo de 45 grados de elevación y 10 grados de descenso.

La artrocinemática de la elevación y descenso de la clavícula se produce a lo largo del diámetro longitudinal de la articulación EC. La elevación de la clavícula se produce mientras la superficie convexa de su cabeza rueda en sentido superior y se desliza simultáneamente en sentido inferior sobre la concavidad del esternón (Figura 13).

El descenso de la clavícula se produce por la acción de su cabeza que rueda en sentido inferior y se desliza en sentido superior (Figura 14).

Protracción y retracción:

Se producen casi paralelas al plano horizontal sobre un eje vertical de rotación. Se han registrado al menos 15 a 30 grados de rotación en todas las direcciones.

La artrocinemática de la protracción y retracción de la clavícula se produce a lo largo del diámetro transversal de la articulación EC.

La retracción se produce mientras la superficie articular cóncava de la clavícula rueda y se desliza posteriormente sobre la superficie convexa del esternón (Figura 15).

La protracción sobre la articulación EC es parecida a la retracción, excepto en que se produce en dirección anterior.

Rotación axial de la clavícula:

El tercer grado de movimiento de la articulación EC es una rotación de la clavícula sobre el eje longitudinal del hueso.

Cuando el hombro se mueve en abducción o se flexiona, un punto sobre la cara superior de la clavícula gira posteriormente unos 40 a 50 grados. Y

mientras el brazo regresa la clavícula vuelve a girar hasta su posición original.

La artrocinemática de la rotación clavicular comprende un giro de la cabeza de la clavícula en torno a la superficie lateral del disco articular. La rotación posterior completa de la clavícula se considera la posición de bloqueo de la articulación EC.

1.2.2 Articulación acromioclavicular (AC)

Es la articulación entre extremo lateral de la clavícula y el acromion de la escápula (Figura 16).

La carilla articular del acromion se orienta medialmente y un poco en sentido superior, encajado con la carilla articular acromial de la clavícula.

Las superficies articulares son sobre todo planas a un poco convexas o cóncavas (Figura17), no se describe aquí la artrocinemática de rodamiento y deslizamiento por lo mismo que sus superficies son planas.

1.2.2.1 Tejido conjuntivo periarticular

La capsula esta reforzada por los ligamentos inferior y superior (Figura 18).

El ligamento coracoclavicular porta estabilidad a la articulación AC (compuestos por los ligamentos trapezoideo y conoideo).

El ligamento trapezoideo se dirige en dirección superolateral desde la superficie superior de la apófisis coracoides hasta la línea trapezoidea en la clavícula.

El ligamento conoideo se extiende casi verticalmente desde la base proximal de la apófisis coracoides hasta el tubérculo conoideo en la clavícula. Las superficies articulares de la articulación AC están revestidas con una capa

de fibrocartilago y a menudo separadas por un disco articular completo o incompleto.

1.2.2.2 Cinemática

La articulación AC permite movimientos sutiles y a menudo ligeros de la escápula. Los ligeros movimientos de la articulación AC son fisiológicamente importantes permitiendo un grado máximo de movilidad a la articulación escapulotorácica.

Tiene tres grados de libertad y sus movimientos son:

- Rotación ascendente y descendente.
- Ajustes rotacionales en el plano horizontal.
- Ajustes rotacionales en el plano sagital.

Rotación ascendente y descendente:

La rotación ascendente de la escapula en la articulación AC se produce mientras la escápula “sale hacia arriba y afuera” respecto al borde lateral de la clavícula (Figura 19).

Los informes indican que puede haber hasta 30 grados de rotación ascendente mientras el brazo se levanta por encima de la cabeza.

La rotación descendente en la articulación AC devuelve la escápula a su posición anatómica, un movimiento que se asocia mecánicamente con la aducción o extensión del hombro.

Ajustes rotacionales en el plano horizontal y sagital de la articulación acromioclavicular:

Estos movimientos de ajuste rotacional afinan la posición de la escápula.

Los ajustes en el plano horizontal de la articulación AC se producen sobre un eje vertical que hace que el borde medial de la escápula se aleje o acerque a la superficie externa del tórax.

Los ajustes en el plano sagital de la articulación se producen sobre un eje medial-lateral, lo que provoca la inclinación o pivote del ángulo inferior alejándose o acercándose de la superficie externa del tórax.

Los ajustes en el plano horizontal y sagital de la articulación AC mejoran la calidad y cantidad del movimiento de la articulación escapulotorácica. Sin estos ajustes rotacionales, la escápula se ve obligada a seguir la trayectoria exacta de la clavícula sin capacidad para afinar su posición respecto al tórax.

1.2.3 Articulación escapulotorácica

No es una articulación de verdad si no es un punto de contacto entre la superficie anterior de la escápula y la pared posterolateral del tórax.

Los movimientos de la articulación escapulotorácica son un elemento muy importante de la cinesiología del hombro.

1.2.3.1 Cinemática

Los movimientos entre la escápula y el tórax son producto de una cooperación entre las articulaciones EC y AC.

Elevación y descenso:

La elevación se produce por las rotaciones de las articulaciones EC y AC (Figura 20).

El encogerse los hombros es resultado del curso de la escapula que sigue la trayectoria de la clavícula que se eleva en torno a la articulación EC (Figura 21).

La rotación descendente de la escapula en la articulación AC permite a la escapula mantenerse casi vertical durante la elevación (Figura 22).

Protracción y retracción:

La protracción es la suma de rotaciones en el plano horizontal de las articulaciones EC y AC. (Figura 23) La escapula sigue la trayectoria general de la clavícula que sobre sale en torno a la articulación EC y es la articulación AC la que aumenta o ajusta el grado de protracción escapulotorácica contribuyendo con distintos ajustes en el plano horizontal (Figura 24).

La retracción de la escápula se produce de forma similar, pero de manera inversa. La retracción de la escápula suele producirse en el contexto de atraer un objeto hacia el cuerpo.

Rotación ascendente y descendente:

La rotación ascendente de la articulación forma parte de la elevación del brazo por encima de la cabeza. La rotación ascendente completa de la escápula se produce como la suma de la elevación clavicular en la articulación EC y la rotación ascendente escapular de la articulación AC (Figura 25).

Estas rotaciones duales en el plano frontal se producen en torno a los ejes paralelos de la articulación EC y AC, lo cual permite un total de 60 grados de rotación escapular.

La rotación descendente de la escápula se produce mientras el brazo vuelve al costado desde una posición elevada, es parecido a la rotación ascendente excepto en que la clavícula se deprime en la articulación EC y la escapula gira hacia abajo en la articulación AC.

1.2.4 Articulación glenohumeral (GH)

Formada por la cabeza grande y convexa del húmero y la concavidad superficial de la cavidad glenoidea (Figura 26).

Actúa junto con la escápula para producir mayor amplitud en el movimiento del hombro.

En la posición anatómica, la superficie articular de la cavidad glenoidea se dirige en sentido anterolateral en el plano escapular.

En la posición anatómica, la superficie articular de la cabeza del húmero se dirige en sentido medial y superior, así como posteriormente por su retroversión natural.

1.2.4.1 Tejido conjuntivo periarticular

Está rodeada de una capsula fibrosa que se inserta a lo largo del borde de la cavidad glenoidea y se extiende hasta el cuello anatómico del húmero. Una membrana sinovial reviste la pared interna de la capsula articular. El volumen potencial del espacio de la capsula articular GH es casi el doble que el tamaño de la cabeza del húmero.

Los músculos del manguito rotador (subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor) y los ligamentos capsulares se mezclan en la capsula fibrosa, aportando la mayor parte de la estabilidad a la articulación.

El músculo subescapular se halla justo anterior a la capsula y los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor se extienden en sentido superior y posterior a la capsula.

Los tejidos que estabilizan la articulación GH son:

- Músculos del manguito rotador (subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor).
- Ligamentos capsulares de la articulación GH.
- Ligamento coracohumeral.
- Cabeza larga del bíceps.
- Rodete glenoideo.

Ligamentos glenohumerales (capsulares):

Su tensión pasiva de estos ligamentos limita extremos de la rotación y traslación de la articulación GH. Estos ligamentos se dividen en las bandas superiores, media e inferior (Figura 27).

- El ligamento glenohumeral superior se vuelve especialmente tenso en aducción completa o durante las traslaciones inferior y posterior del húmero.
- El ligamento glenohumeral medio aporta un anclaje sustancial anterior a la articulación GH, oponiendo resistencia a la traslación anterior del húmero y a los extremos de la rotación externa.
- El ligamento glenohumeral inferior tiene:
 - Banda anterior.
 - Banda posterior.
 - Bolsa axilar.

Estos se vuelven tensos a unos 90 grados de abducción dando estabilidad anteroposterior.

- Ligamento coracohumeral: Se mezcla con la capsula y el tendón supraespinoso, tensándose en los extremos de la rotación externa, flexión y

extensión oponiendo resistencia al desplazamiento inferior de la cabeza humeral.

La capsula articular: recibe un refuerzo a través de los cuatro manguitos de los rotadores (músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular).

1.2.4.2 Cinemática

El movimiento se produce en sus tres grados de libertad y sus movimientos son:

- Flexión.
- Extensión.
- Abducción.
- Aducción.
- Rotación interna.
- Rotación externa.

Cuando hablamos de la amplitud del movimiento de la articulación glenohumeral, se usa la posición anatómica de 0 grados como punto de referencia neutra.

Abducción y aducción:

Se define como la rotación del húmero en el plano frontal sobre un eje orientado en dirección anteroposterior (Figura 28).

Este eje se mantiene 6 mm del centro geométrico de la cabeza del húmero durante la abducción completa.

En la abducción comprende el rodamiento en sentido superior de la cabeza convexa del húmero al mismo tiempo se desliza en sentido inferior (Figura 29).

Esta artrocinemática de rodamiento y deslizamiento se produce a lo largo o cerca del diámetro longitudinal de la cavidad glenoidea. La artrocinemática de la aducción es parecida a la abducción, pero en sentido inverso. El músculo supraespinoso se contrae para producir movimiento, las fuerzas se transfieren por la cápsula, aportando estabilidad dinámica a la articulación. A medida que continúa la abducción, la cabeza prominente del húmero despliega y estira la bolsa axilar del ligamento capsular inferior.

Una articulación sana permite 120 grados de abducción.

Importancia de la artrocinemática de rodamiento y deslizamiento de la articulación glenohumeral:

La artrocinemática de la abducción muestra como un rodamiento y deslizamiento simultáneo permiten que una superficie convexa más grande ruede sobre una superficie cóncava mucho menor sin salirse de la superficie articular.

Las mediciones radiográficas en vivo en hombros sanos muestran que, durante la abducción en el plano escapular, la cabeza del húmero se mantiene esencialmente estática o puede trasladarse en sentido superior sólo una distancia insignificante.

Abducción en el plano frontal frente al plano escapular:

La abducción del hombro en el plano frontal suele emplearse como movimiento representativo para evaluar la función general del hombro.

La diferencia que existe en el plano frontal y escapular para completar la abducción es que en el plano frontal hay que combinar la rotación externa del húmero con el esfuerzo de abducción. Esto asegura que el tubérculo mayor no toque el borde posterior de la infrasuperficie del acromion. Y en el

plano escapular no hay necesidad de realizar rotación externa del hombro ya que el vértice del tubérculo mayor está por debajo del punto relativamente alto del arco coracoacromial, en este plano también permite que la cabeza humeral en retroversión natural encaje más directamente en la cavidad glenoidea (Figura30).

Flexión y extensión:

Es una rotación del húmero en el plano sagital sobre un eje medial lateral de la rotación. Si este movimiento se produce en el plano sagital, la artrocinemática comprende el giro de la cabeza humeral sobre un punto un tanto fijo en la superficie de la cavidad glenoidea. No es necesario que haya un rodamiento y deslizamiento (Figura31).

Las mediciones directas han demostrado que la flexión de la articulación glenohumeral se asocia con una ligera rotación interna del húmero.

Si la flexión es más de 90 grados, la tensión del ligamento coracohumeral estirado produce un pequeño momento de rotación interna sobre el húmero.

Esta articulación puede conseguir 120 grado de flexión y la capacidad de flexionar el hombro hasta casi 180 grados comprende la rotación ascendente y concurrente de la articulación escapulotorácica.

La extensión completa se produce en unos 45 a 55 grados detrás del plano frontal.

Este movimiento estira los ligamentos capsulares anteriores provocando una ligera inclinación anterior de la escápula.

