

*Licenciatura en Kinesiología*  
Trabajo Final Integrador

Autor: Ariel Rodrigo Aveiro

**REHABILITACIÓN MIEMBRO SUPERIOR DERECHO.  
FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL**

2021

Tutor: Lic. Gabriel Novoa

---

*Aveiro, A. R. (2021). Rehabilitación miembro superior derecho. Fractura de húmero proximal. (Licenciatura en Kinesiología). Buenos Aires, Universidad ISALUD*

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo final integrador se lo quiero dedicar a todas las personas que forman parte del sostén de uno, a mi mama que siempre esta, mi papa que me bancó en las malas durante la pandemia. A mi novia quien siempre me apoyó y confió en que podría cumplir con mi objetivo, a mi familia.

En otra parte agradecer a mis compañeros de trabajo que sin dudas me bancaron muchísimo en este emprendimiento de poder estudiar, cambiandome francos, horarios etc. Para ellos también va esto y a los clientes amigos que pude hacer durante estos años, a los que ya no están por dicha pandemia y gracias Oviedo.

Agradecer a mis compañeros de cursada Facundo, Fabricio, Denis, Jose, Augusto, Magali, Mariano, Hernan y mi querido amigo Facundo Rocha con quien fuimos codo a codo durante todo estos años, fue un empuje constante de su parte para mi.

También por último, desde la charla informativa que asistí en la universidad donde aquella vez estaba la Directora Paula Russo, junto con Sebastián y Romina sin dudas que todo lo que me transmitieron ese día fue el comienzo del camino, gracias. La docente Carmen Catalan a quien admiro y aprecio muchísimo también esto va para ella, gracias a Maria Paula Esquivel y Gabriel Novoa mis tutores de TFI, y a los de rotación Maximiliano Caputo y Romina Mutti.

## **RESUMEN**

El presente trabajo final integrador correspondiente a la Carrera Kinesiología y Fisiatria de la Universidad Isalud, tiene como objetivo poner en relevancia todos los contenidos teóricos que el alumno adquiere durante los años de carrera y poner en escena para ofrecer una rehabilitación integral acorde a las necesidades del paciente.

El caso clínico consta de una paciente de sexo femenino de 54 años que sufre un intento de robo en la vía pública, producto de esto sufre una caída sobre el hombro y le produce una fractura del humero a nivel proximal. Al inicio del tratamiento se realiza una evaluación tanto dinámica como estática, en donde se busca recopilar toda la información posible acerca del déficit motor que sufre la paciente. Los objetivos primarios es buscar brindar contención y seguridad acerca del tratamiento ofrecido, no exacerbando el dolor y aumentando gradualmente los ejercicios específicos para dicha lesión, favoreciendo la recuperación de la autonomía del paciente y previniendo posibles complicaciones a futuro.

## Contenido

<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Marco Teórico</b>	<b>9</b>
<b>El complejo articular del hombro.</b>	<b>11</b>
<b>Biomecánica de hombro</b>	<b>14</b>
<b>Fractura de húmero y fases de consolid</b>	<b>16</b>
<b>Incidencias y prevalencias.</b>	<b>18</b>
<b>Etiopatogenia.</b>	<b>19</b>
<b>Complicaciones</b>	<b>19</b>
<b>Semiología</b>	<b>20</b>
<b>Objetivos a Corto plazo</b>	<b>32</b>
<b>A largo plazo.</b>	<b>32</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>33</b>
<b>Discusión</b>	<b>44</b>
<b>Conclusión</b>	<b>46</b>
<b>Bibliografía:</b>	<b>47</b>

## **TABLA DE ABREVIATURAS**

**ABD:** Abducción.

**ADD:** Aducción.

**AINE:** Antiinflamatorio no esteroide.

**AVD:** Actividades de la vida diaria.

**DX:** Diagnóstico.

**EVA:** Escala Visual Analógica

**FKT:** Fisio-kinesio-terapia.

**FX:** Fractura.

**KG:** Kilogramo.

**LIG.:** Ligamento.

**PAC.:** Paciente.

**RX:** Rayos X / Radiografía.

**TC:** Tomografía Computada.

**CIVM:** Contracción isométrica voluntaria máxima.

**TS:** Trapecio superior.

**TM:** Trapecio medio.

**TI:** Trapecio inferior.

**SA:** Serrato anterior.

**TABLA DE FIGURAS.**

**FIGURA 1:** Articulación Glenohumeral, Acromioclavicular.

**FIGURA 2:** Articulación. Escapulotorácica.

**FIGURA 3:** Articulacion Acromio-clavicular.

**FIGURA 4:** Articulación Esternocostoclavicular.

**FIGURA 5:** Vascularización del húmero.

**FIGURA 6:** Clasificación Müller/AO.

**FIGURA 7:** Escala visual analógica.

**FIGURA 8:** Valores Goniométricos.

**FIGURA 9:** Test del Arco doloroso.

**FIGURA 10:** Test rascado Apley.

**FIGURA 11:** Evaluación Kinovea

**FIGURA 12:** Cuadro de resultados de la efectividad de los ejercicios.

**FIGURA 13:** Los valores de los ejercicios.

## **Introducción**

En el presente trabajo final de la carrera Lic. Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud, ubicada en la calle Venezuela 931 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se presenta un caso clínico del Centro Kinesalud a cargo del Lic. Maximiliano Caputo ubicado en la calle pasaje Anasagasti 2024 PB-C CABA.

El acompañamiento académico para la formulación del tratamiento kinésico estuvo a cargo de la docente Lic. Carmen Luz Catalán de la materia Practicas Supervisadas II y el docente Lic. Gabriel Novoa. El trabajo final integrador tiene como objetivo poner de manifiesto el rol profesional del kinesiólogo, para profundizar los conocimientos y habilidades de los futuros egresados. Las competencias profesionales están puestas desde sus diferentes ejes “El saber ser, el saber, y saber hacer” los cuales son llevados desde el espacio académico hasta el lugar de práctica.

El caso clínico trata de una paciente de 54 años, femenina que es diagnosticada con “fractura de húmero en 4 fragmentos de cuello quirúrgico”, según definición CIE-11, con 6 semanas de evolución. El mecanismo de la lesión se produjo en un intento de robo en la vía pública, donde la persona pierde la estabilidad por fuerzas externas e impacta sobre el brazo produciendo la fractura. Al momento del ingreso al centro Kinesalud la paciente llevaba 6 semanas de inmovilización con cabestrillo, y en la evaluación que estuvo a cargo del Lic. Caputo, la paciente refiere intenso dolor en la zona periarticular del hombro con irradiación de la cara lateral del hombro anterior y posterior. También presentaba gran limitación en todos los componentes de movimientos de la articulación del hombro. Y se pudo observar una actitud en posición de flexión propio de la inmovilización y compromiso del músculo bíceps braquial.

El trabajo de planificación de la rehabilitación tendrá como objetivo disminuir el dolor y reducir el miedo al movimiento, como así también mejorar la capacidad funcional del paciente y prevenir posibles complicaciones a futuro. Para cumplir con los objetivos propuestos se debe ofrecer un abordaje integral y una relación profesional-paciente empática, para propiciar la adherencia al tratamiento.

Se plantea optimizar, no solamente el tiempo de recuperación sino también la vuelta a las AVD, ayudando a mejorar la calidad de vida de la persona, poniendo en juego fundamentos fisiológicos y biomecánicos para la realización de las actividades en la rehabilitación. Con lo cual se formulan

objetivos con un enfoque integral hacia el paciente. También es tenido en cuenta la educación continua y concientización al paciente, donde el objetivo es la prevención a futuro, siempre con una mirada biopsicosocial en la intervención profesional.

Asimismo, el trabajo presenta un extenso marco teórico donde se presentan las definiciones básicas sobre anatomía y biomecánica del hombro, la patología, sus características y clasificación, así como también evidencia científica que sustente el tratamiento de rehabilitación propuesto. Se desarrolla luego una exposición sobre el caso clínico y la planificación de los objetivos, las terapéuticas y las evaluaciones kinésicas. Se finaliza con las reflexiones sobre la propuesta realizada y la experiencia adquirida con la realización del presente trabajo.

## Marco Teórico

### Anatomía de la articulación del hombro

El hombro está constituido por tres estructuras óseas, estas estructuras son los que unen el brazo al tórax, comenzando con la descripción la primera estructura es la clavícula que se puede considerar dos caras (superior e inferior), dos bordes (anterior y posterior) y dos extremidades (interna y externa), de esta se realizará una mayor énfasis por que es el componente directamente relacionado con la articulación acromio-clavicular, y presenta una superficie articular de forma elíptica que se articula con una faceta correspondiente al acromion (Rouviere, 2006).

La segunda estructura es el omóplato, y podemos decir que es un hueso plano, ancho y delgado, situado en la parte posterosuperior del tórax, su forma es triangular distinguiéndose en él dos caras y tres bordes. La cara anterior es cóncava y se llama fosa subescapular porque la ocupa el músculo del mismo nombre, la cara posterior tiene una saliente ósea llamada espina que la dividen en una fosa supraespinosa y la inferior llamada fosa infraespinosa ocupadas por los músculos que llevan el mismo nombre, respectivamente, el ángulo posterolateral de la espina se prolonga en dirección laterocraneoventral en un gancho aplanado verticalmente que recibe el nombre de acromion y que termina en punta con una cara elíptica para articularse con la clavícula. En el ángulo superior y externo se desprende un nuevo gancho que recibe el nombre de proceso coracoides, en tanto que lateralmente está cortado por una superficie articular lisa, oval y vertical, de polo mayor caudal y deprimido en el centro que recibe el nombre de cavidad glenoidea ( Rouviere, 2006).