Rotación interna y externa:

Se define como una rotación axial del húmero en el plano horizontal y en un eje vertical que discurre en la diáfisis del húmero.

La artrocinemática de la rotación externa se produce sobre diámetros transversos de la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea (Figura 32).

La cabeza del húmero rueda simultáneamente en sentido posterior y se desliza en sentido anterior por la cavidad glenoidea (Figura 33).

La artrocinemática de la rotación interna es similar, excepto que la dirección del rodamiento y el deslizamiento es inversa.

Desde la posición anatómica, suelen ser posibles unos 75 a 85 grados de rotación interna y unos 60 a 70 grados de rotación externa, aunque existe mucha variación entre las personas.

En una posición de 90 grados de abducción, la amplitud del movimiento en rotación externa suele aumentar hasta casi 90 grados. La rotación interna máxima suele comprender protracción escapular, y la rotación externa máxima suele incluir retracción escapular.

1.2.5 Ritmo escapulohumeral

Por cada tres grados de abducción del hombro se dan 2 grados de abducción de la articulación glenohumeral y un grado de rotación ascendente de la articulación escápulo-torácica. Un arco completo de 180 grados comprende 120 grados de la articulación glenohumeral y los 60 de rotación ascendente escápulo-torácica (9) (Figura 34).

1.3 MÚSCULOS

Trapezio

- Origen: Base del cráneo (occipital). Apófisis espinosas de la VII vértebra cervical (C7) y todas las vértebras torácicas (T1-T2).
- Inserción: Tercio lateral de la clavícula. Acromion espina de la escapula.
- Acción: Fibras superiores: tiran de la cintura escapular hacia arriba, fibras medias: retraen la escapula y fibras inferiores: descienden la escapula.
- Nervio: Nervio accesorio y XI ramo ventral de los nervios cervicales C2, 3,4.

Elevador de la escapula

- Origen: Apófisis transversas de las primeras tres o cuatro vértebras cervicales (C1-C4).
- Inserción: Borde superior medial de la escapula.
- Acción: Eleva la escapula. Ayuda retraer la escapula. Ayuda a flexionar lateralmente el cuello.
- Nervio: Nervio dorsal de la escapula C4, 5 y nervios cervicales C3, 4.

Romboides (menor y mayor)

- Origen: Apófisis espinosas de las siete vértebras cervicales y cinco vertebras torácicas superiores (C7-T1).
- Inserción: Borde medial de la escapula.
- Acción: Retrae la escapula (aducción). Estabiliza la escapula, asiste ligeramente a la movilidad externa de la aducción del brazo.
- Nervio: Nervio dorsal de la escápula C4, 5.

Serrato anterior

- Origen: Superficies externas y bordes superiores de las ocho o nueve costillas superiores y la fascia que recubre sus espacios intercostales.
- Inserción: Superficie anterior del borde medial de la escapula y ángulo inferior de la escapula.
- Acción: Protrae la escapula. Gira la escapula para la abducción y flexión del brazo.
- Nervio: Nervio torácico largo, C5, 6, 7,8.

Pectoral mayor

- Origen: Porción clavicular: mitad medial o dos tercios de la cara anterior de la clavícula y porción esternocostal: Esternón y seis cartílagos costales superiores adyacentes.
- Inserción: Porción superior de la diáfisis del húmero.
- Acción: Aduce y gira medialmente el húmero.
 - Porción clavicular: flexiona y gira medialmente la articulación escapulohumeral, aduce horizontalmente el húmero hacia el hombro opuesto.
 - Porción esternocostal: Aduce oblicuamente el húmero hacia la cadera opuesta.

El pectoral mayor es uno de los principales músculos usados en escalada, tirando del cuerpo hacia el brazo fijo.

- Nervio: Nervio de las fibras superiores: nervio pectoral lateral C5, 6,7 y nervio de las fibras inferiores: nervios pectorales lateral y medial C6, 7,8, T1.

Dorsal ancho

- Origen: Una hoja ancha de tendón que se inserta en las apófisis espinosas de las seis vértebras torácicas inferiores y en todas las vértebras lumbares y sacras (T7- S5). Porción posterior de la cresta iliaca.
- Inserción: Gira sobre sí mismo para insertarse en el surco intertubercular (surco bicipital) del húmero, justo debajo de la articulación escapulohumeral.
- Acción: Extiende el brazo flexionado. Aduce y gira medialmente el húmero.
- Nervio: Nervio toracodorsal, C6, 7,8, del fascículo posterior del plexo braquial.

Deltoides

- Origen: Clavícula, acromion y espina de la escapula.
- Inserción: Tuberosidad deltoidea, en el tercio medio de la superficie lateral de la diáfisis del húmero.

- Acción:
 - Fibras anteriores: Flexionan y rotan medialmente el húmero.
 - Fibras medias: Abducen el húmero en la articulación escapulohumeral.
 - Fibras posteriores: Extienden y rotan lateralmente el húmero.
- Nervio: Nervio axilar, C5, 6 del fascículo posterior del plexo braquial.

Supraespinoso

- Origen: Fosa supraespinosa de la escapula.
- Inserción: Tuberosidad mayor del húmero. Capsula de la articulación escapulohumeral.
- Acción: Inicia el proceso de abducción de la articulación del hombro, de modo que el deltoides pueda asumir la acción en los estadios finales de la abducción.
- Nervio: Nervio supraescapular C4, 5,6, del tronco superior del plexo braquial.

Infraespinoso

- Origen: Dos tercios medios de la superficie dorsal de la escapula, debajo de la espina de la escapula.
- Inserción: Tubérculo mayor del húmero. Capsula de la articulación escapulohumeral.
- Acción: Como miembro del manguito de los rotadores, ayuda a prevenir la luxación posterior de la articulación del hombro. Rota lateralmente el húmero
- Nervio: Nervio supraescapular C4, 5,6, del tronco superior del plexo braquial.

Redondo menor

- Origen: Dos tercios superiores del borde lateral de la superficie dorsal de la escapula.

- Inserción: Dorso del tubérculo mayor del húmero. Capsula de la articulación escapulohumeral.
- Acción: Como miembro del manguito de los rotadores, ayuda a prevenir la luxación superior de la articulación del hombro. Rota lateralmente el húmero. Aduce débilmente el húmero.
- Nervio: Nervio axilar, C5, 6, del tronco posterior del plexo braquial.

Subescapular

- Origen: Fosa subescapular
- Inserción: Tubérculo menor del húmero. Capsula de la articulación escapulohumeral.
- Acción: Como miembro del manguito de los rotadores, previene sobre todo que la cabeza del húmero se desplace hacia arriba por acción de los músculos deltoides, bíceps y cabeza larga del tríceps. Rota medialmente el húmero.
- Nervio: Nervios subescapulares inferior y superior C5, 6,7, del tronco posterior del plexo braquial.

Redondo mayor

- Origen: Tercio inferior de la superficie posterior del borde lateral de la escapula.
- Inserción: Labio medial del surco intertubercular del húmero.
- Acción: Aduce el húmero. Rota medialmente el húmero. Extiende el húmero estando flexionado.
- Nervio: Nervio subescapular inferior C5, 6, 7, del fascículo posterior del plexo braquial.

Bíceps braquial

- Origen: Porción corta: punta de la apófisis coracoides de la escapula. Porción larga: Tubérculo supraglenoideo de la escapula.

- Inserción: Tuberosidad del radio. Fascia profunda en la cara medial del antebrazo.
- Acción: Flexiona la articulación del codo. Mueve el antebrazo en supinación. Flexiona débilmente el brazo en la articulación escapulohumeral.
- Nervio: Nervio musculocutáneo, C5, 6.

Braquial anterior

- Origen: Cara anterior de la porción inferior de la diáfisis del húmero.
- Inserción: Apófisis coronoides y tuberosidad del cubito.
- Acción: Flexiona la articulación del codo.
- Nervio: Nervio musculocutáneo C5, 6.

Tríceps braquial

- Origen:
 - Porción larga: tubérculo infraglenoideo de la escapula.
 - Porción lateral: Mitad superior de la superficie posterior de la diáfisis del húmero.
 - Porción medial: Mitad inferior de la superficie posterior de la diáfisis del húmero.
- Inserción: Olecranon del cubito.
- Acción: Extiende la articulación del codo. La porción la larga puede mover el húmero en aducción y extenderlo cuando esta flexionado. Estabiliza la articulación escapulohumeral.
- Nervio: Nervio radial, C6, 7, 8, T1 (10).

1.4 FRACTURA PROXIMAL DE HÚMERO

Es una lesión ósea que se caracteriza por la pérdida de la continuidad a nivel del tercio proximal de húmero (11).

Este tipo de fractura puede afectar al cuello quirúrgico, siendo infrecuentes en estos casos, pero también afectan al troquíter y troquín, siendo frecuentes la combinación de este tipo de fracturas.

Esta fractura se describe por la cantidad de fragmentos resultantes, por ejemplo: en dos partes, tres partes y cuatro partes. Para las fracturas de húmero existen dos clasificaciones importantes: Clasificación de Neer y la del grupo AO (12).

1.4.1 Mecanismo de lesión

El mecanismo más común de lesión en las fracturas proximales de húmero es una caída sobre la mano extendida desde la altura que alcanza el individuo. Este tipo de fractura se relacionan más con pacientes de edad avanzada, en los pacientes jóvenes es más común un traumatismo más enérgico, ocasionando una fractura más grave (13). En las personas de edad avanzada, las caídas domésticas suelen provocar este tipo de fracturas, que suelen impactarse, pero también se las puede encontrar en deportistas después de un traumatismo violento del hombro (14).

El mecanismo de lesión se divide en directas e indirectas:

- Las indirectas: es con el codo o sobre la mano extendida (Figura 35).
- Las directas: son caídas sobre el hombro (15) (Figura 36).

1.4.1.1 Otros mecanismos de lesiones

- Caída sobre un lado (que produce a menudo una fractura impactada con desplazamiento mínimo) (12).
- Rotación externa excesiva del brazo, principalmente en abducción (mecanismo propuesto por Codman).

- Descarga eléctrica, responsable de fracturas por arrancamiento de troquiter y troquin.
- Crisis convulsiva.
- Fracturas patológicas sobre lesiones tásticas mediante una acción trivial (13).

1.4.1.2 Consideraciones especiales

Las complicaciones inmediatas más frecuentes son las neurológicas (plexo braquial, nervio axilar) y vasculares (vasos axilares).

La lesión del nervio axilar no es fácil de objetivar, dado que el déficit de abducción activa puede deberse por:

- Una lesión del plexo.
- Una lesión del manguito de los rotadores, contemporánea del accidente, pero con frecuencia degenerativa en personas de edad avanzada.
- Una atrofia muscular postoperatoria.
- Una fractura del tubérculo mayor.
- Un acortamiento del extremo superior del humero que produce insuficiencia activa de los músculos.
- La aparición de una necrosis de la cabeza humeral es una complicación más frecuente cuando se trata de una fractura desplazada del cuello anatómico.

En todos los casos, hay riesgos de endurecimiento de la articulación glenohumeral, de capsulitis; en personas jóvenes, estas fracturas no solo comprometen el pronóstico funcional si no también la autonomía del paciente (14).

1.5 CLASIFICACIÓN

El tener en cuenta siempre una clasificación de las fracturas nos ofrece a nosotros un adecuado y reproducible diagnóstico estableciendo adecuados criterios de tratamiento.

En el caso de esta fractura la complejidad de los trazos de fractura complica la clasificación. La clasificación más adecuada es la de Neer (13).

1.5.1 Clasificación de Neer (Figura 37).

Se diseñó en 1970 y se utiliza bastante para este tipo de fracturas. Se basa en la identificación precisa de los cuatro fragmentos principales y sus relaciones con los demás (8).

Se utiliza el término fractura-luxación clasificando así la lesión en dirección: Anterior o posterior y el número de fragmentos.

Existen fracturas que constituyen problemas especiales, por ejemplo: Las fracturas que separan la cabeza y las fracturas por impresión de la superficie articular.

Neer divide a las fracturas de la extremidad proximal del húmero en seis grupos:

- Grupo 1: Incluye todas las fracturas mínimamente desplazadas (menos de 1 cm) y anguladas (menos de 45°).
- Grupo 2: Fracturas del cuello anatómico desplazadas más de 1 cm. Son poco frecuentes y se complican muchas veces con necrosis isquémica de la cabeza humeral.
- Grupo 3: Fracturas del cuello quirúrgico desplazado o angulado, que pueden ser impactadas o conminutas.
- Grupo 4: Fracturas del troquíter, que se desplazan por la acción del supraespinoso, bien aisladas (dos fragmentos), o bien formando parte de una fractura en tres partes o cuatro fragmentos, junto con una fractura de troquin y del cuello quirúrgico.

- Grupo 5: Fracturas del troquin, desplazadas por la tracción del músculo subescapular, bien aisladas o formando parte de una fractura en tres o cuatro fragmentos.
- Grupo 6: Fracturas-luxaciones. En la luxación anterior siempre hay un arrancamiento del troquiter que puede ser aislado (fractura en dos partes) o puede ser fractura en tres o cuatro partes. En una luxación posterior hay arrancamiento del troquin, puede ser aislado (dos partes) o bien junto con fragmento de cabeza humeral y troquiter (7).

1.5.2 Clasificación según Edelson et al.

- Fractura en dos partes: La línea de fractura afecta al cuello quirúrgico del húmero. La fractura puede inclinarse en varo o valgo, o puede estar impactada. Es la más frecuente de las fracturas que pueden encontrarse en la zona.
- Fractura en tres partes: La fractura afecta al cuello quirúrgico y el tercer fragmento es la tuberosidad mayor. La tuberosidad menor sigue unida a la cabeza humeral.
- Fractura en escudo: Representan la peor forma de las fracturas de tres partes, en las que en la tuberosidad menor esta desprendida al igual que la tuberosidad mayor, y ambas tienen una unión ósea formada por una porción del surco bicipital. La fractura en escudo (llamada así por su forma) tiene algunas variantes.
- Fracturas aisladas de la tuberosidad mayor: Después de la luxación glenohumeral anterior momentáneamente se puede producir algunas o todas ellas.
- Fracturas-luxaciones: En este grupo, cualquiera de las fracturas previas se acompaña por una luxación anterior o posterior (12).

1.5.3 Clasificación de AO

Se centra más en el aporte vascular de la cabeza humeral, definiendo con mayor exactitud el riesgo de necrosis avascular (13).

- Tipo A: Fracturas extraarticulares y unifocales, afectan al cuello quirúrgico, troquíter o troquin.
- Tipo B: Fracturas que afectan al cuello quirúrgico y a una tuberosidad.
- Tipo C: Fracturas articulares con afectación del cuello anatómico y de la superficie articular (12).

1.6 DIAGNOSTICO

1.6.1 Evaluación clínica completa

- Historia clínica (edad y mecanismo de lesión) y la exploración física del hombro afectado.
- Edema.
- Limitación funcional.
- Actitud de la extremidad que puede orientar hacia una lesión ósea con desplazamiento.
- Exploración neurovascular detallada del miembro superior.
- Pulsos periféricos.
- Interrogación al paciente sobre apariciones o no de parestesias.
- Pérdida de la sensibilidad en la porción distal del miembro (11).

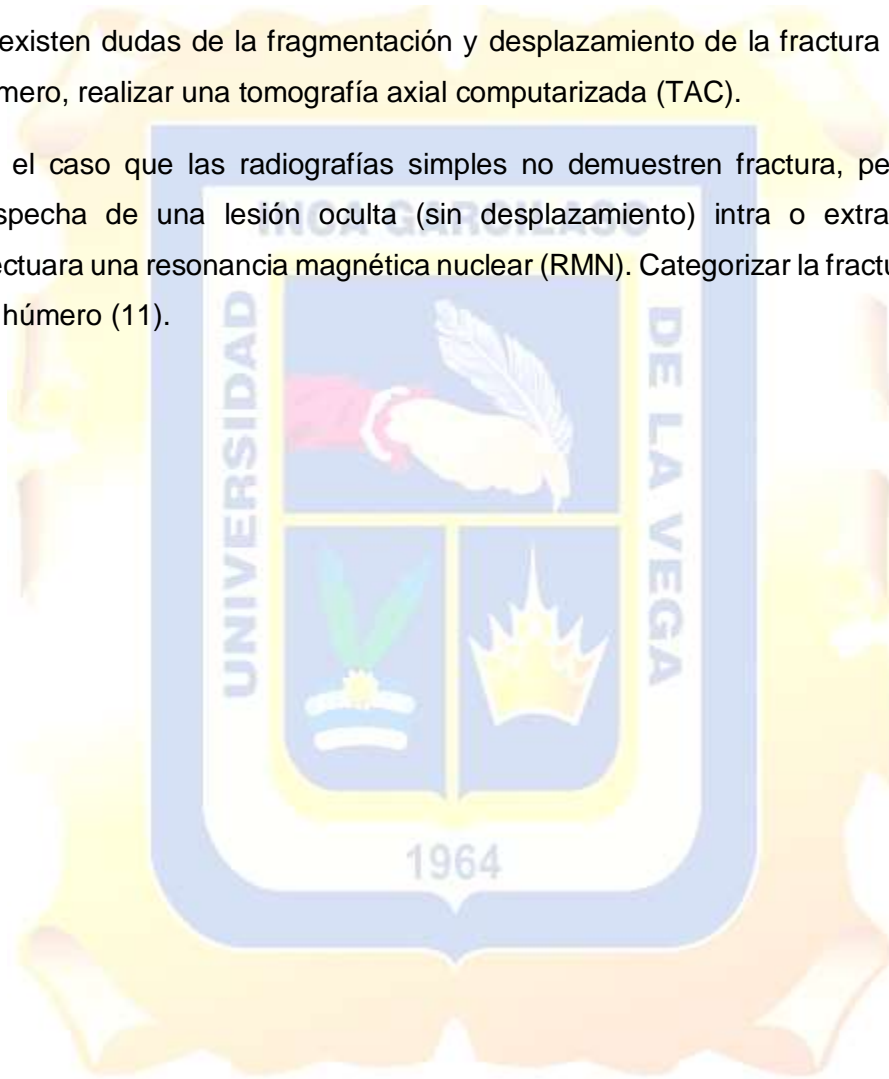
El paciente tiende a sujetarse el brazo con la mano sana, existiendo dolor a la palpación sobre la zona. Más adelante se produce una equimosis siendo acción de la gravedad, desciende por el brazo y es muy característica en esta lesión (12).

1.6.2 Estudio radiológico

- Proyección anteroposterior.
- Proyección axial escapular.
- Proyección axilar (16).

Si existen dudas de la fragmentación y desplazamiento de la fractura proximal de húmero, realizar una tomografía axial computarizada (TAC).

En el caso que las radiografías simples no demuestren fractura, pero si existe sospecha de una lesión oculta (sin desplazamiento) intra o extraarticular se efectuara una resonancia magnética nuclear (RMN). Categorizar la fractura proximal de húmero (11).



CAPÍTULO II: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

2.1 ANAMNESIS

2.2 ANTECEDENTES MÉDICOS

- Información general: edad, actividades, ocupación, lado dominante de los miembros.

2.3 ANTECEDENTES DE LESIONES EN EL ÁREA

- Cuando ocurrió la lesión.
- Número de episodios.
- Atención de médicos u otra especialidad.
- Inmovilización y cuánto tiempo.
- Cirugía, tipo.
- Limitación de la actividad, duración.
- Molestias residuales (¿recuperación completa?).
- ¿Es esta una lesión similar?

2.4 ESTADO DE SALUD GENERAL

- Fármacos.
- Estado mental.
- Enfermedades agudas, etc.

2.5 ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD

- **Motivo de la consulta:**
 - Caída con el brazo extendido o caída sobre el hombro.
 - Sensación de inestabilidad y dolor.
 - Paciente presenta limitación al realizar movimientos de hombro.
- **Información sobre el dolor:**
 - Presenta dolor localizado.
 - Presenta dolor al movimiento activo y pasivo.
- **Cambios en las demandas de actividad:**
 - Cambios en la actividad.
 - Nuevo patrón de actividad.
 - Nuevo equipo.
 - Actividades de la vida cotidiana.
- **Otra información relevante.**

2.6 INSPECCIÓN

- Presenta deformidad evidente, en el caso de luxación glenohumeral adjunta o fracturas muy anguladas o desplazadas.

- Tumefacción, hinchazón y hematoma (signo de Hennequin) desciende por el brazo y cara anterior del tórax (Figura 38).
- El paciente tiende a sujetarse el brazo con la otra mano. Es decir, brazo en aducción, codo en flexión y antebrazo sujeto con la extremidad contralateral (Figura 39).

Evaluación funcional:

Presenta dolor a los movimientos del hombro y movilidad pasiva:

- Flexión.
- Extensión.
- Aducción.
- Abducción.
- Rotación interna y rotación externa.

2.7 PALPACIÓN

- Dolor a la palpación sobre el húmero proximal.
- Deformidad evidente.
- Aumento de temperatura en la zona lesionada.

2.8 EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN Y LOS MÚSCULOS

- Limitación de la amplitud de movimientos activos.
- Prueba muscular.
- Limitación de la Amplitud de movimientos pasivos.
- Crepitaciones.

2.9 PRUEBAS DE LA ESTABILIDAD ARTICULAR

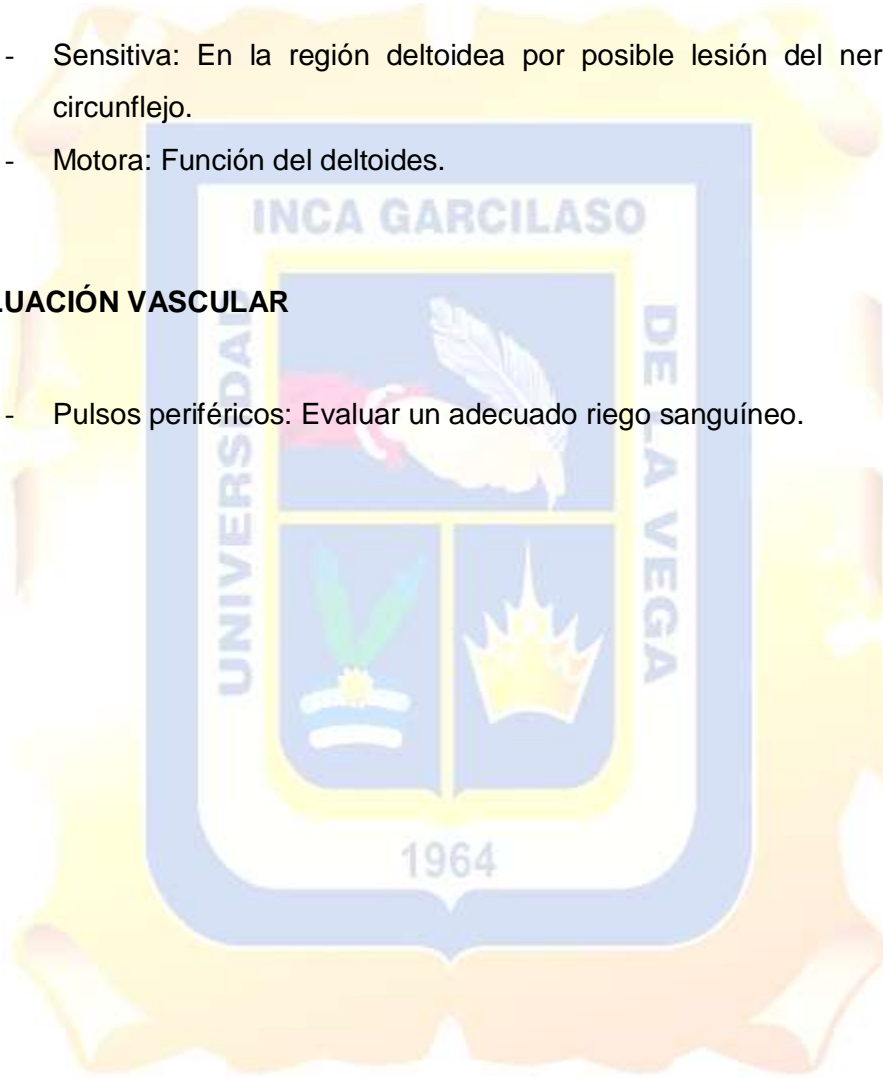
- No se realizaría ningún test o prueba de hombro.

2.10 EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

- Sensitiva: En la región deltoidea por posible lesión del nervio axilar o circunflejo.
- Motora: Función del deltoides.

2.11 EVALUACIÓN VASCULAR

- Pulsos periféricos: Evaluar un adecuado riego sanguíneo.