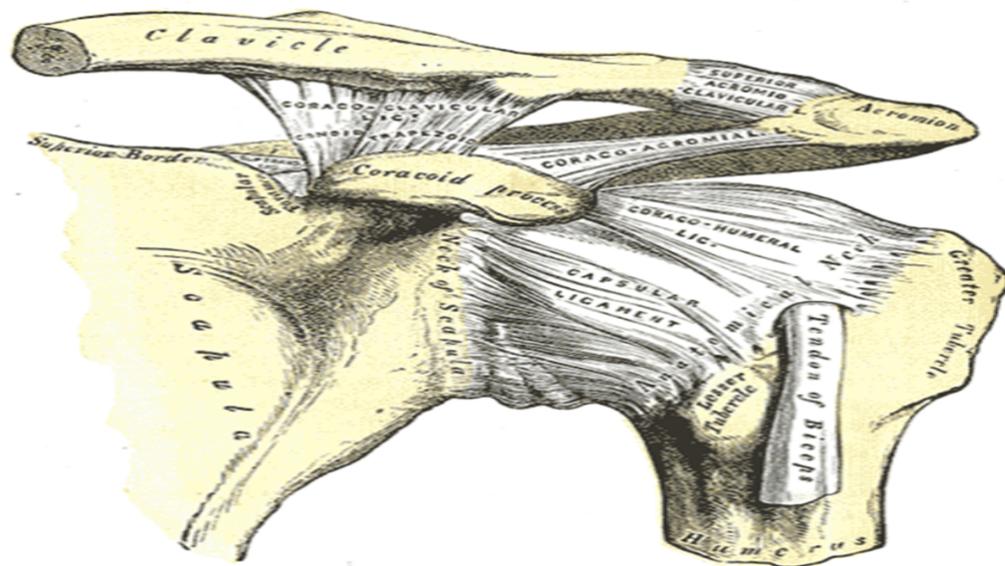
La tercer estructura es el húmero, que es un hueso largo, par y simétrico, que forma el esqueleto del brazo y se articula proximalmente con el omóplato o escápula y distalmente con el radio y cúbito, presenta un cuerpo y dos extremidades, las tres caras (anteromedial, anterolateral y posterior). La extremidad superior que se involucra en el hombro, esta es una masa estrangulada por un surco anular que con el nombre de cuello anatómico se sitúa en un plano de orientación craneomedial<sup>1</sup> caudal, en él se unen la diáfisis con la epífisis mediante una zona cilindroide llamada cuello quirúrgico. Medial al cuello anatómico de la superficie esferoidal, orientada en el mismo sentido,

---

<sup>1</sup> Cerca del plano sagital o medio, o alejado del mismo.

recibe el nombre de cabeza, la cual es lisa; esta porción es la que se articula con la escápula. En sentido laterocraneal al cuello anatómico existen dos eminencias una ventral es el tubérculo menor (tuberosidad menor o troquíen) sirve de inserción al tendón del músculo subescapular, mientras que el otro tubérculo es dorsal y de mayor tamaño (tuberosidad mayor o troquíter) y presenta tres facetas para la inserción de los tendones musculares del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor (conocidos en conjunto como el manguito de los rotadores) en orden craneocaudal<sup>2</sup>, estas tuberosidades así también llamadas están separadas por otra estructura anatómica muy importante el canal bicipital por donde pasa la porción larga del bíceps braquial (Rouviere, 2006).

Figura 1: Articulación Glenohumeral, Acromioclavicular



Fuente imagen: Rouviere 2006

<sup>2</sup> En referencia al tronco, lo que está más cerca de la cabeza o alejado, también superior o inferior.

## Musculatura del hombro.

A continuación, están ubicados en un cuadro los músculos que componen el hombro, puestos en sus respectivas regiones.

Hombro	Region Anterio	Region Posterior	Region interno y externo	Brazo	Region anterior y posterior
Pectoral Mayor		Subescapular	Serrato Mayor		Biceps Braquial
Subclavio		Supraespinoso	Deltoides		Coraco Braquial
Pectoral Menor		Infraespinoso			Braquial Anterior
		Redondo Menor			triceps Braquial
		Redondo Mayor			
		Dorsal Ancho			
		Trapezio			
		Romboides			

Fuente libro Rouviere: cuadro elaboración propia.

## El complejo articular del hombro.

La cintura escapular según Kapandji está compuesta por cinco articulaciones, la cual comprende un complejo articular cuya principal función es poder colocar al miembro superior en los tres planos del espacio, y estas son la Glenohumeral, Subacromio, subdeltoidea, Escápulo-torácica, Acromio-clavicular, Esterno-costoclavicular (Kapandji, 2006).

La articulación glenohumeral, verdadera desde el punto de vista anatómico, es la más importante de este complejo articular. Ésta es la de mayor rango de movimientos que realiza, Plano sagital, Flexo-extensión, Plano frontal, Aducción y abducción, Plano horizontal, rotaciones (interna y externa), aducción ó flexión horizontal y abducción o extensión horizontal (Kapandji, 2006).

### Tipo (Enartrosis<sup>3</sup>)

Cápsula articular fibrosa

<sup>3</sup> Esta articulación está formada por una superficie cóncava y otra convexa

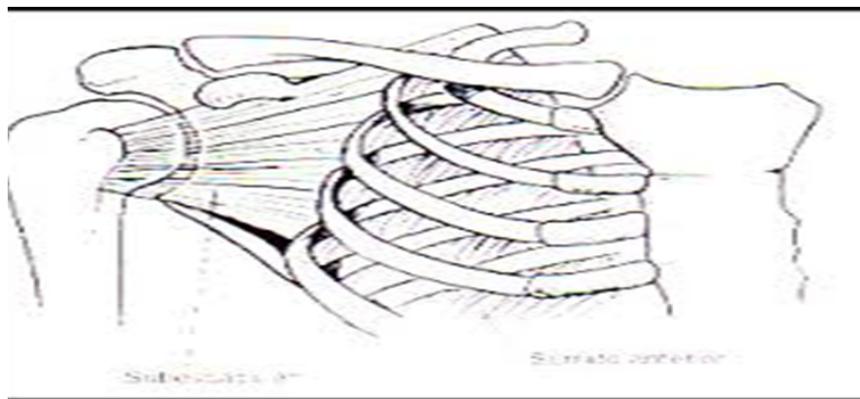
Lig. Coraco humeral

Lig humeral

Lig. umeral transverso

Pseudo articulación o articulación falsa llamada Escápulo-torácica, esta articulación como la subacromio – subdeltoidea al no tener dos superficies óseas que se articulen entre sí reciben la denominación de falsa articulación. Se puede decir que desde un punto de vista fisiológico es verdadera ya que posee dos superficies deslizantes entre sí, aunque no puede actuar desligada de las otras articulaciones con las que forman un todo desde el punto de vista mecánico (Kapandji, 2006).

Figura 2 Art. Escapulotorácica



Fuente imagen Kapandji edición 1998

Articulación acromio-clavicular (Artrodia), verdadera desde el punto de vista anatómico. Es la articulación compuesta por la unión del acromion del omóplato con el extremo lateral de la clavícula (Kapandji, 2006).

Lig. coracoclavicular

Conoide

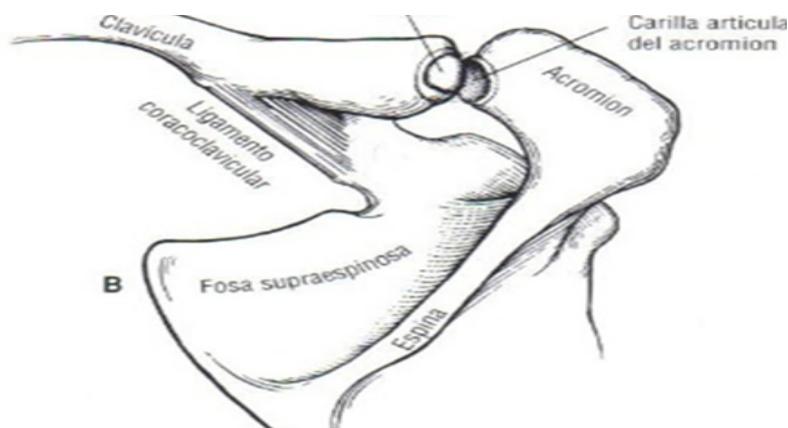
Trapezoide

Lig. Escapulares

Coracoacromial

Transverso de la escápula

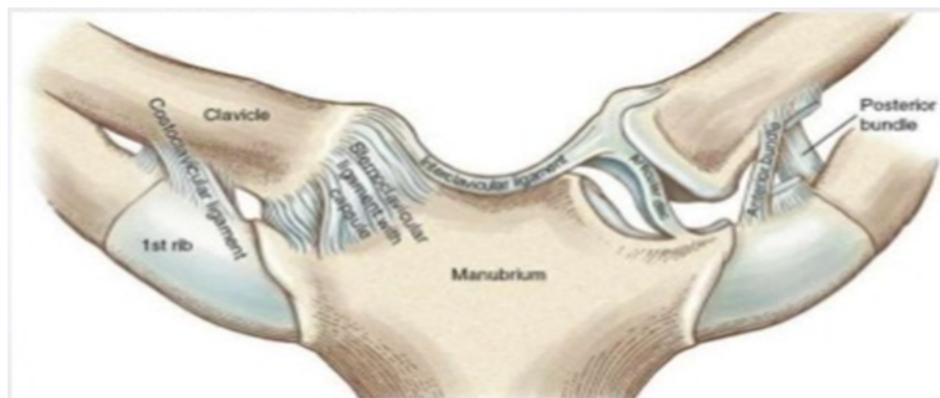
Figura 3. Art. Acromio-clavicular,



Fuente imagen J.M HURLE 2005

Articulación Esternocostoclavicular, articulación verdadera desde el punto de vista anatómico. Es la articulación compuesta por el extremo proximal de la clavícula con el manubrio del esternón. Esta articulación es la única que une la extremidad superior al esqueleto axial, goza de movimientos pequeños, actuando como punto de anclaje y pivot, traducándose los movimientos de mayor amplitud en el extremo distal de la clavícula protracción, retracción, rotación (Kapandji, 2006).

Figura 4. Art. Esternocostoclavicular.