CAPÍTULO III: TRATAMIENTO CONSERVADOR, QUIRÚRGICO Y FISIOTERAPEUTICO

Debemos categorizar un adecuado tratamiento de acuerdo a:

- Edad del paciente.
- Calidad ósea.
- Desplazamiento y número de fragmentos de la fractura.
- Comorbilidad del paciente.
- Presencia de lesiones asociadas.

3.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR

Para realizar un tratamiento conservador el paciente debe presentar:

- Paciente con mala calidad ósea. (Pacientes mayores de 60 años o con baja demanda funcional, con fracturas desplazada del cuello quirúrgico en dos fragmentos, siempre y cuando exista contacto óseo entre la cabeza humeral y la diáfisis, en una fractura de dos fragmentos de las tuberosidades con desplazamiento menor que 10 mm y fracturas impactadas).
- Desplazamiento nulo o mínimo de los fragmentos.
- Fracturas reductibles y estables (11).

La reducción se hace en tracción, con el brazo en aducción y flexión de 90° relajando el pectoral mayor. Comprobamos mediante fluoroscopia la fractura estable y una reducción aceptable se sigue el procedimiento de un tratamiento conservador.

3.1.1 Cabestrillo

- Biomecánica: Sistema de distribución de cargas.
- Forma de consolidación ósea: Secundaria.
- Indicaciones: Se inmovilizan de 2 a 3 semanas hasta que el dolor desaparece. Un 85% de las fracturas proximal de húmero tienen desplazamiento mínimo (17).

Este tratamiento se trata de inmovilizar el segmento superior afectado en una posición en donde las fuerzas deformantes sean mínimas.

- El vendaje de Gillchrist es el método que se utiliza tanto por su disponibilidad y sencillez, pero también se puede utilizar un inmovilizador prefabricado (Figura 40).
- El vendaje de Velpeau se utilizaría cuando se necesita aumentar más la inmovilización (Figura 41).

Estos vendajes por lo general recomiendan su uso una duración de 4 semanas aproximadamente y la recuperación funcional global está próxima a 90%.

3.1.2 Tratamiento conservador para las fracturas en dos fragmentos

- Fracturas del cuello anatómico: En las radiografías convencionales son difíciles de identificar y por lo general son infrecuentes. La necrosis avascular resulta alta por la interrupción del círculo arterial y el tratamiento conservador suele ser limitado.
- Fracturas del cuello quirúrgico estables: Si la fractura es estable una vez reducida y si cumple los criterios de estabilidad, se indica tratamiento conservador.

- Fracturas del troquiter: Si el troquiter está separado menos de 0,5 cm en un paciente activo o en pacientes ancianos con baja demanda funcional.
- Fracturas del troquin: Cuando el fragmento es pequeño no llega a provocar una alteración funcional importante y seguirá un tratamiento conservador, si el fragmento llega a ser grande e incluye parte de la superficie articular se va a producir un bloqueo en la rotación interna y en este caso ya no se recomendaría el tratamiento conservador.

3.1.3 Tratamiento conservador de las fracturas en tres y cuatro fragmentos

Este tratamiento no está muy indicado para pacientes jóvenes por que los fragmentos no llegan a estabilizarse adecuadamente y no se alcanzaría una rehabilitación precoz. El problema del tratamiento conservador para estos tipos de fracturas se aboca por la disminución del arco de movilidad, dolor moderado en pacientes que tienen poca demanda funcional y no estaría indicada para pacientes ancianos con muy baja demanda funcional en las fracturas en tres segmentos (18).

3.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

3.2.1 Consideraciones para un tratamiento quirúrgico

- Buena calidad ósea.
- Reducción correcta.
- Síntesis estable (16).

3.2.2 Reducción abierta y fijación interna (Figura 42).

- Biomecánica: Sistema de protección de carga con placa y tornillo de fijación: distribuidores de carga con aguja o fijación con bandas a tensión.

- Formación de consolidación ósea: Primario cuando se consigue una fijación rígida y no se forma callo y secundario cuando no se consigue la fijación rígida y se forma callo.
- Indicaciones: La reducción abierta y fijación interna está indicada en las fracturas de dos a tres segmentos y en aquella que necesitan reparación del manguito de los rotadores.

3.2.3 Reducción cerrada y fijación percutánea / tornillos canulados en bandas a presión

- Biomecánica: Sistema de distribución de cargas.
- Forma de consolidación ósea: Secundaria, con formación de callo.
- Indicaciones: Este método se utiliza en las fracturas sin desgarrar importante del manguito de los rotadores. Es el método de elección en las fracturas del cuello quirúrgico desplazadas.

3.2.4 Artroplastia protésica (Figura 43).

- Biomecánica: Sistema de distribución de cargas.
- Forma de consolidación ósea: Consolidación de la tuberosidad secundaria con formación de callo.
- Indicaciones: Este método está indicado en las fracturas con riesgo importante de necrosis avascular. Tienen la ventaja de que el seguimiento de la rehabilitación se inicia una vez que se ha producido la curación de las partes blandas.

3.2.5 Fijador externo (Figura 44).

- Biomecánica: Sistema de distribución de cargas.
- Forma de consolidación ósea: Secundaria con formación del callo óseo.
- Indicaciones: El fijador externo se usa en la fractura abierta y conminuta. Pero raramente se utiliza este tratamiento (17).

3.2.6 Recomendaciones

- Carga de peso: No se permite carga de peso en la extremidad afectada. El paciente debe evitar el apoyo del peso corporal cuando usa andador, muletas axilares o bastón o cuando se incorpora de la cama o de la silla hasta que la fractura esta clínica y radiológicamente unida (17).

-

3.2.7 Fractura en dos fragmentos

- Cuello anatómico: Cuando se desplaza es prácticamente imposible de reducir de manera cerrada al estar desprovista de inserciones de partes blandas. Además, hay que tener presente la desvascularización del segmento articular y el elevado riesgo de osteonecrosis. A pesar de ella, en pacientes jóvenes no debe intentarse la sustitución protésica y realizar una reducción abierta y fijación interna con tornillos o agujas insertados desde el troquiter. Para el anciano activo la hemiartroplastia supone una buena indicación como tratamiento primario.
- Troquiter: No se debe permitir desplazamientos superiores a 0,5 cm o posteriores a 1 cm. Si el fragmento es de tamaño suficiente se utiliza tornillos o suturas no reabsorbibles de calibre suficiente para reanclar fragmentos pequeños.
- Troquin: En este caso se indica reparación quirúrgica con desplazamientos de 0,5 a 1 cm en individuos activos. Se lleva a cabo tornillos o sutura no reabsorbible de gran calibre.
- Cuello quirúrgico:
 - Fracturas anguladas e impactadas: Si va acompañada de una deformidad en varo entonces al paciente le genera una limitación importante en la elevación. Para esta fractura se realiza una reducción abierta o cerrada con o sin fijación asociada como si fuera una fractura completamente desplazada.
 - Fracturas desplazadas: Se puede intentar una reducción cerrada, pero teniendo en cuenta de la interposición de partes blandas que la limite. Si la fractura llegara a ser inestable se realizaría una fijación percutánea.

- Agujas de Kirschner: Tienen 2,5 mm de diámetro roscadas en su extremo para conseguir una mejor presa en el hueso, se efectúa un montaje simple mediante dos a tres agujas retrogradas que se introducen desde la metafisis anterolateral abanicándose en la cabeza humeral, completándose con una o dos agujas anterógradas en dirección distal desde la tuberosidad mayor hacia la diáfisis.

Obteniendo el control de la fractura se deja las agujas fuera de la piel y dobladas, retirarlas de tres a seis semanas. Para obtener buen resultado con la fijación percutánea de estas fracturas se requiere:

- Reducción cerrada relativamente estable.
- Buen stock óseo.
- Mínima conminución fracturaria.
- Paciente colaborador.
- Fijación intramedular.

El enclavado endomedular nos permite lo siguiente:

- Una fijación estable.
- Reducción de disección de las partes blandas.
- Montaje seguro en hueso osteoporótico.
- Buen control de las fracturas con extensión diafisaria.

La síntesis rígida mediante una placa atornillada permite un montaje estable y una movilidad precoz pero su efectividad disminuye en el hueso osteoporótico.

En el caso de los ancianos sería mejor utilizar cerclaje con agujas o cerclaje tornillos.

3.2.8 Fractura en tres fragmentos

Se utiliza la reducción abierta y fijación interna excepto pacientes con:

- Riesgo quirúrgico elevado.
- Alcoholismo.
- Edad avanzada.
- Muy baja demanda.

La reducción se realiza por un abordaje deltopectoral y la fijación puede ser por:

- El cerclaje.
- Cerclaje suplementado con agujas o tornillos.
- Dispositivos intramedulares.
- Placas atornilladas.

En pacientes con edad avanzada con hueso muy osteoporótico y con una fractura conminuta la mejor opción de tratamiento quirúrgico es:

- La prótesis con reanclaje de las tuberosidades suponen un montaje más sólido y permite la movilización precoz.

3.2.9 Fracturas en cuatro fragmentos

Se utiliza la reconstrucción a través de la hemiartroplastia. El implante protésico debe estar presente en la mesa de instrumental para poder convertir el procedimiento durante la intervención si resulta necesario.

Las Fijaciones internas se manipula lo menos posible evitando así el anclaje de partes blandas en la zona posteromedial y síntesis mínima evitando traumatismos innecesarios.

En las fracturas-luxación deben realizarse una reducción completando el grado de integridad de la extremidad superior del húmero.

En las fracturas sin desplazar primero debemos relajar la musculatura utilizando anestesia general o con bloqueo interescalénico seguido de una reducción abierta incluyendo una fijación temporal utilizando agujas mientras se realiza la reducción de la luxación de esta manera evitaríamos un desplazamiento.

En las fracturas en dos fragmentos por ejemplo en la fractura del troquiter con luxación anterior se debe realizar una reducción cuidadosa incluyendo relajación muscular, en algunos casos se reduce dentro de los límites aceptables llegando a tratarse conservadoramente.

Se puede relacionar una fractura de troquin con una luxación posterior.

La indicación quirúrgica viene recomendada por la inestabilidad residual o desplazamiento excesivo.

En las fracturas en tres fragmentos generalmente combinan la luxación anterior de la cabeza con el troquin unido, permaneciendo separadas la diáfisis y el Troquiter, luego se realiza una reducción abierta de manera cuidadosa en especial con la cabeza del húmero preservando la vascularización. Si las condiciones son las adecuadas se sintetiza el conjunto si no es así se realizará una hemiartroplastia. La luxación posterior asociada la fractura de troquin y de la diáfisis dejando unida la tuberosidad mayor, se actúa de igual manera que anteriormente.

Fractura en cuatro fragmentos: La hemiartroplastia es la más adecuada en este caso de fractura (18).

3.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

3.3.1 Objetivos de la rehabilitación

Amplitud del movimiento:

Restablecer la amplitud del movimiento del hombro en todos los planos ya que la pérdida de la amplitud del movimiento del hombro es un resultado secundario a la fractura producida.

Fuerza muscular:

Se debe mejorar la fuerza muscular de los siguientes músculos y comprobar la recuperación de la fuerza contra máxima resistencia.

- Flexores

- Porción anterior del deltoides.
- Coracobraquial.
- Bíceps.
- Pectoral mayor.

- Abductores del hombro

- Porción media del deltoides.
- Supraespinoso.

- Aductores del hombro

- Pectoral mayor.
- Dorsal ancho.
- Redondo mayor.

- Rotadores externos del hombro

- Infraespinoso.
- Redondo menor.
- Porción posterior del deltoides.

- Rotadores internos del hombro

- Subescapular.
- Pectoral mayor.

- Dorsal ancho.
- Redondo mayor.

- Extensores de hombro

- Porción posterior del deltoides.
- Dorsal ancho.

- Manguito de los rotadores

- Supraespinoso.
- Infraespinoso.
- Redondo menor.
- Subescapular.

3.3.2 Objetivos de la función

Es importante restablecer la parte funcional del hombro para que el paciente pueda realizar las actividades diarias como el cuidado personal, vestirse y comer.

3.4 TIEMPO PARA LA CONSOLIDACIÓN

- Seis a ocho semanas.

Duración prevista de la rehabilitación doce semanas a un año.

3.5 TRATAMIENTO: PRECOZ A INMEDIATO (1° AL 7° DÍA DE LA LESIÓN)

3.5.1 Exploración física

Preguntar y verificar si existe:

- Dolor.

- Parestesias.
- Molestias por las agujas.
- Supuración.
- Mal olor (infección).
- Amplitud de movimientos pasivos y activos.
- Eritema.
- Evaluación de la sensibilidad (nervio axilar).
- Edema (en dedos).

3.5.2 Radiografía

Se recomienda una radiografía inmediatamente después de la reducción o posterior a la cirugía. Si se evidencia un desplazamiento importante se considera una reducción cerrada o manejo quirúrgico.

3.5.3 Carga de peso

No se permite carga de peso.

3.5.4 Amplitud del movimiento

El hombro se inmoviliza con un cabestrillo o vendaje y no se permite el movimiento. En las fracturas estables o no desplazadas se inicia con movimientos de péndulo. El codo se inmoviliza también con el cabestrillo.

El paciente realizara flexión y extensión activa de la muñeca y la desviación radial y cubital. Se prescribe la amplitud de movimiento de los dedos.

También se llevará a cabo ejercicios de flexo-extensión, inclinaciones laterales y rotaciones de la musculatura de la zona cervical.

3.5.5 Fuerza muscular

- Fractura inestable: No se permite contracción activa del musculo; por el dolor no se permite ejercicios de fortalecimiento. Al finalizar la primera semana se realizarían ejercicios isométricos e isotónicos de los flexores de la muñeca extensores y músculos intrínsecos de la mano para poder mantener la fuerza.

3.5.6 Actividades funcionales

El paciente puede usar la extremidad sana para sus cuidados y sus actividades con alguna ayuda al principio.

Para el vestir se le enseña al paciente de la siguiente manera se pone la ropa primero por la extremidad afectada y se la quita primero por la extremidad sana. Al dormir debe hacerlo con varias almohadas en un ángulo de 30° a 45°.

3.5.7 Reducción abierta y fijación interna

- Evaluar la herida.
- Evitar el estrés del manguito de los rotadores y reparar la tuberosidad.
- Paciente con reparación del manguito de los rotadores no puede realizar flexión activa, rotación externa activa o rotación interna activa asistida hasta la 6ta semana de la cirugía.

3.5.8 Reducción cerrada, fijación percutánea y tornillos acanalados

- Evaluar la herida y puntos de entrada de las agujas.
- Valorar eritema, supuración y la induración.

3.5.9 Hemiartroplastia

- Iniciar movimiento precozmente evitando así formación de adherencias.
- Ejercicios en péndulo sin gravedad.

3.6 TRATAMIENTO: DOS A CUATRO SEMANAS

3.6.1 Exploración física

- Dolor.
- Parestesias.
- Molestias por las agujas.
- Supuración.
- Mal olor (infección).
- Amplitud de movimientos pasivos y activos (codo, muñeca y dedos).
- Eritema.
- Evaluación de la sensibilidad (nervio axilar).
- Edema (en dedos).
- Retirar los puntos de sutura.

3.6.2 Radiografía

- Descartar la pérdida de corrección.
- Posición del material de osteosíntesis.
- Formación precoz del callo.
- Comparar con las radiografías anteriores.

3.6.3 Carga de peso

No se permite carga de peso en la extremidad lesionada.

3.6.4 Amplitud del movimiento

El cabestrillo se retira al final de la tercera semana.

Si fuese el caso de un tratamiento conservador puede iniciar movimientos activos suaves del hombro:

- Flexión.
- Extensión.
- Aducción.

- Abducción.

Se realiza este ejercicio por que las fracturas son no desplazadas o mínimamente desplazadas.

Evitando rotación interna y externa por que producen desplazamiento y se continua con movimientos en codo, muñeca y dedos.

Aplicar compresas calientes antes de los ejercicios y hielo después para disminuir el edema.

3.6.5 Fuerza muscular

- Ejercicios isométricos de los músculos del hombro si fue de forma conservadora con cabestrillo. Puede haber presencia de dolor al realizar estos ejercicios.
- Ejercicios de extensión y flexión de la muñeca.
- Ejercicios con una pelota para mantener la fuerza de los músculos de la mano.

3.6.6 Actividades funcionales

El paciente aún continúa utilizando la otra mano y seguirá con ayuda para vestirse, preparar comida y comer.

3.6.7 Reducción abierta y fijación interna / Reducción cerrada e inmovilización / Reducción cerrada y fijación percutánea

- Retirar las grapas o suturas a las dos semanas y evaluar la evidencia de infección superficial o infección profunda.
- Limpiar los puntos de las agujas si se evidencia purulencia y con tratamiento antibiótico de 7 a 10 días.

- Si existe reparación de los manguitos de los rotadores se evita los movimientos de flexión activa, rotación externa activa o rotación interna asistida hasta la sexta semana después de la cirugía.
- No ejercidos activos del hombro.
- Ejercicios suaves pasivos-asistidos en supino.

3.6.8 Hemiartroplastia

Continuamos con amplitud de movimientos precoz con movimientos pasivos asistidos y se retiran los puntos de sutura o las grapas.

3.7 TRATAMIENTO: CUATRO A SEIS SEMANAS

3.7.1 Exploración física

- Evaluar el relleno capilar.
- Amplitud de movimiento (activos- pasivos de los dedos).
- Signos de infección.
- Evaluar la estabilidad ligera palpación (evidenciar que no exista crepitación).
- Amplitud del movimiento de la articulación del hombro.
- Si se han usado agujas percutáneas, se retiran.

3.7.2 Radiografía

- Evaluar la alineación.
- Si se han retirado las agujas observar el antes y después de retirar las agujas.
- Verificar el mantenimiento de la reducción.
- Evaluar la formación de callo.

3.7.3 Carga de peso

No se permite la carga de peso en la extremidad afectada.

3.7.4 Amplitud de movimiento

- Continuar con la amplitud de movimiento activo y pasivo-asistido del hombro en los pacientes tratados conservadoramente.
- Si no siente debilidad, crepitación o movimiento de la fractura y callo abundante en la radiografía se debe comenzar con ejercicios en péndulo.
- Ejercicios contra gravedad, rotación interna y externa.
- Ejercicios de trepar por la pared para mejorar la flexión de hombro.
- Ejercicios de rueda para amplitud de movimientos en todos los planos. Continuando con los movimientos activos de codo, muñeca y dedos.

3.7.5 Fuerza muscular

- Se continúa con ejercicios apretando la pelota de goma.
- Isométricos de hombro para los pacientes tratados conservadoramente.
- Si es tratado solo con vendaje puede utilizar la zona afectada para vestirse. Pueden cargar peso al final de la sexta semana, pero el paciente tratado quirúrgicamente todavía necesita de ayuda y no puede cargar peso.

3.7.6 Hemiartroplastia

Se continúa con los ejercicios activos y activos asistidos.

3.8 TRATAMIENTO: SEIS A OCHO SEMANAS

La fractura ya consolidado, se retiran las agujas y se retira la inmovilización. El paciente puede conseguir una amplitud de movimiento funcional.

3.8.1 Exploración física

Asegurarse que el paciente alcanza una adecuada amplitud de movimiento sin crepitación.

3.8.2 Radiografía

- Evaluar formación de callo adicional.
- Evaluar unión del hueso de la tuberosidad al eje.
- Evaluar la mala fusión especialmente de la tuberosidad mayor y el subsecuente choque del acromion.
- Evaluar el retraso de la fusión.

3.8.3 Carga de peso

Iniciar la carga de peso según tolerancia.

3.8.4 Amplitud de movimiento

- Movimientos activos suaves en todos los planos.
- Si hay signos de capsulitis adhesiva se iniciara una terapia agresiva con amplitud de movimiento pasivo-suave.
- Ejercicios activos-asistidos y pasivos-asistidos del hombro en todas las fracturas.
- Ejercicios de polea de rueda y trepar por la pared.
- Iniciar la flexión supina activa. Eliminar la gravedad realizando flexión más fácil.
- Continuar con la flexión en la posición recta utilizando un palo de escoba en la extremidad no afectada para ayudar a la afectada en el levantamiento anterior.
- Estiramientos en flexión para agarrar la punta de la puerta o la pared y pasas a la otra jamba.
- Elevar el brazo sobre la cabeza con los brazos cruzados.

- Realizar rotación externa y abducción de los brazos colocándolos debajo de la cabeza.
- Usar el brazo sano para la rotación interna de la extremidad afectada.
- La ayuda pasiva al evitar la gravedad o el brazo contrario es tan importante como evitar el estrés sobre la consolidación ósea y el manguito de los rotadores.
- Continuar con los ejercicios de amplitud, movimientos activos del codo, la muñeca y los dedos.

3.8.5 Fuerza muscular

- Isométricos del hombro.
- Ejercicios de resistencia con carga (1kg), tratamiento conservador con cabestrillo.
- Ejercicios de resistencia en codo y muñeca usando peso.

3.8.6 Actividades funcionales

Utilizar la extremidad afectada en todas las actividades.

3.8.7 Fijación interna

- Se retira la inmovilización, se demuestra la unión clínica y radiológicamente. Se inician los ejercicios activos del hombro porque la zona de fractura es estable con una adecuada formación de callo.
- En luxación de la fractura es muy rara. La flexión, abducción y rotación interna está limitada por la inmovilización.
- Movimientos activos-asistidos.
- Ejercicios de fortalecimiento. El paciente puede ofrecer resistencia con la otra extremidad.

3.9 TRATAMIENTO: OCHO A DOCE SEMANAS

3.9.1 Exploración física

- Retirar el cabestrillo.
- Explorar la debilidad, crepitación y movimiento del lugar de fractura.
- Asegurarse si la amplitud de movimiento es adecuada y mejora en todos los planos.
- Si la fuerza del hombro también mejora.

3.9.2 Radiografía

- Confirmar la unión radiografía de la fractura.
- Buscar la reabsorción o el colapso de los fragmentos articulares que indican una necrosis avascular.
- Evaluar la mala fusión y la falta de unión.

3.9.3 Carga de peso

El paciente puede cargar peso según tolerancia.

3.9.4 Amplitud de movimiento

- Ejercicios activos.
- Ejercicios activos-asistidos.
- Ejercicios pasivos en todos los planos.
- Continuar con los ejercicios de subir por la pared o de rueda.
- Ejercicios activos y pasivos del codo.
- El paciente no debe presentar ninguna limitación en la flexión y extensión del codo.

3.9.5 Fuerza muscular

- Ejercicios de resistencia (deltoides, tríceps y maguito rotadores). La resistencia es de 1kg a 5kg.
- Ejercicios isocinéticos con material apropiado.

3.9.6 Actividades funcionales

- A finalizar la 12va semana el paciente debe ser capaz de usar la extremidad lesionada para todas las actividades de la vida diaria sin limitaciones significativas.
- Se recomienda nadar a la doceava semana.
- El baloncesto y el futbol se permiten a los 6 meses dependiendo el dolor del paciente y la consolidación de la fractura.
- El tenis y el golf se pueden practicar a los 3 meses (17).



CONCLUSIÓN

Este tipo de fractura es muy común en pacientes de edad avanzada por las enfermedades adyacentes incluyendo la osteoporosis generando un mecanismo de lesión indirecto, mientras que en los jóvenes y deportistas generan esta fractura de manera directa es decir con alta energía, el tratamiento rehabilitador en este tipo de fracturas genera múltiples beneficios incluyendo la recuperación funcional del hombro pero en algunos casos sus terapias pasan a largo plazo por las complicaciones que se pueda presentar durante el tratamiento.

En este trabajo logramos recopilar datos de diversos estudios que se han realizado en los últimos años en diversas partes del mundo, en los que la mayoría de autores coinciden dando importancia y verificando la efectividad y eficacia del tratamiento conservador, quirúrgico y fisioterapéutico en pacientes con fractura proximal de húmero.

Si bien no tenemos datos propios de mejoría de pacientes, podemos afirmar gracias a la evidencia obtenida por otros autores que, los pacientes que han recibido tratamiento fisioterapéutico han tenido rápida y notable recuperación en comparación de los pacientes que no la tuvieron.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Johnell O, Kanis JA. Una estimación de la prevalencia en todo el mundo y la discapacidad asociada a las fracturas Osteoporóticas. *Osteoporos Int* 2006; 17: 1726-33. 10.1007 / s00198-006-0172-4.
- 2.-Handoll, H. Bronrson, S. Intervenciones para el tratamiento de las fracturas proximales del húmero en adultos. *Cochrane de Lesiones Musculoesqueléticas Grupo*.2015; 10.1002 / 14651858.CD000434.pub4.
- 3.- Bogner R, Ortmaier R, et al. Mínimamente invasiva en el Desplazada proximal del húmero Las fracturas en pacientes mayores de 70 años usando el Humerusblock. *Biomed Res Int. de* 2016; 2016: 6.451.849.
- 4.- Arce G, Lacroze P. Tratamiento de las fracturas del húmero proximal con clavo endomedular de cerrojos proximales múltiples. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* recibido el 01-04-2007. Aceptado luego de la evaluación el 07-11-2007.
- 5.- Slobogean G, Johal H. Una revisión de la literatura de alcance fractura del húmero proximal. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015; 16: 112.
6. - Lannotti JP, Ramsey ML, Williams GR, Warner JP. Non gestión de prótesis de fracturas de húmero proximal. *JBJS (Am)* de 2003; 85: 1578-1593.
- 7.-Da Frota E, Wajnsztej A, et al. Reproducibilidad de tres clasificaciones de las fracturas de húmero proximal. *Einstein (Sao Paulo)* vol.10 no.4 Sao Paulo oct. /dic. 2012.