Fuente Imagen Rouviere 2006

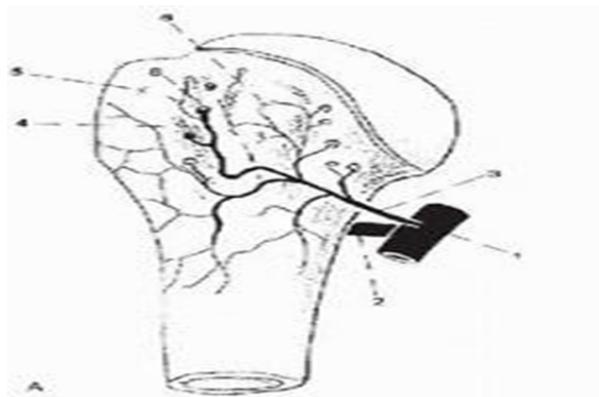
Articulación subdeltoidea, no es una verdadera articulación, desde el punto de vista anatómico, pero si se la puede considerar como tal en un sentido biomecánico ya que actúa por deslizamiento, entre dos superficies, con lo cual favorece un determinado movimiento. Dichas superficies articulares son por un lado la cabeza humeral tapizada por el músculo supraespinoso (superficie convexa) y el arco acromiocracoideo, formado por la apófisis coracoides, el ligamento acromiocracoideo y el

extremo acromial que forman una superficie cóncava. Entre ambas superficies encontramos una bursa serosa que impide el contacto y cizallamiento (Kapandji, 2006)

## Vascularización del húmero

La vascularización de la cabeza humeral depende de las dos arterias circunflejas, identificando la rama ascendente de la arteria circunfleja humeral anterior, que accede a la cabeza humeral a través del extremo superior del surco bicipital y emite ramas hacia las tuberosidades mayor y menor. (Handoll et al, 2015), demostraron en sus trabajos que la arteria circunfleja posterior proporciona el 65% de la irrigación de la cabeza, en tres de sus cuadrantes, mientras que la arteria anterior proporciona sólo el 35%.

Figura 5 Vascularización del húmero



Fuente Gerber C, Schneeberger AG 1990

## Biomecánica de hombro

Los movimientos principales que debemos tener en cuenta al momento de plantear objetivos en la rehabilitación es recuperar la elevación en el plano escapular, la cual es el consiguiente a la elevación máxima y el de mayor utilidad para poder efectuar cualquier actividad de la vida diaria, y los movimientos rotatorios sumamente importante para efectuar cualquier gesto motor (Kapandji, 2006).

El ritmo escapulo-humeral consiste en el movimiento coordinado y simultáneo de la escápula con relación al húmero, permitiendo la elevación hasta los  $180^{\circ}$ . Por otra parte, la elevación del brazo en pronación pone al tubérculo mayor y al tendón del supraespinoso bajo el arco acromial, provocando de esta forma un pinzamiento acromial. A la inversa, la elevación del brazo en supinación aleja al tubérculo mayor y al supraespinoso del arco acromial, disminuyendo así el fenómeno de pinzamiento subacromial, cabe destacar para trabajar una sintomatología respecto al pinzamiento (Kapandji, 2006).

La movilidad glenohumeral se produce por la acción sinérgica de dos grupos musculares, del deltoides y el manguito de los rotadores (supraespinoso, infraespinoso, subescapular, redondo menor). El deltoides genera la palanca del movimiento, elevando la cabeza del húmero hacia arriba, lo que ocasiona un pinzamiento de los tendones rotadores en el espacio subacromial. El manguito rotador deprime y estabiliza la cabeza humeral, compartiéndola hacia la glenoides, mejorando así la acción del deltoides (Kapandji, 2006).

Un manguito rotador potente permite, a través de su acción estabilizadora y depresora de la cabeza humeral, mejorar el funcionamiento biomecánico de la articulación glenohumeral, dando una mayor congruencia mecánica a la misma y disminuyendo de forma secundaria, el posible pinzamiento subacromial resultante (Vilar Orellana E, Sureda Sabaté S, 2005).

El componente ritmo escápulo torácico de la elevación, se efectúa por la acción sinérgica de varios grupos musculares que provocan un giro de la escápula hacia arriba. El principal par de fuerzas que provocan este movimiento está constituido por el trapecio y el serrato mayor. La rotación escapular a través de los ligamentos coraco-claviculares provocan una rotación de la clavícula a lo largo de su eje, a modo de manivela, de unos  $40^{\circ}$ , permitido por las articulaciones acromioclavicular y esternocostoclavicular (Kapandji, 2006).

El espacio subacromial posibilita el deslizamiento del tubérculo mayor y el manguito rotador bajo el arco acromial, pero en la elevación se produce algún tipo de pinzamiento de las estructuras. La rotación escapular aleja al acromion del manguito de los rotadores, disminuyendo por lo tanto el pinzamiento subacromial, de lo que se deduce que un bloqueo o debilidad de los músculos periescapulares puede contribuir al desarrollo de un síndrome subacromial (Vilar Orellana E, Sureda Sabaté S, 2005).

Los movimientos de rotación son fundamentales para poder efectuar actividades por debajo de la horizontal y ejecutar de forma coordinada con la mano movimientos para ubicarse en cualquier punto del espacio. La rotación externa se produce gracias a la acción de los músculos rotadores externos, infraespinoso, redondo menor y redondo mayor. La rotación interna más potente, se efectúa a través de los músculos subescapular, pectoral mayor y dorsal ancho (Kapandji, 2006).

La combinación simultánea de los movimientos elementales realizados alrededor de cada uno de los tres ejes, da lugar al llamado movimiento de circunducción del hombro. Cuando se realiza dicho movimiento, la articulación glenohumeral transiciona de manera progresiva por cada uno de los movimientos a una máxima amplitud de, flexión, extensión, aducción, abducción, rotación interna y externa. Lo cual se describe como base del cono de circunducción, que se expresa en una curvatura alabeada y sinuosa que recorre cada uno de los segmentos en los cuales se divide el espacio por la intersección de los tres planos y los tres ejes de movimiento (Kapandji, 2006) .

## **Fractura de húmero y fases de consolidación**

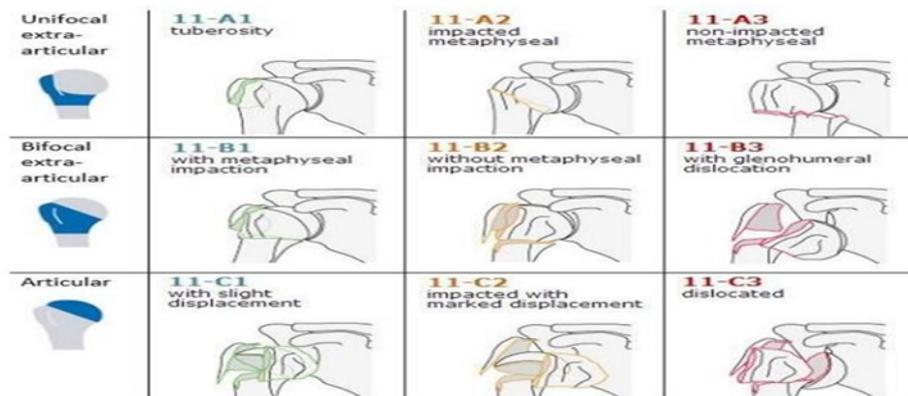
Se denomina fractura a la solución de continuidad en una pieza ósea. No es necesariamente que el hueso se separe en dos fragmentos para poder hablar de fractura, sino más bien es suficiente con que haya una quiebra en la continuidad del tejido óseo (Poniatowski, Wojdasiewicz, 2015).

### **Tipos de fracturas humero proximal.**

El sistema de clasificación Müller/AO, se creó con fines de estandarización al utilizar definidos términos de descripción de cada fractura. Cada hueso y segmento óseo se clasifica en tres categorías (A, B, C), que se subdividen en tres grupos y tres subgrupos (St Louis ,2007).

El húmero se designa como hueso número 1 y su parte proximal también se designa como 1; por lo tanto, el húmero proximal tiene un segmento óseo designado como 11. La fractura tipo A es extraarticular y unifocal, la tipo B es parcialmente intraarticular y bifocal y la tipo C hace referencia a las fracturas de trazo intraarticular. Las subdivisiones de los grupos se definen según la gravedad de la fractura, estableciéndose 27 subgrupos de clasificación (St Louis, 2007).

Figura 6 Clasificación Müller/AO



Fuente, MacKenzie EJ (2000).

### Fases de consolidación ósea.

En la consolidación ósea debemos tener en cuenta los tiempos en la que ocurren dichos eventos, para eso nombraremos cada una de ellas con sus respectivas fases.

- ✓ Fase de hematoma; La sangre extravasada libera moléculas de señalización que activan la cascada de la consolidación. El hematoma inicial origina un exudado inflamatorio con formación de un coágulo de fibrina, tras el cual comienza un proceso de necrosis de los extremos óseos favorecido por la actividad osteoclástica. La vasodilatación e hiperemia de los tejidos blandos circundantes promueve la formación de capilares que invaden el hematoma estimulando la proliferación celular (Espallargues, 2014).
- ✓ Fase reparadora: formación de callo blando: La composición del callo (glucosaminos, colágeno y fosfatasa alcalinas) va siendo modificada a lo largo del proceso de reparación en función de distintos factores.
- ✓ Fase de osificación: formación de callo duro: Comienza a partir de la 3ª semana cuando los extremos óseos están unidos por callo blando y dura entre 3 y 4 meses hasta que los extremos óseos están unidos firmemente por hueso nuevo (Espallargues, 2014).

- ✓ Fase de remodelación: El hueso inmaduro presenta una microestructura irregular, sobre la cual se irán reorientando las trabéculas óseas en función de las solicitaciones mecánicas de carga (Espallargues, 2014).

## **Incidencias y prevalencias.**

Podemos decir que hay dos picos de incidencia en la aparición de fracturas. El primero, entre la población joven, es más frecuente en varones como resultado de la mayor y más violenta actividad física. El segundo pico, que cada vez representa una proporción mayor de casos, ocurre en población de edad avanzada; en este grupo ganan en frecuencia las mujeres, por la mayor tendencia a experimentar descalcificación de los huesos (osteoporosis). Por último, las fracturas son relativamente menos frecuentes en niños, debido a la mayor flexibilidad de sus huesos y mayor grosor de su periostio (Court-Brown, 2006).

Las localizaciones más frecuentes implican huesos de las extremidades superiores (muñeca, metacarpianos y falanges, húmero proximal), la cadera y el tobillo (Court-Brown, 2006).

El 70 al 75% de las fracturas de húmero proximal se producen en pacientes mayores de 60 años, asociándose al alto riesgo de caídas, deterioro de la autonomía y disminución de la calidad ósea. Es la tercera fractura osteoporótica en frecuencia, detrás de las fracturas de fémur proximal y de muñeca. Es más frecuente en mujeres, en una relación de 2:1 o incluso 3:1 según las series. Así, la población más afectada es la población femenina anciana, con una incidencia de hasta 1150 de entre 100.000 mujeres mayores de 80 años (Peretti, 2012).