8.-Tenor A, Granja A, et al. El tratamiento de las fracturas de húmero proximal utilizando la placa de fijación anatómica: correlación de los resultados funcionales y radiológicos. Rev. bras. Ortop. vol.51 no.3 Sao Paulo May. /June 2016.

9.- A. Neuman Donald, PT, PHD; Fundamentos de rehabilitación Neuman; editorial Paidotribo; 2007.

10.- Jarmey Chris; Atlas conciso de los musculos; editorial Paidotribo; 2008.

11.-Aldaco V, Ayala E, et al. Diagnóstico y tratamiento de fractura de húmero proximal cerrada en el adulto joven. Publicado por CENETEC 2010.

12.- McRae Ronald, Esser Max; tratamiento práctico de fracturas; editorial Elsevier; 2010.

13.- Rodríguez Merchán C. E., Ortega Andreu M, Alonso Carro G; Fracturas Osteoporóticas: prevención y tratamiento; editorial médica panamericana; 2003.

14.- Quesnot Aude; Rehabilitación del miembro superior; editorial medica panamericana; 2010.

15.-Serra Gabriel María Rosa, Díaz Petit Josefina, De Sande Carril María Luisa; fisioterapia en traumatología, ortopedia y reumatología, segunda edición Masson.

16.-Barrio J. fractura húmero proximal. Congreso SECOT Barcelona, septiembre 2009.

17.-Hoppenfeld Stanley, L. Murthy Vasantha; fracturas: tratamiento y rehabilitación; editorial Marbán; 2004.

18.- Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología; manual de cirugía ortopédica y traumatología 2da edición; editorial; editorial médica panamericana; 2010.



ANEXOS

Anexo 1: ANATOMÍA, BIOMECÁNICA, Y FISIOPATOLOGÍA.

Fig. 1: Esternón.

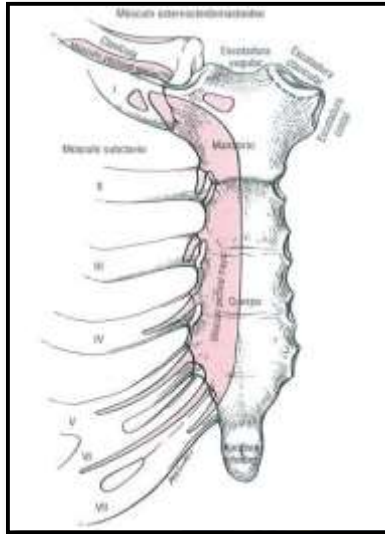


Fig. 2: Clavícula.

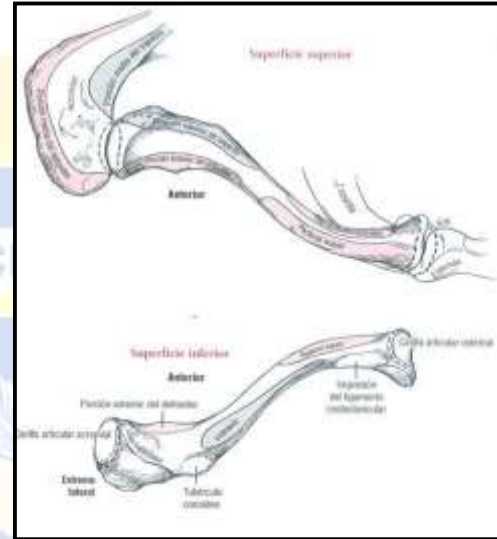


Fig. 3: Escápula.

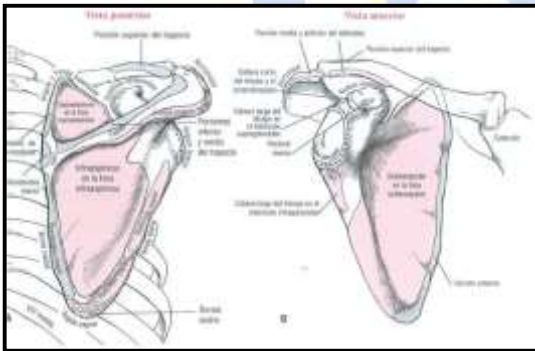


Fig. 4: Ángulo de la cavidad glenoidea.

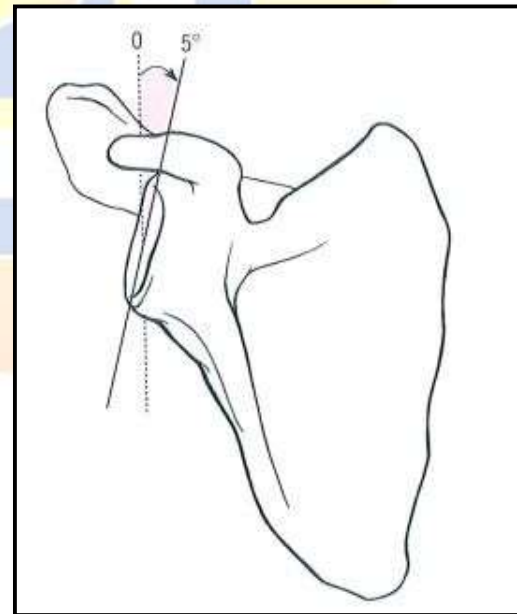


Fig. 5: Plano escapular.

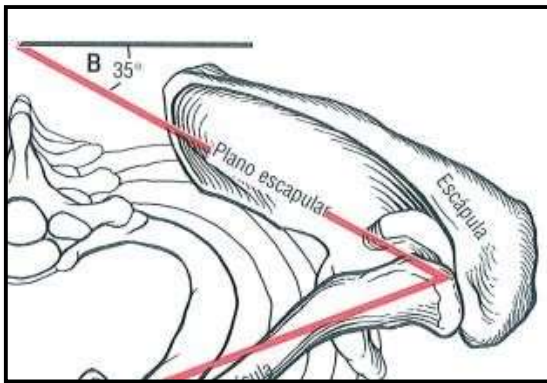


Fig. 6: Cabeza del húmero.

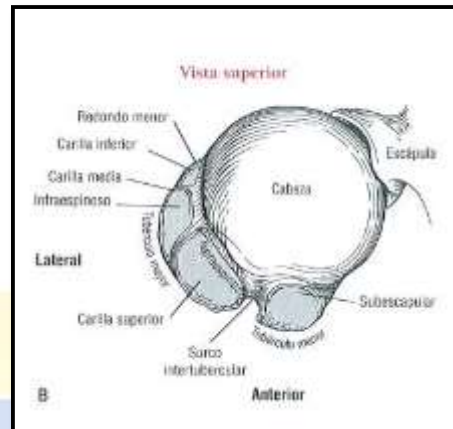


Fig. 7: Retroversión de la cabeza del húmero y angulación de la cabeza del húmero respecto al eje mayor del húmero.

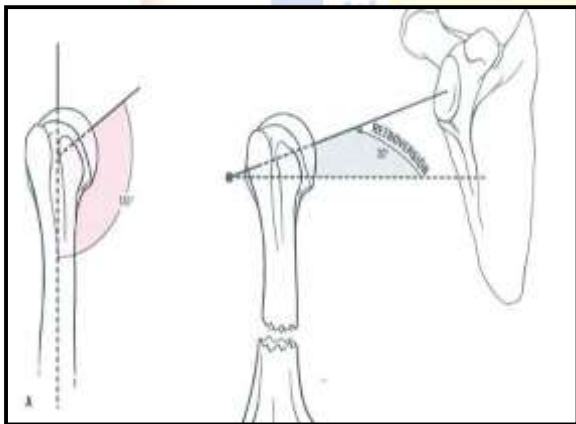


Fig. 8: Cuello anatómico.



Fig. 9: Articulaciones del hombro.

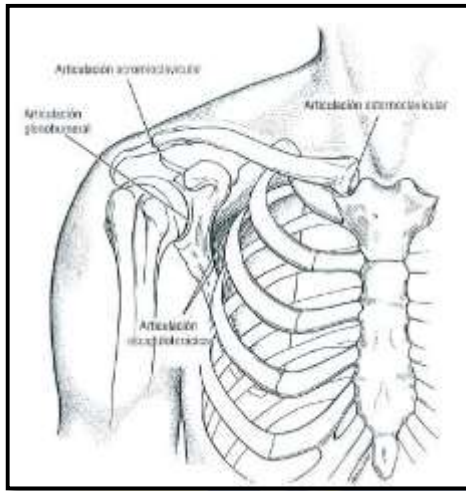


Fig. 10: Articulación esternoclavicular.

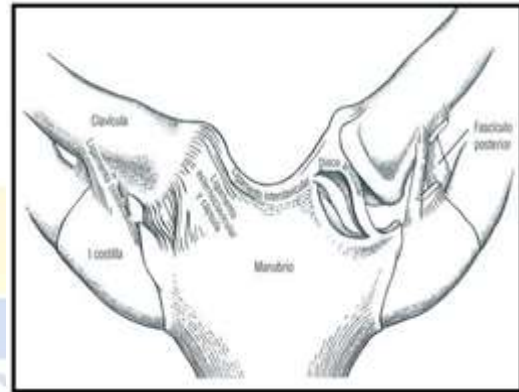


Fig. 11: Superficie articular de la articulación Esternoclavicular (EC).

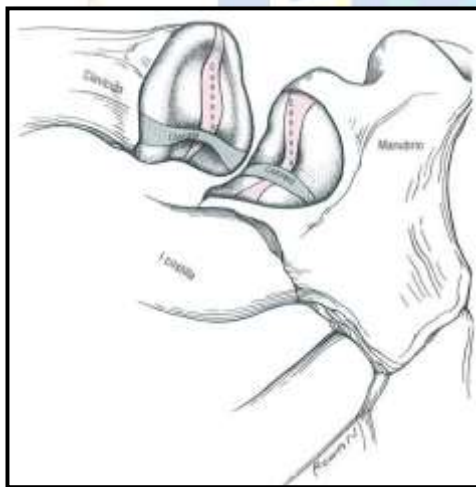


Fig. 12: Cinemática de la articulación EC.

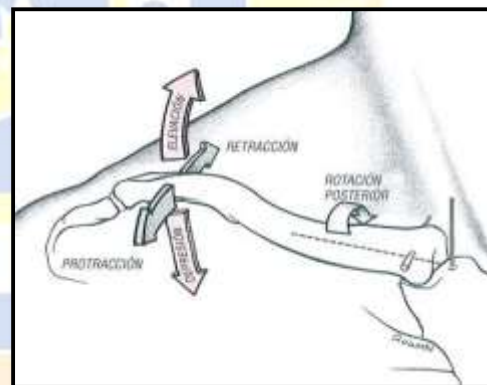


Fig. 13: Elevación de la articulación EC.

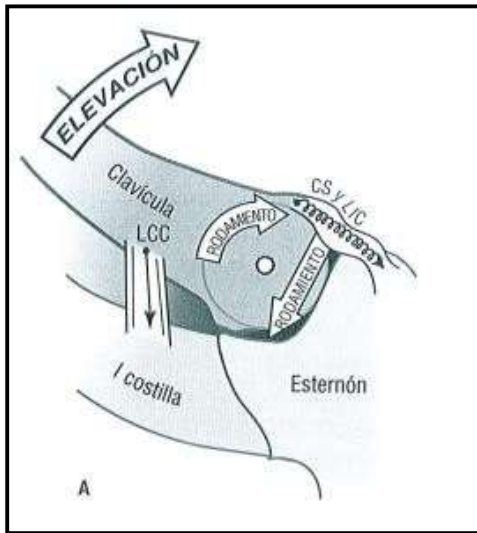


Fig. 14: Descenso de la articulación EC.

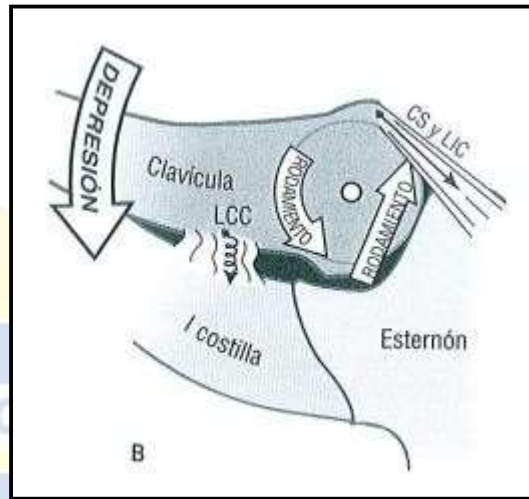


Fig. 15: Protracción y retracción de la articulación EC.

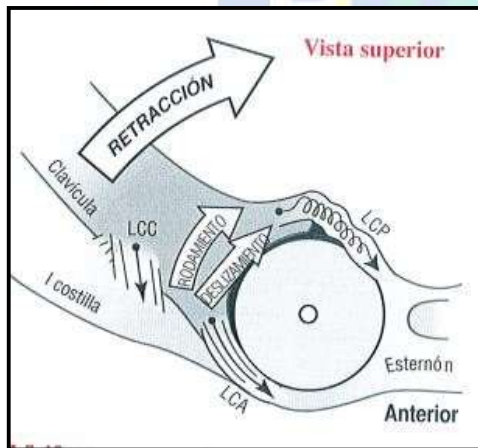


Fig.16: Articulación acromioclavicular.

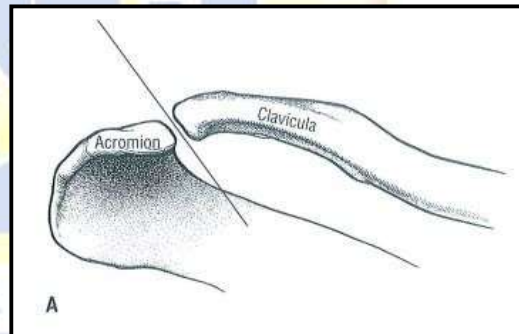


Fig. 17: Carillas articulares de la articulación AC.

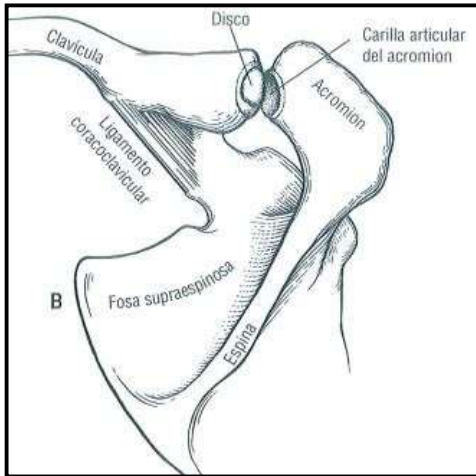


Fig. 18: Tejido conjuntivo de la art. AC.

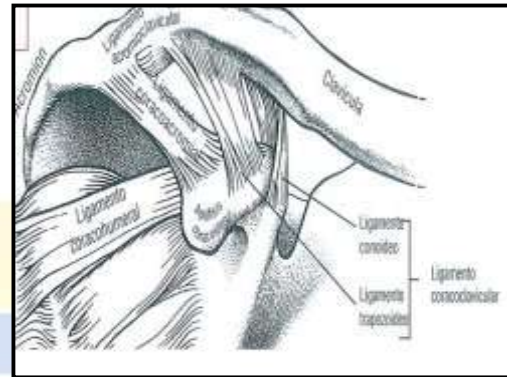


Fig. 19: Rotación ascendente y descendente de la art. AC.

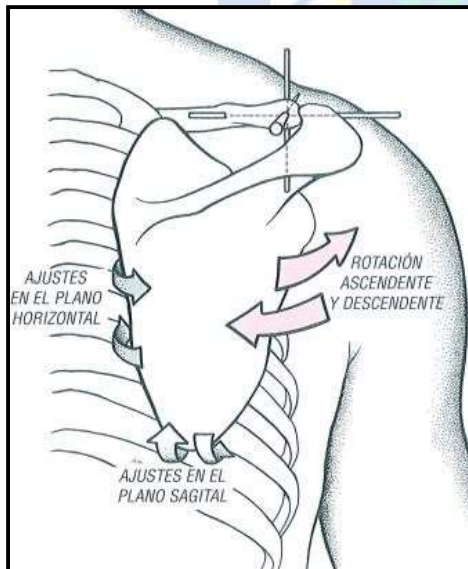


Fig. 20: Elevación y descenso de la art. AC.

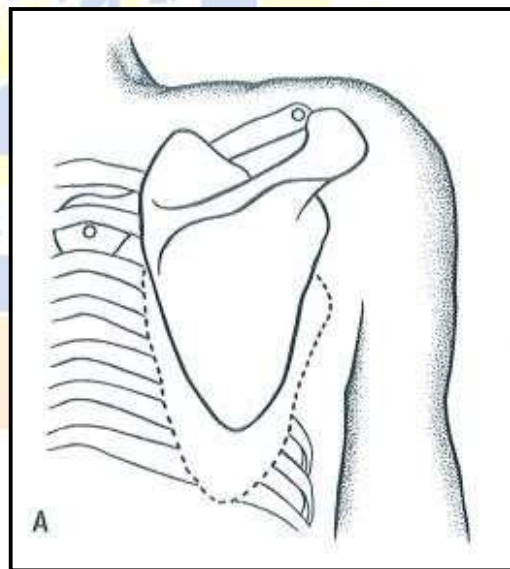


Fig. 21: Trayectoria de la clavícula respecto a la art. EC.

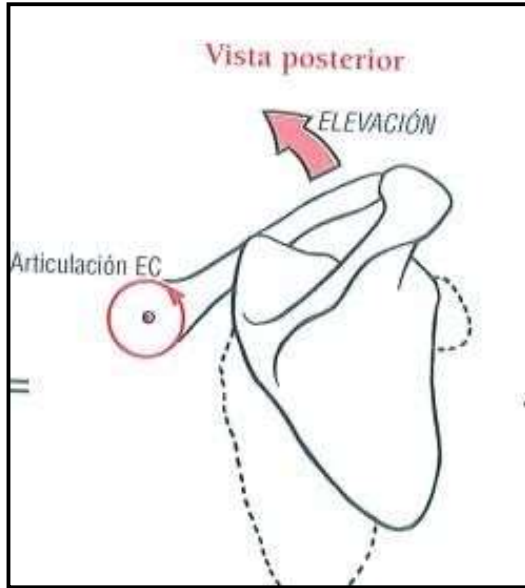


Fig. 22: Rotación descendente de la escapula.

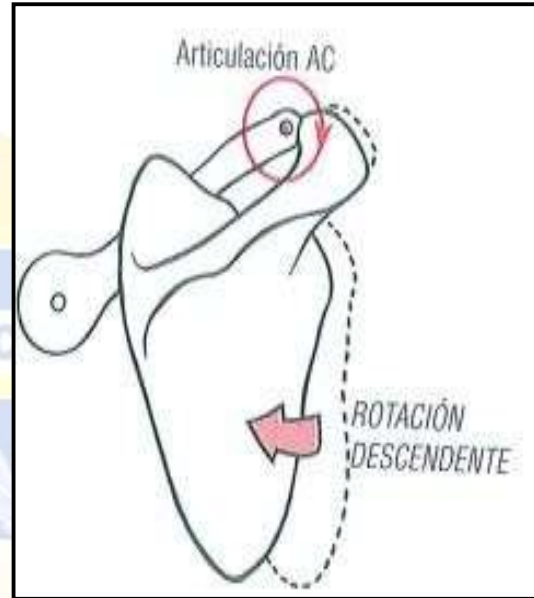


Fig. 23: Protracción y retracción de la art. AC.

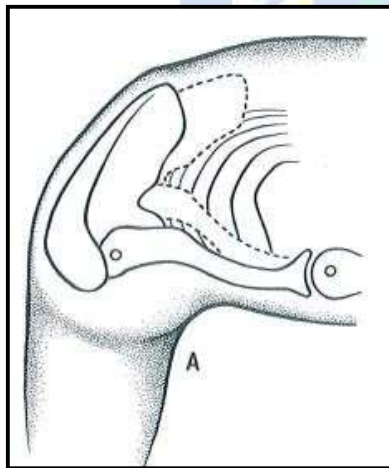


Fig. 24: Art. AC aumentando la protracción.

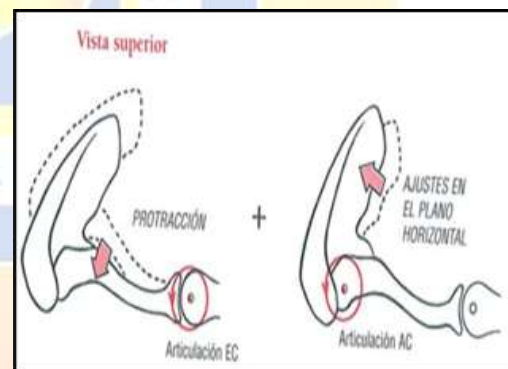


Fig. 25: Rotación ascendente y descendente de la escápula sobre la articulación AC.

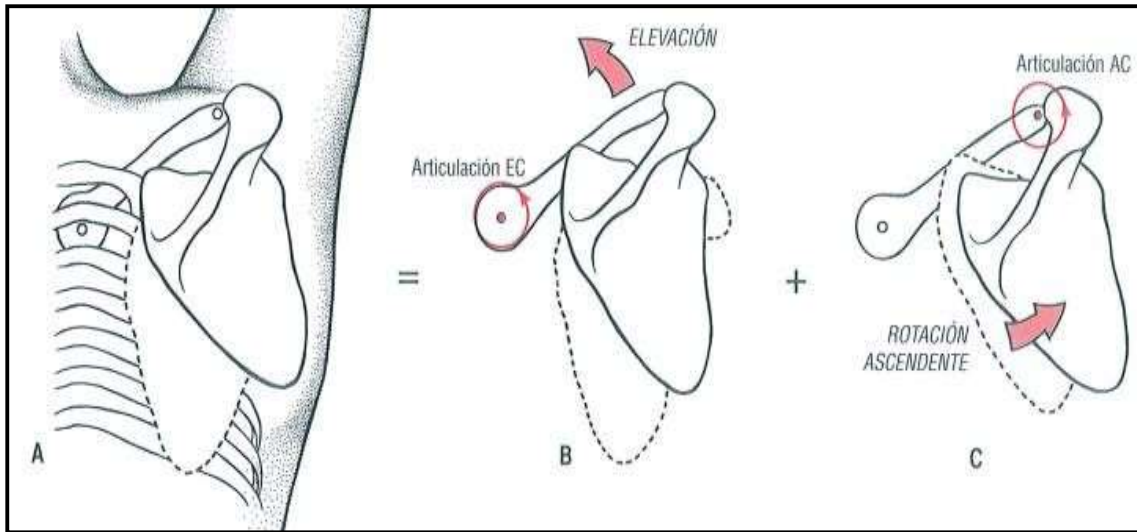


Fig. 26: Articulación glenohumeral (GH).

Fig. 27: Ligamentos de la art GH.

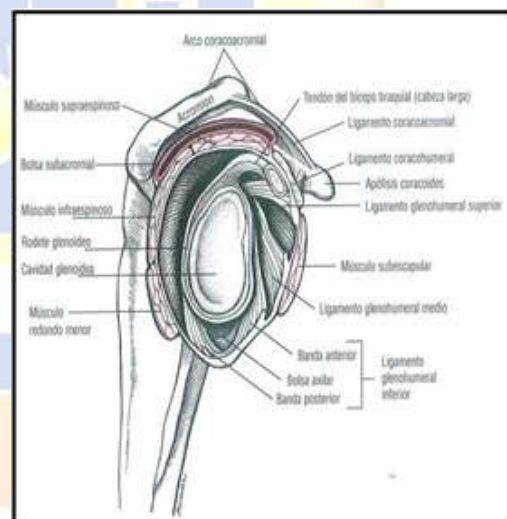
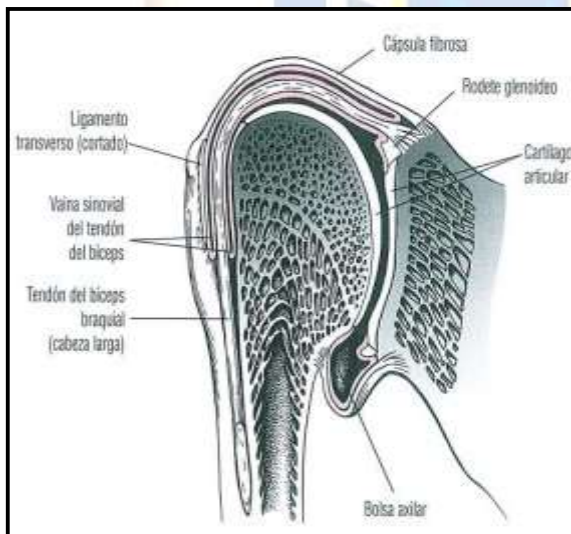


Fig. 28: Cinemática de la art. GH.