Según un estudio del Ministerio de Seguridad de la República Argentina, el índice de tentativa de robos y robos. Es por cada 100 mil habitantes el promedio es de 1026 robos. Lo cual nos hace pensar en la cantidad de personas que sufrieron daños tales como las fracturas en dicho suceso.

## **Etiopatogenia**

Se pueden distinguir tres grandes variedades de fracturas:

Fracturas habituales. Las más frecuentes son producidas por una fuerza externa de intensidad claramente superior a la que puede resistir un hueso sano (García-Alonso, 2015).

Fracturas patológicas. La causa real de la fractura es la debilidad del hueso, que no soporta una actividad normal o traumatismo mínimo. Se requiere una fuerza que actúe sobre él, pero no hay proporción entre la intensidad de la fuerza y el efecto producido. Entre las causas más frecuentes de aparición de fractura patológica están la osteoporosis y las fracturas que asientan sobre metástasis óseas (García-Alonso, 2015).

Fracturas por fatiga o estrés. Asientan sobre un hueso sano, pero sometido a esfuerzos repetidos, que generan microfracturas trabeculares que por la ausencia de reposo relativo no se reparan, se acumulan, y acaban dando lugar a que el hueso completo se fracture. Son típicas de deportistas (García-Alonso, 2015).

### **Mecanismos de lesión**

Por otra parte, atendiendo al mecanismo de producción, podemos distinguir fracturas por mecanismo directo o indirecto. En el mecanismo directo la fractura se produce en el mismo sitio donde se aplica la fuerza. En el indirecto, la fractura puede producirse a distancia de la fuerza deformante; este mecanismo es el más habitual (García-Alonso, 2015).

## **Complicaciones**

Consolidación viciosa es la complicación más frecuente, especialmente la consolidación en varo o la malposición del troquíter (con afectación del espacio subacromial). La necrosis avascular más frecuente en fracturas de 3-4 fragmentos y en cirugías con grandes exposiciones y disección de partes blandas, en el paciente anciano no siempre se va a traducir en una repercusión funcional.

Rigidez articular, favorecida por la gravedad de la fractura, la inmovilización prolongada, la consolidación viciosa y una inadecuada rehabilitación (Hidalgo Díaz, Talavera, 2010).

La pseudoartrosis sobre todo en fracturas desplazadas del cuello quirúrgico y de las tuberosidades, infecciones o en osteosíntesis inadecuadas, lesiones Vasculonerviosas suele darse durante el traumatismo inicial. Es menos frecuente la lesión vascular, con cierta incidencia de afectación de la arteria axilar (Hidalgo Díaz, Talavera, 2010).

## **Manifestaciones clínicas**

La anamnesis inicial deberá incidir en el mecanismo lesional por el que el paciente acude a Urgencias. Normalmente, éste se presenta con una impotencia funcional incapacitante del hombro afecto, que mantendrá en posición antiálgica de aducción, rotación interna y codo en flexión (Peretti, 2012). A la exploración se observarán los clásicos signos de tumefacción y, en un plazo aproximado de 24-48 horas, equimosis, que evoluciona por gravedad hacia antebrazo, tórax y mama, tomando el nombre de hematoma de Hennequin; a la palpación encontraremos crepitación y dolor. Es fundamental en este tipo de lesiones la exploración neurovascular distal de la lesión (Peretti, 2012).

## **Semiología**

Debemos tener una correcta anamnesis junto a una adecuada exploración física de los pacientes con fractura de húmero, lo cual generará un hombro doloroso ha sido tradicionalmente uno de los pilares diagnósticos básicos (Peretti, 2012). El diagnóstico de presunción es importante para determinar la actitud terapéutica a seguir, pero una correcta observación y evaluación kinésica podrán determinar un diagnóstico kinésico que no se basa solamente en la fractura y consolidación de la misma, debemos indagar más allá de la causa y por ende buscar corregir aquello que está afectando al paciente . La evaluación correcta de la causa del dolor, en este momento, puede evitar realizar pruebas diagnósticas más costosas, dolorosas y/o innecesarias (García-Parra, 2016).

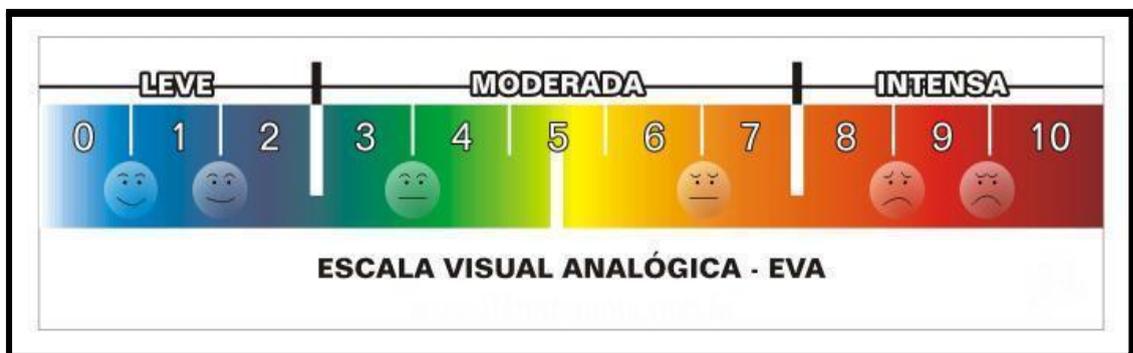
Signos y síntomas.

El dolor se clasifica la mayoría de las veces como agudo o crónico. Estos términos se definen por la duración del dolor, aunque también se relacionan con la fiabilidad del dolor como indicador de la situación de los tejidos. El dolor también se puede clasificar como nociceptivo, neuropático, disfuncional o psicógeno, de acuerdo con el mecanismo anátomo-patológico que se piensa que subyace al dolor. (Hechavarría Sánchez,2013).

### Escala visual analógica (EVA).

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. La valoración será: 1 Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3. 2 Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7. 3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8 (Herrero, 2018).

Figura 7 Eva



Fuente, (Herrero, 2018).

La anamnesis debe ser precisa y tener en cuenta todos los factores posibles las cuales son:

- Datos del paciente
- Antecedentes personales.
- Antecedentes hereditarios y familiar
- Enfermedad actual.
- Exploración física, que consta de:

**Inspección:** El examen físico de los hombros debe ser simétrico y comparativo. La inspección permitirá determinar la actitud espontánea del paciente, la apariencia de los contornos anatómicos, si existen deformaciones, edema, tumefacciones o cambios en la apariencia de la piel (Bokor, 1998).

**Palpación:** Para realizar la palpación del hombro se recomienda que el explorador se coloque detrás del paciente, realizando un recorrido sistemático. La palpación debe buscar poner en evidencia los puntos sensibles a la presión (Hobeika, 1983).

**Movilidad :** Activa y pasiva. ( ROM) Goniometría (AO, AAOS<sup>4</sup>)

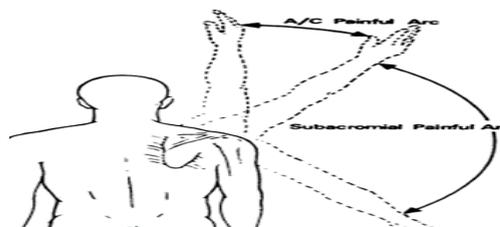
Figura 8 Valores Goniométricos

VALORES NORMALES DE MOVILIDAD DE HOMBRO		
MOVIMIENTO	AO	AAOS
<i>FLEXION</i>	0-150°/170°	0-180°
<i>EXTENSION</i>	0-40°	0-60°
<i>ABDUCCION</i>	0-160°/180°	0-180°
<i>ADUCCION</i>	0-30°	0°
<i>ROTACION INTERNA</i>	0-70°	0-70°
<i>ROTACION EXTERNA</i>	0-70°	0-90°

Fuente Taboadela, Claudio H. Goniometría.

**Prueba del arco doloroso:** dicha prueba del arco doloroso consiste en la existencia de un intervalo doloroso en la ABD del brazo afectado. Con el paciente en pie o sentado pediremos que eleve el brazo en el plano escapular, ligera antepulsión de uno 10-20°, pidiendo que realice la amplitud máxima (Bostick, Greene, 2002).

Figura 9 Test del Arco doloroso.



Fuente Konin J, Wiksten D, Isear J, Brader H, 2006.

<sup>4</sup> Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO) y la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS)

Prueba de rascado de Apley: Una forma rápida y sencilla de valorar el arco de movilidad es realizando la prueba de rascado de Apley. Para valorar la ABD y RE, pedimos al paciente que pase la mano por detrás de la cabeza hasta tocar la oreja u hombro contralateral. Valoraremos la ADD y RI pidiéndole al paciente que lleve el dorso de su mano por detrás de su cuerpo hasta el ángulo inferior de la escápula opuesta (Bostick, Greene, 2002).

Figuras 10 Test rascado Apley.



Fuente Hoppenfeld S.  
Physical Examination 1976

## Evaluación postural

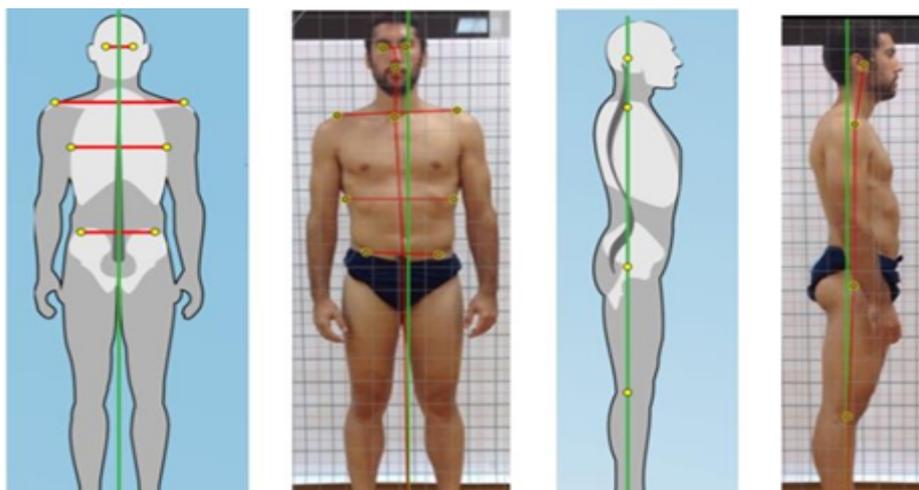
La postura corporal se define como la posición de todo el cuerpo o de un segmento de éste en relación con la gravedad; es decir, es el resultado del equilibrio entre esta última y las fuerzas musculares antigravitatorias y pueden variar en relación a la situación en que se enfrenta. Kendall define a la postura como, “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”, también se describe a la postura como un método de comunicación no verbal (Espinosa, Valle, 2009).

La mala postura que se adquiere estando parado o sentado al cargar un peso puede generar dolores a nivel de la columna y posteriormente lesiones osteomioarticulares, mantener una buena postura mejora el rendimiento y el buen funcionamiento de los órganos internos. Las dos áreas comprometidas en la kinefilaxia y la prevención son: la higiene postural y la ergonomía, que se encargan de evitar esas lesiones (Giménez, 2016).

## Análisis postural software kinovea

Para el análisis postural se utilizara kinovea, el cual es un software que permite evaluar al paciente, mediante la toma de una imagen en diferentes planos. (Frontal anterior y posterior, Sagital izquierdo y derecho). Se debe ubicar al paciente frente a la cuadrícula con la menor cantidad de ropa posible, en caso de no tener cuadrícula la misma aplicación facilita la misma, en posición bípeda con los pies descalzos y con separación de 4 a 5 centímetros de la línea media. Los brazos deben estar suspendidos a cada lado del tronco con las palmas de la mano dirigidas en sentido interior, la posición de la cabeza debe ser erguida con la vista en dirección horizontal es decir hacia el frente. Se toma la fotografía a una distancia de 1,5 a 2 metros del paciente aproximadamente. Luego de hacer la observación en vista anterior, se procede a realizarla en vista posterior y finalmente en vista bilateral (Aguilera, J; Heredia, JR; Peña, G, Segarra, 2015).

Figura 11 Evaluación Kinovea



Fuente, Aguilera, J; Heredia, JR; Peña, G y Segarra, 2015

Diskinesia escapular; Fisiológicamente la escápula proporciona una base estable para los músculos que contribuyen a la estabilidad dinámica de la articulación GH y producen el movimiento del brazo, la estabilidad de la escápula es fundamental para la producción de fuerza de los músculos que se insertan en ella. Mecánicamente se necesita un movimiento acoplado y coordinado entre la escápula y el húmero, la cual es denominada ritmo escapulohumeral (REH), permitiendo un movimiento eficiente del brazo, a través de la alineación de la articulación GH maximizando de esta manera la estabilidad de la articulación (Gutiérrez Espinoza, 2005).

## Estudios complementarios

La radiografía simple es la prueba complementaria fundamental para el diagnóstico y la evaluación inicial de este tipo de lesiones. Las proyecciones principales para la evaluación de esta fractura son la proyección escapular anteroposterior. La proyección lateral de escápula y la proyección lateral-axial de la articulación gleno-humeral que en algunos casos, dada la imposibilidad del paciente de abducir el miembro, se debe sustituir por la proyección axilar de Velpeau ( Raudales Díaz, 2014).

## Aplicación agente físicos, Magnetoterapia y radiofrecuencia.

El TENS produce su efecto analgésico por la activación de las aferencias de los tejidos profundos por estimulación de las fibras aferentes primarias de gran diámetro A $\beta$ . Respecto a la duración del efecto analgésico tras una sesión de tratamiento, se ha demostrado la importancia de emplear intensidades elevadas para conseguir una mayor duración del efecto post sesión (Amer-Cuenca, Goicoechea, 2010)

### Magnetoterapia:

El campo magnético inducido produce un estímulo directo de trofismo celular, que es manifestado por el estímulo en la síntesis del ATP del AMPc y del ADN, y en la síntesis proteica y de la producción de prostaglandinas, produciendo un efecto antiinflamatorio.

Los efectos de la Magnetoterapia sobre la osteoporosis están más que demostrados, los campos magnéticos inducidos por medio de la piezoelectricidad son capaces de generar en el tejido óseo corrientes eléctricas de mínima intensidad que incitan a los osteoblastos a incrementar su producción de hueso. En tal sentido, el nivel de colágeno igualmente aumenta, lo cual se considera importante dado que constituye más del 20% del tejido óseo (Sánchez, Díez García, Hernández, 2002).

### Radiofrecuencia.

El término radiofrecuencia (RF) hace referencia a la porción menos energética del espectro electromagnético. Es un tipo de onda o radiación electromagnética con alta frecuencia (400- 500 Hz) que se encuentra en la categoría de radiaciones no ionizantes ( Barrios, 2015).

Las radiofrecuencias empleadas en la actualidad pueden ser “ablativas” (para uso médico en dolor, cáncer y como electrobisturí) y “no ablativas” (para uso kinésico).

Técnicas de aplicación y dosaje; En el caso de los equipos con electrodos activos y pasivos separados, se debe colocar el pasivo preferentemente contraplanar al área de tratamiento, lo más próximo posible, sobre una zona con generosa cantidad de tejido blando sin eminencias óseas. Si el dispersivo es metálico no necesitará de una sustancia de acople, si es de goma con carbono, es probable que si necesite, pero de todas formas deben seguirse las indicaciones del fabricante de cada equipo en particular. Se debe controlar que el mismo no incremente su temperatura. Durante la aplicación se debe regular la potencia del equipo y realizar movimientos en áreas pequeñas de 2 a 3 veces el tamaño del electrodo activo hasta alcanzar la sensación térmica deseada, consiguiendo siempre una hiperemia (Ronzio, 2008).

Para la regulación de la temperatura se emplean termómetros de infrarrojos y además se tiene en cuenta la escala subjetiva del calor (6):

- G1: imperceptible.
- G2: suave, ligeramente perceptible.
- G3: moderado-fuerte pero no desagradable
- G4: intenso, rozando el umbral del dolor.
- G5: quemante, supera el umbral del dolor.

Los principales efectos son:

- Elevación de la temperatura en la profundidad de los tejidos.
- Analgesia tanto por elevación del umbral del dolor debido a la mayor presencia de endorfinas como al bloqueo de la sensación por el aumento de temperatura.
- Vasodilatación y por tanto aumento del flujo sanguíneo sobre el territorio tratado.
- Efecto relajante.
- Efecto antiinflamatorio tanto por el aumento del drenaje como por el efecto trófico.

## Ejercicios de fortalecimiento y propiocepción.

Cuando se habla de ejercicios estas son una de las intervenciones de kinesiología más utilizadas para reducir la incapacidad funcional y aumentar la actividad en personas que sufren una fractura en miembro superior. Es fundamental el inicio temprano de la movilización del miembro fracturado, sobre todo en aquellas fracturas simples, alineadas y estables, con el fin de evitar la rigidez del hombro y la perpetuación del dolor ( Muhafara, 2017). La evidencia de que comenzar con ejercicios de manera temprana en fracturas proximales de húmero tratadas conservadoramente podría reducir el dolor en el corto plazo y mejorar la función del hombro en el corto y mediano plazo.

Figura 12 Cuadro de resultados de la efectividad de los ejercicios

Estudio	Diseño	Población	Intervención	Medidas de resultados
<b>Kristiansen y cols. (1989)</b>	ECA	n = 85 Edad: 70,6 Sexo: 26 M, 59 H Tipo de fractura: Neer 1 (> 70% de los casos)	Grupo I: inmovilización 1 semana Grupo II: inmovilización por 3 sem. Ejercicios pendulares de Codman y movilidad activa de codo y mano (para ambos grupos).	Neer score Seguimiento: 3 y 6 M, 1 y 2 A. (desde lesión)
<b>Wirbel y cols. (1999)</b>	ECA	n = 77 Edad media = 63 Sexo: 54 M, 23 H Tipo de fractura (AO): A1, 7; A3, 26; B1, 8; B2, 31; B3, 1, C1, 4.	Grupo I: inmovilización por 1 semana. Grupo II: inmovilización por 3 sem. Tratamiento kinésico no disponible.	Neer score Seguimiento: 3, 6, 14.2 M (desde cirugía)
<b>Hodgson y cols. (2003/2007)</b>	ECA	n = 86 Edad media: Grupo A: 71, Grupo B: 67 Sexo: 70 M, 16 H Tipo de fractura: Neer 1	Grupo A: programa de ejercicios (supervisados y en hogar), educación, movilización inmediata y programa de ejercicios luego de 1 semana de inmovilización. Grupo B: programa de ejercicios (supervisado y en hogar), educación, inmovilización por 3, luego comienza con programa de ejercicios con kinesiólogo.	Constant Short Form 36 Croft shoulder disability questionnaire. Seguimiento: 2, 4, 12 y 24 M (desde lesión)
<b>Lefevre-Coleau y cols. (2007)</b>	ECA	n = 74 Edad media: Grupo MT: 63, Grupo TC: 63 Sexo: 54 M, 20 H Tipo de fractura: Neer 1, 2 y 3	Grupo MT: Inicia tratamiento 72 horas luego de lesión. Programa de ejercicios (supervisados y para el hogar), educación, hielo, masaje, analgésicos orales, movilización pasiva y cabestrillo entre sesiones (4 a 6 semanas). Grupo TC: Inicio de tratamiento luego de 3 semanas de inmovilización post-fractura. Programa de ejercicios (supervisados y en hogar), educación, hielo, masaje, movilización pasiva con cabestrillo entre sesiones (1 a 3 sem.).	Constant Seguimiento: 6 sem., 3 M, 6 M  Dolor (EVA) Rango de movimiento pasivo Rango de movimiento activo Seguimiento: 6 sem., 3 y 6 M

Fuente Lefevre-Colau 2007

La evidencia sugiere que la movilización de las fracturas impactadas o mínimamente desplazadas entre las 72 horas y una semana luego de la fractura sería segura, generaría menos dolor y mayor funcionalidad a corto plazo que luego de tres semanas de inmovilización ( Residentes kinesiología H Pirovano, 2017).