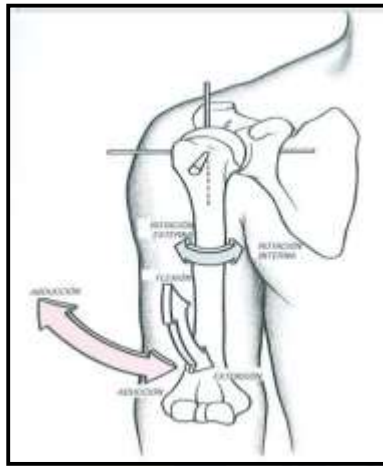


Fig. 29: Rodamiento y deslizamiento durante la abducción de la art. GH.

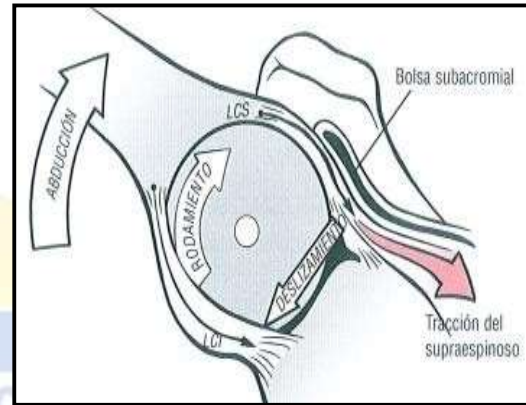


Fig. 30: Abducción en el Plano frontal de la art. GH.

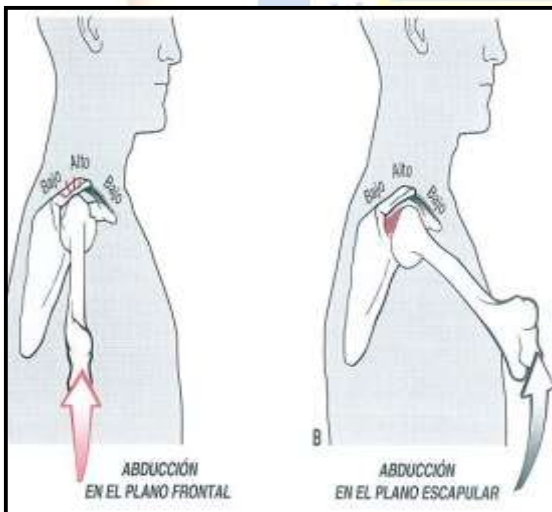


Fig. 31: Flexión y extensión de la art GH.

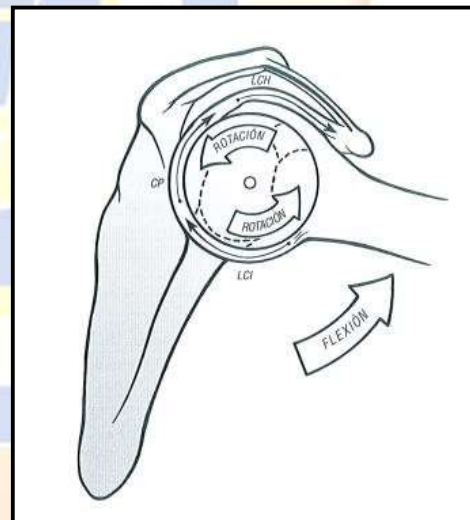
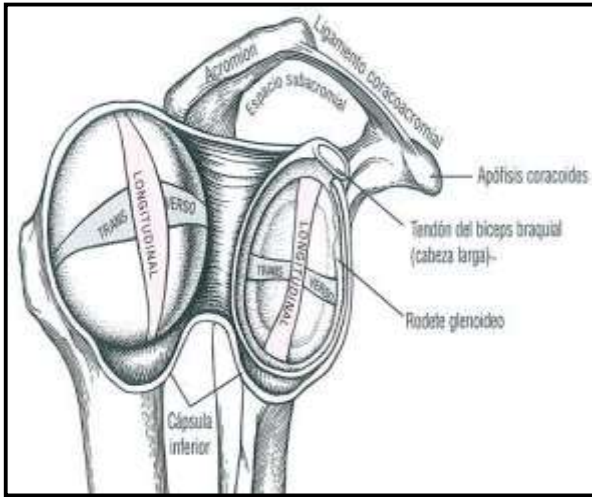


Fig. 33: Rotación interna y externa de

Fig. 32: Diámetros transversos de la art. GH.



la art. GH.

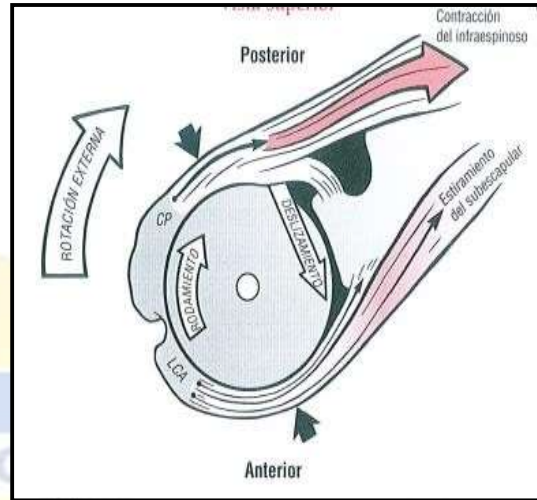


Fig. 34: Ritmo escapulohumeral.

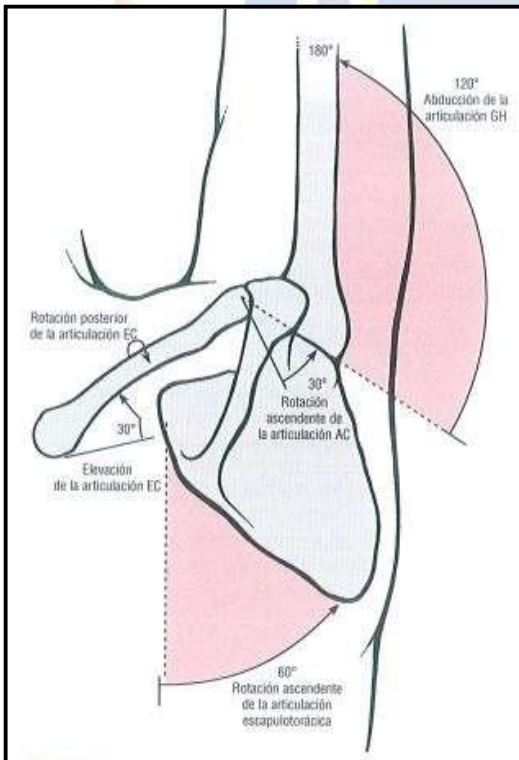


Fig. 35: Mecanismo de lesión.

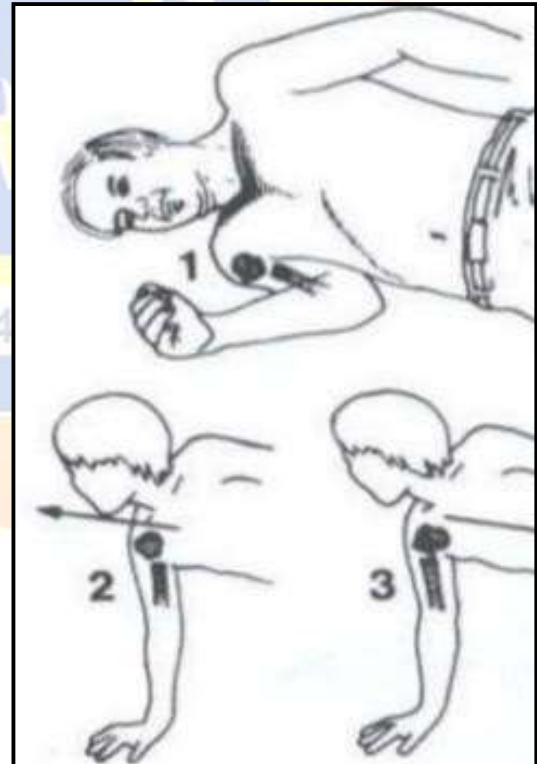





















Fig. 36: Mecanismo directo.



INCA GARCILASO

Fig. 37: Clasificación de Neer.

	2 partes	3 partes	4 partes	Superficie articular
Cuello anatómico				
Cuello quirúrgico				
Troquíter				
Troquín				
Fractura-luxación	Anterior 			
	Posterior 			
Con dehiscencia de la cabeza				

Anexo 2: EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Fig. 38: Signo de Hennequin.



Fig. 39: Paciente tiende a sujetarse el brazo.



Anexo 3: TRATAMIENTO CONSERVADOR, QUIRÚRGICO, Y FISIOTERAPÉUTICO

Fig. 40: Vendaje de Gillchrist.

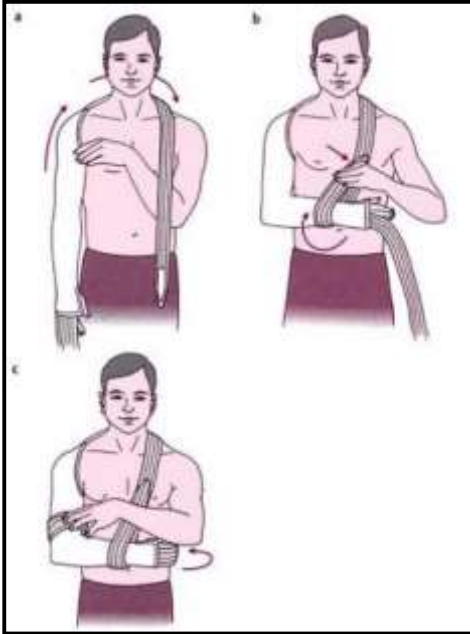


Fig. 41: Vendaje de Velpeau.

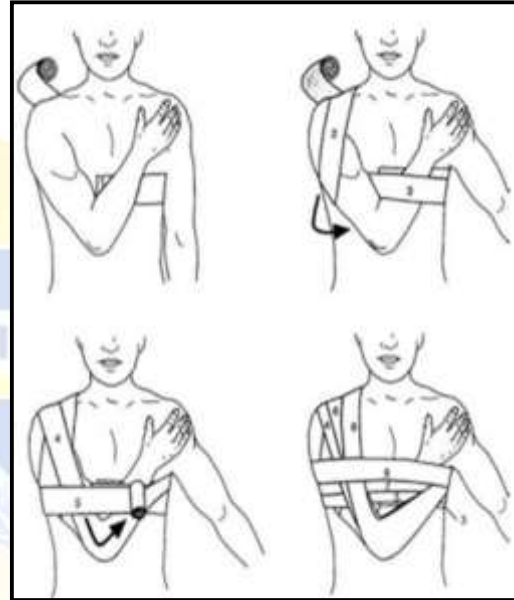


Fig. 42: Reducción abierta y fijación interna.



Fig. 43: Artroplastia protésica.

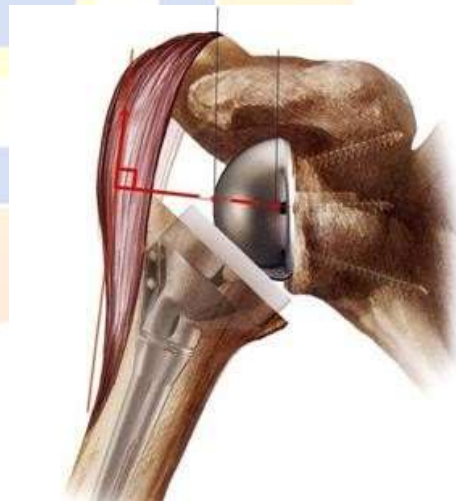


Fig. 44: Fijador externo.