## Análisis de los ejercicios

Los estudios electromiográficos analizan la amplitud de la activación muscular, para expresar los resultados arrojados, se utiliza el porcentaje de la contracción isométrica voluntaria máxima (CIVM), y se consideran porcentajes efectivos valores entre 20% y 30%. Se considera que las

relaciones mayores a 1 no son recomendables, ya que implica que la activación del TS es mayor que la del SA, TI y TM respectivamente. De lo contrario, las relaciones por debajo de 1 indican menor actividad relativa del TS con respecto al resto de los músculos mencionados, lo cual sugiere que el ejercicio es adecuado para recuperar el equilibrio muscular, en la imagen de abajo podemos observar la efectividad de los ejercicios y la activación muscular específico dependiendo del objetivo del terapeuta (Residentes Hospital D.F. Santojanni, 2017).

Imagen 13 Los valores de los ejercicios

	Wall push-up plus	Knee push-up plus	Standard push-up plus	Wall slide	Low row	Inferior glide	Cuadruped shoulder flexion
o superior	25,3	16,18 (8,32)	44,69 (30,24)	--	10,4 (8,1)	8,1 (5,9)	--
o medio	--	13,04 (7,91)	17,99 (7,31)	--	--	--	--
o inferior	--	11,80 (8,14)	26,98 (13,05)	--	15,4 (11,6)	19,4 (26,6)	86,9 (12,6)
o anterior	75	44,20 (18,67)	56,16 (24,35)	75,7 (66,5)	28,2 (20,8)	23,4 (19,6)	88,1 (33,4)
o menor	--	--	--	--	--	--	--
o anterior	--	--	--	--	16,6 (13,3)	4,6 (2,4)	--

	Shrug	Upward rotation shrug	Serratus punch	Side-lying external rotation	Dynamic hug		Lawnmover	Robbery
					Concéntrica	Excéntrica		
o superior	32,6 (17,8)	51,1 (31,7)	--	5,54 (5,06)	51,8 (27,9)	46,0 (23,3)	21,8 (15,7)	31,6 (16,7)
o medio	26,2 (28,1)	38,9 (31,7)	--	18,23 (15,41)	--	--	--	--
o inferior	3,5 (18,4)	12,8 (30,8)	--	51,13 (29,54)	--	--	30,5 (19,2)	27,0 (20,8)
o anterior	6,6 (9,5)	17,3 (12,2)	42,9 (20,2)	9,82 (10,14)	109,0 (30,7)	74,1 (24,7)	25,5 (21,4)	20,9 (16,8)
o menor	--	--	27,1 (16,1)	--	--	--	--	--
o anterior	--	--	--	--	173,8 (82,3)	129,1 (70,8)	5,5 (3,6)	7,4 (5,5)

En un estudio llevado a cabo por Kibler y cols, se evaluaron los ejercicios, low row y el inferior glide. El primero presentó un valor de 28,2% de activación del SA, y 15,4% del TI, con un 10,4% del TS. En el segundo ejercicio el porcentaje de activación fue el siguiente: 23,4% para el SA, 26,6% para el TI y 8,1% para el TS. Estos los que nos permite es pensar que pueden ser aplicados al principio del tratamiento, por que no activa de manera tal que se produzca un desbalance de fuerzas musculares, tal que la relación agonista y antagonista sea más armoniosa en lo posible (Residentes Hospital D.F, 2017).

En otro estudio tenemos el de Tsuruike y cols, se analizó la activación del SA y TI en el ejercicio cuadruped shoulder flexion. Para ello se utilizaron una mancuerna del 3%, 5% y 7% del peso corporal, manteniendo la posición durante 4 segundos. La activación del SA varió dependiendo la resistencia externa utilizada, obteniendo valores de 56,3%; 78,3% y 88,1%, respectivamente. Por lo tanto, con un porcentaje del 3% del peso corporal ya se observa una elevada actividad muscular. La activación del TI para los porcentajes de 3%, 5% y 7% fueron de 69,4%, 79,6%, 86,9%, respectivamente. La aplicación de una resistencia externa del 3% de su peso corporal, activa al TI aproximadamente un 70% de la CIVM, estos resultados nos permiten seguir sumando a nuestro

plan de tratamiento debido a que el TS es el músculo que a primera instancia debemos de pensar en no sobrecargar, debido al aumento de tensión que esta tiene a las alteraciones posicionales de la paciente (Residentes Hospital D.F. Santojanni, 2017).

En los estudios realizados por Cools y cols, se analizaron las relaciones de la activación entre TS/TM, TS/TI, y TS/SA durante el ejercicio side-lying external rotation. Los resultados mostraron que es un ejercicio apropiado para restaurar el desequilibrio muscular entre TS/TM y TS/TI, dado que las relaciones obtenidas reflejan un reclutamiento óptimo del TM y TI con mínima activación del TS. La menor relación TS/TI se evidenció durante la fase isométrica, enfatizando la importancia de realizar el movimiento de forma controlada en toda su amplitud, con una fase de mantenimiento al alcanzar la rotación externa máxima (Residentes Hospital D.F. Santojanni, 2017).

También quedaron demostrados que la actividad muscular del deltoides brinda estabilidad escapulohumeral en los rangos entre 30° y 60° de abducción, ya que genera la compresión de la cabeza humeral dentro de la glena. En tal sentido, señalan que el ejercicio dynamic hug genera una contracción del 173.8% de la CIVM del deltoides anterior y alcanza un pico de activación del SA de 109% de la CIVM, durante la fase concéntrica, asistiendo a los músculos del manguito rotador, brindando estabilidad escapular y evitando las fuerzas excesivas de cizallamiento superior. este ejercicio es clave para pensar en fortalecer el deltoides sobre todo para generar mayor estabilidad a la articulación (Residentes Hospital D.F. Santojani, 2017).

### Cadenas cinemáticas abiertas y cerradas.

Los ejercicios de cadenas cinemáticas, tanto abiertas o cerradas propician resultados de funcionalidad en cuanto a la optimización del uso de los miembros afectados. Los músculos periescapulares y la cinemática del hombro responden de manera diferente ante estas dos modalidades, Probablemente, esto se deba a una diferencia en la traslación de la cabeza humeral la cual es menor durante actividades CCC cambiando el eje de rotación. Además, la carga axial durante las actividades en CCC genera una co-contracción muscular, la cual disminuye la fuerza de cizallamiento articulares, estimula la propiocepción y mejora la estabilización articular. Por otro lado, los ejercicios en CCA parecen ser la mejor opción cuando se desea el fortalecimiento aislado de grupos musculares específicos (Lyn Yl, 2016).

## Exposición del caso clínico.

### Antecedentes de relevancia:

No posee antecedentes personales, familiares, ni quirúrgicos de relevancia.

### Diagnóstico:

La paciente es derivada al centro kinesalud con prescripción médica de 10 sesiones de FKT por una Fx humero proximal a 4 fragmentos derecho.

### Anamnesis:

La entrevista a cargo del Lic. Maximiliano Caputo, la paciente refiere que el mecanismo de lesión se produjo en un intento de robo en la vía pública en la cual pierde la estabilidad y cae sobre el hombro produciendo la lesión.

A continuación, se adjunta un cuadro con los datos recabados durante el proceso de anamnesis:

SEXO	FEMENINO
EDAD	54 AÑOS
ALTURA	1,63 MTS
PESO	78KG
OCUPACIÓN	GERENTE COMERCIAL
ANTECEDENTES CLÍNICOS	NINGUNO
MEDICAMENTOS	NINGUNO
ACTIVIDAD FÍSICA	EVENTUAL
OBRA SOCIAL	SI
LOCALIDAD	CABA
MECANISMO DE LESIÓN	CAIDA EN UN INTENTO DE ROBO

### Expectativas del paciente/familia:

Las expectativas que tiene el paciente con respecto a la propuesta de tratamiento brindada por parte del kinesiólogo a cargo, es poder volver a realizar sus AVD sin dolor.

## Exploración física:

Posterior a la correspondiente anamnesis, se procede a realizar el examen físico, explorando el rango de movimiento articular que presenta el hombro en comparación con el contralateral, inspección y palpación de las estructuras afectadas en donde en la clínica se podía apreciar si hay inflamación, tumefacción y coloración de la piel, así como manifestación de dolor a la palpación por parte del paciente.

Se realizará pruebas del arco doloroso y test de rascado de Apley que propiciará las condiciones de movilidad articular para las AVD y rangos de dolor en el movimiento. La evaluación postural brindará información de las alteraciones en las cadenas musculares y compromiso de la posición escapular.

## Estudios de apoyo diagnóstico y resultados:

Se accede al estudio complementario de rx actualizada de la paciente en la primera sesión y nuevas actualizaciones en las sesiones posteriores.

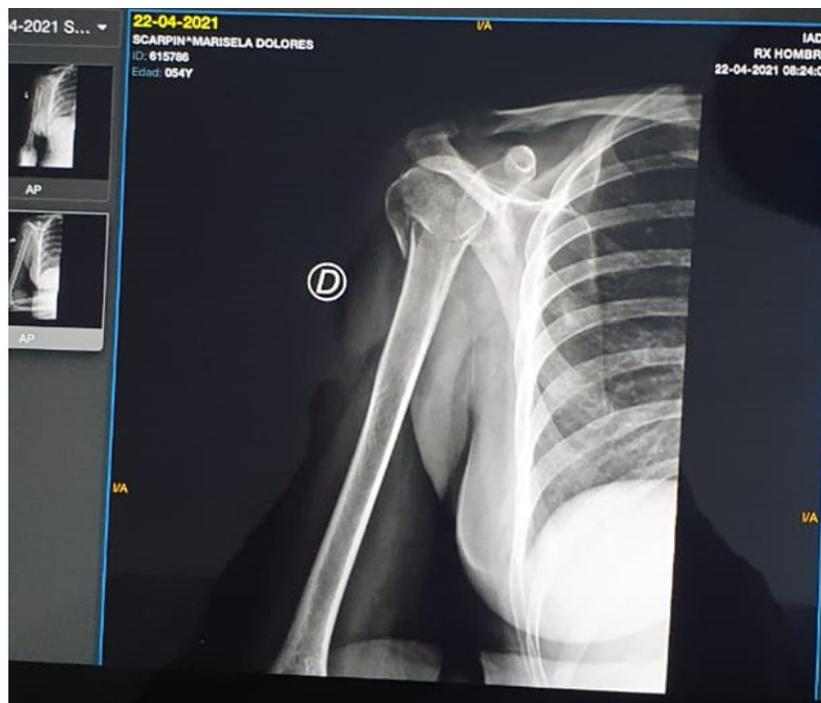


Imagen Rx paciente real

### Interconsultas:

Exceptuando la consulta médica de referencia, de la cual derivan las diez sesiones posteriores de FKT, se realizaron otras interconsultas para actualización de RX.

### Evaluación kinésica:

La evaluación kinésica, realizada por el profesional a cargo, examinó, la postura, la fuerza muscular, la coordinación y la sensibilidad, tanto del hombro, como la región periarticular afectada, así como el hombro contralateral a la lesión.

En la misma, se destacan los arcos dolorosos, y el dolor que se focaliza en la cara lateral del húmero. La fuerza muscular periarticular del hombro, del MMSS afectado, estaba disminuida en comparación con el contralateral.

## **Objetivos a Corto plazo**

- Disminuir el dolor.
- Modular el proceso inflamatorio regional.
- Favorecer la consolidación ósea.
- Favorecer el ROM
- Mejorar la fuerza muscular y el control neuromuscular.
- Restablecer la relación de la articulación escapulo torácico y glenohumeral.
- Restablecer la función de las cadenas musculares comprometidas.

## **A largo plazo.**

- Restablecer la función del hombro para la reinserción social y laboral de la paciente.

## Tratamiento

1era semana, la paciente refirió mayor dolor en la zona del hombro en una escala de eva 8 a 9 al realizar los movimientos de flexión, abducción y rotación externa y también refirió cansancio al realizar los movimientos.

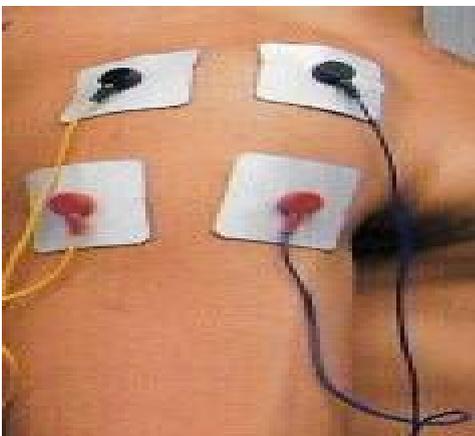
sesión 1 Goniometría

GONIOMETRIA INICIAL		
ROM NORMAL		ROM PATOLOGICO
FLEX C ELEV	180º	80º
ABD C ELEV	180º	60º
ADD	30º	20º
EXT	60º	20º
ROT INT	70º	40º
ROT EXT	90º	45º

### Aplicación TENS

Dosificación: frecuencia 80-150 hz intensidad 50-80us tiempo 15 minutos.

Aplicación Magnetoterapia; Tiempo de aplicación : 25 minutos. Frecuencia de 50 Hz e intensidad 80 Gauss.



Técnicas de drenaje linfático:

El drenaje linfático tendrá como objetivo la activación del sistema mejorando el transporte de fluidos y la eliminación de desechos.

Manipulación de bombeo:

Se colocan las palmas de la mano hacia abajo, la zona a tratar queda entre el pulgar y el índice como una pinza. Luego se apoya la palma y los dedos y se levantan suavemente así la mano va



empujando la linfa.

Movilización pasiva del miembro afectado 5 minutos.

Recomendación Ejercicios pendulares domiciliarios 3 repeticiones x 5 minutos diarios.

## **Sesión 2 similar al anterior.**

Se aplicará Magnetoterapia misma dosificación y tiempo.

Tens misma dosificación y tiempo.

Drenaje linfático manual por 5 minutos.

Ejercicios de movilidad activa por 5 minutos.



Recomendación Ejercicios pendulares domiciliarios 3 repeticiones x 5 minutos diarios.

## 2da semana

La paciente refirió dolor escala de eva 8 y dificultad para realizar los ejercicios domiciliarios por lo tanto no los hizo.

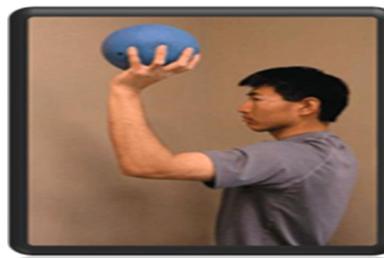
## Sesión 3

Aplicación de Magnetoterapia misma dosificación y tiempo 15 minutos.

Aplicación de radiofrecuencia capacitiva térmica. Frecuencia 0,5 MHz aprox.

Sobre la musculatura: Romboides, trapecio, infraespinoso, Supraespinoso, Pectoral del lado afectado. Velocidad con la que se mueve el electrodo activo: A menor velocidad mayor incremento de temperatura.

Ejercicios para favorecer la movilidad articular. 5 repetición de cada uno por 5 minutos



- Alcanzar 90° de ABD y rotación lateral pasiva dentro de las 3 primeras sesiones
- Control del dolor con calor o frío, según preferencia del paciente.

Recomendaciones ejercicios domiciliarios

## Sesión 4

Aplicación de agentes físicos similar a la sesión anterior combinados con ejercicios activos funcionales



Low row: De pie, con el miembro superior al lado del cuerpo, en rotación interna y la palma de la mano apoyada en una superficie fija, empujar hacia posterior, durante 5 segundos.

Inferior glide: Sentado, con el miembro superior en abducción de 90° apoyando la mano con el puño cerrado sobre una base firme. Se le pide que presione con su puño en dirección hacia la aducción del brazo. Mantener la posición durante 5 segundos.

- Control del dolor con calor o frío, según preferencia del paciente.

### 3ra semana

La paciente refirió haber mejoría de la sintomatología del dolor inicial apuntando a una escala eva 5a 6 puntos, por tanto refiere mejoría a la movilidad con menor sensación de cansancio. (realizó ejercicios domiciliarios).

Sesión 5 progresión con ejercicios funcionales.

Aplicación de radiofrecuencia capacitiva térmica. Frecuencia 0,5 MHz aprox.

Sobre la musculatura: Romboides, trapecio, infraespinoso, Supraespinoso, Pectoral del lado afectado. Velocidad con la que se mueve el electrodo activo: A menor velocidad mayor incremento de temperatura.

Ejercicios activos anterior sumado wall slide, Cuadruped shoulder flexion.



Wall slide:

De pie, mirando hacia una pared lisa, con el pie dominante en la base de la pared y el otro a una distancia de ancho de hombros y por detrás. La posición inicial comienza con el borde cubital de los antebrazos en contacto con la pared, y los hombros y codos a 90°. Se le pide al sujeto que deslice los antebrazos hacia arriba, en el plano escapular, mientras transfiere el peso del cuerpo desde el pie no dominante hacia el dominante, hasta la máxima elevación de hombros. 5 repeticiones de 1 minuto.

Cuadruped shoulder flexion: En cuadrupedia con las caderas y rodillas flexionadas a 90°. Se le pide que realice contracciones isométricas a 180° de flexión glenohumeral o con tanta flexión como sea posible. El hombro se encuentra en rotación externa de forma que el pulgar apunte hacia el techo. 5 repeticiones de 1 minuto.

## Sesión 6



Termoterapia previo a la actividad funcional para favorecer la distensibilidad y relajación del tejido.

Trabajos ejercicios previos, sumado shrug.



Shrug:

De pie con una pesa en cada mano (palmas mirando al cuerpo), con los brazos extendidos a los lados. Se incentiva a elevar los hombros tan alto como sea posible. Los brazos deben permanecer extendidos y paralelos al torso en todo momento. 3 series de 1 minuto.

teniendo en cuenta la escala de Eva no más de 6 puntos.

Ejercicios funcionales para domicilio.

## **4ta semana ( Sesión 8 y 9 no asistió)**

## **5ta Semana**

### **Sesión 10**

(La paciente refiere no haber realizado los ejercicios en domicilio por falta de tiempo y desde la sintomatología refirió estar mejorando).

Ejercicios de fortalecimientos con poca carga y resistencia, cadenas cinemáticas abiertas y cerradas.





5 repeticiones de cada 1 no exacerbando el dolor del paciente.

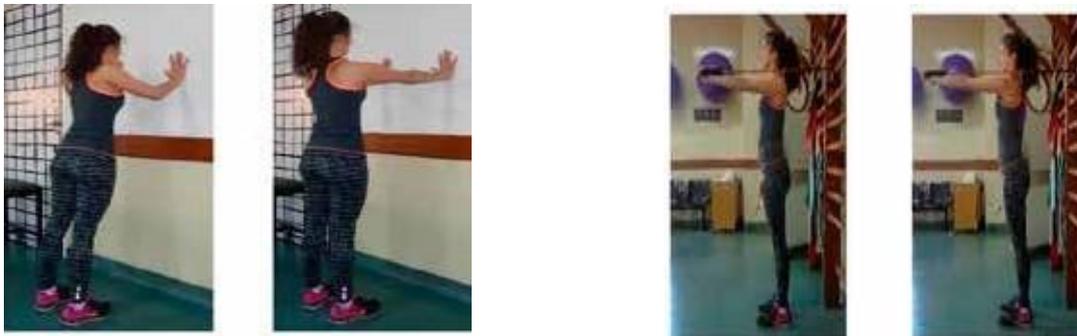
### Ejercicios de orientación especular.

Control muscular consciente: El control muscular consciente de los músculos escapulares puede ser necesario para mejorar la propiocepción y para normalizar la posición de reposo de la escápula.



Estabilización escapular en cadena cinemática cerrada y abierta

Wall push up: se realizará estabilización escapular en cadena cinemática cerrada, el paciente debe estar en posición bípeda colocando las manos en la pared, debe realizar movimientos lentos y controlados de proyección y retracción de la escápula. 3 x 10 repeticiones.



Serratus punch: De pie, de espalda al aparato de poleas, ubicado a un metro de distancia, con el hombro a 90° de flexión y el codo en extensión. Comienza con una posición inicial de retracción escapular y luego se realiza una proyección escapular manteniendo el brazo extendido a lo largo del movimiento.

### **6ta semana** ( Paciente refirió mejoría en las AVD y mayor autonomía)

Sesión 11 y sesión 12 similar a la semana anterior.

Se trabajaron ejercicios de la semana 4 alternando ejercicios y aumentando intensidad.

**7ta semana** (Refirió haber aumentado nuevamente la sensación de dolor apuntando a un 6 escala Eva) y no refirió haber realizado movimientos bruscos.

Sesión 13 y 14

Tratamiento modulación del dolor tens

Ejercicios similares a las semanas anteriores y se alterna intensidad de los ejercicios.



Lawnmower:

Desde una posición de un cuarto de cuclillas con los pies paralelos, separados al ancho de hombros y el cuerpo levemente flexionado hacia delante, el miembro superior se posiciona con la mano delante de la rodilla contralateral. Desde aquí se extiende la rodilla y la cadera, girando el tronco y flexionando el codo hasta 90° hasta la retracción máxima de la escápula, y se realiza supinación del antebrazo.

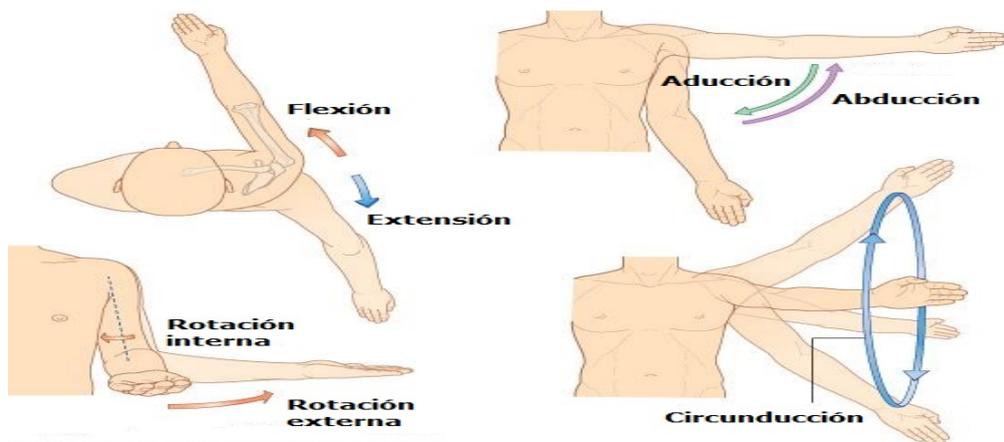


Robbery: De pie con el tronco flexionado a aproximadamente 40° a 50°, con los brazos flexionados y las palmas hacia los muslos. Manteniendo los codos cerca del cuerpo, se realiza extensión del tronco y del brazo y flexión de los codos de modo que las palmas queden mirando hacia arriba y lejos del cuerpo mientras que simultáneamente se presionan ambas escápulas apuntando hacia los bolsillos traseros con una fuerte contracción de 5 segundos.

## Semana 8

La paciente refiere solo un dolor escala eva 2a 3 en los movimientos de máxima amplitud y vuelta al trabajo.

Sesión 15 y 16 ejercicios integrados de todos los componentes de movimientos del hombro.



**Semana 9. Sesión 16 y 17** Ejercicios semanas anteriores y evaluación goniométrica.

En la última sesión, finalizada la misma la paciente refirió que no seguiría con las sesiones restantes debido a que se sentía cansada, considero que estaba conforme con los objetivos obtenidos hasta ese momento.

Lo que se le pudo realizar considerando que no se esperaba una interrupción del tratamiento, antes que se retire la paciente se evalúan funcionalmente el rango de movilidad articular y fuerza muscular, los cuales arrojaron los siguientes datos:

GONIOMETRIA INICIAL			
	ROM NORMAL	ROM PATOLOGICO	ROM OBTENIDO
FLEX C ELEV	180º	80º	165º
ABD C ELEV	180º	60º	145º
ADD	30º	20º	25º
EXT	60º	20º	50º
ROT INT	70º	40º	55º
ROT EXT	90º	45º	80º

Fuerza Muscular: según valoración Kendall 70% se cansa fácilmente a las repeticiones de contracción y no hace el movimiento completo si se le opone el máximo de resistencia.

**Evaluar criterios de alta.**

<b>CRITERIOS DE ALTA</b>	
Consolidación ósea finalizada	SI
Movimientos sin dolor	NO
ROM completo	NO
Fuerza muscular total	NO
Autonomía de la paciente	SI

Posterior a la evaluación se le sugiere a la paciente no dejar las actividades que favorezcan su recuperación, ofreciendo alternativas de actividades complementarias en otras disciplinas, ejemplo; Natación, Acuagym, o actividades con un profesor de educación física.

También se le realiza una entrega de una planilla con ejercicios funcionales, para que los pueda realizar en su domicilio en caso de no realizar lo sugerido, en el cual se detalla cada ejercicio con sus respectivas dosificaciones.

PLANILLA DE EJERCICIOS PARA DOMICILIO. ( Todos realizados y aprendidos).

EJERCICIOS ESPECIFICOS	DIAS X SEMN	SERIES	REPETICIONES	DESCRIPCION ( TODOS LOS EJERCICIOS SE REALIZAN EN AMBOS MIEMBROS)
				FINALIZADO LAS REPETICIONES SE DESCANSA 3 MINUTOS Y SE CONTINUA
EJERCICIOS CON PALO ESCOBA	3 X SEMANA	3	10	SUJETAR EL PALO CON AMBAS MANOS Y REALIZAR FLEXION CON ELEVACION HOMBRO
ROTACION INTERNA Y EXTERNA	3 X SEMANA	3	10	ABDCCION DEL BRAZO A 90º Y SUJETANTO UNA PELOTA REALIZO ROT INT Y EXT
LOW ROW	3 X SEMANA	3	5REP X 30SEG	PARADO BRAZOS EN ROT INTERNA PALMAS MIRANDO ATRÁS ME EMPUJO HACIA ATRÁS
INFERIOR GLIDE	3 X SEMANA	3	5REP X 30SEG	SENTADO BRAZOS A 90º EN ABDUCCION SOBRE SUPERFICIE PRECIONO HACIA ABAJO
WALL SLIDE	3 X SEMANA	3	5REP X 30SEG	FRENTE A LA PARED BORDE DEL ANTEBRAZO CONTRA PARED LLEVO PESO HACIA ADELANTE
CUADRUPED SHOULDER	3 X SEMANA	3	5REP X 30SEG	EN CUADRUPEDIA REALIZO FLEXION CON EXTENSION DE CODO
EXTENSION	3 X SEMANA	3	5REP X 30SEG	PARADO APOYO BRAZOS HACIA ATRÁS SOBRE SUPERFICIE SOLIDO Y REALIZO EXTENSION
WALL PUSH UP	3 X SEMANA	3	10	BRAZOS EN FLEXION A 90º REALIZO MOVIENT ESCAPULAR LLEVO HOMBRO ATRÁS Y ADEL.
APERTURA Y CIERRE	3 X SEMANA	3	10	REALIZO MOVIMIENTOS DE APERTURA Y CIERRE CON CARGA DE PESO 1KG

## **Discusión**

En la rehabilitación debemos buscar restablecer la función normal del hombro, reconociendo la interdependencia funcional de las articulaciones y los tejidos blandos en el cuadrante superior al tratar la disfunción del hombro. Si bien en la actualidad no existen guías de kinesiología basadas en evidencia para el tratamiento de las personas que se recuperan de una fractura de húmero si existen diferentes modelos que puede uno tomar en cuenta como referencia y guiar su plan de tratamiento (Muhafara, 2017).

Debemos tomar en cuenta que la recuperación puede ser un proceso largo, obteniendo los máximos resultados en un lapso de seis meses aproximadamente dependiendo de la gravedad de la lesión, y el manejo del dolor es el desafío de las primeras semanas. Uno de los pilares de la rehabilitación es la identificación de patrones de movimiento anormales, generados por desequilibrios musculares, que provocan alteraciones en la cadena cinemática del miembro superior en ello debemos hacer enfoque y prevenirlos, buscando optimizar el tiempo de recuperación y la vuelta a la AVD.

Por ello debemos tratar la concientización al paciente desde un primer día, y tener en cuenta el perfil del paciente, si es una persona proactiva a lo que uno le ofrece y también recabar datos duros que justifiquen y respalden nuestra intervención.

Con respecto a lo que pude trabajar con la paciente en las últimas sesiones del tratamiento se utilizó bastante la fisioterapia en el consultorio para la modulación del dolor, debido a que se le indicaba los ejercicios para la casa pero no los realizaba, se le pregunta cuál es el motivo por el cual no los realiza pensando que no los entendía o no se acordaba y se le entrega una grilla de ejercicios, pero refirió por falta de tiempo. Por tanto cuando se aumentaba la intensidad y dificultad de los ejercicios y la progresión era poco. Destacando uno de los roles importantísimos del kinesiólogo que es la concientización y la prevención, se determinó otras estrategias para cumplir con los objetivos de los ejercicios que se le propone y se realizan demostraciones con la finalidad de lo planteado. Por ejemplo el de movilidad escapular la paciente refirió no encontrarle sentido, por tanto se realizó una demostración de la función que cumple el ritmo escapulo-humeral, pidiendo que realice una flexión con elevación del hombro sano, cuando realiza dicha función, acompañó el movimiento tomando la escápula del borde espinal y ángulo inferior brindando información sensorial de la posición de la misma y en el lado lesionado se realizó lo mismo y pudo percibir la poca movilidad que la escápula tenía y se le explicó cuáles podrían ser algunas de las complicaciones a futuro si no se recupera la

movilidad y de esta manera se realizó gran parte de la rehabilitación funcional. Se cambió el enfoque del tratamiento en la realización de la misma dentro del consultorio, disminuyendo las horas de fisioterapia y aumentando la actividad funcional progresiva y específica monitoreando los resultados.

En la última Sesión finalizada la misma la paciente refiere querer abandonar el tratamiento debido a que se sentía cansada, y que estaba conforme con los resultados obtenidos hasta ese momento, pero faltan objetivos por cumplir como ROM total, fuerza muscular, Buen ritmo escapulo-humeral. Se le sugiere que realice otras actividades y dando a conocer que también existen la kinesiología, el medio acuático, y otras actividades complementarias, Natación, Acuagym, o actividades con profesor de educación física o personal trainer. Y en caso de que no los realice, se le hizo entrega de una planilla de los ejercicios específicos para su rehabilitación domiciliaria con sus dosificaciones correspondientes, y todo esto se volcó a la historia clínica del paciente.

Debemos destacar lo importante de trabajar de forma multidisciplinar y poder ofrecer al paciente otras alternativas y la comunicación continua, expandiendo las diferentes áreas en las que se desarrolla un profesional kinesiólogo, en este paciente la teleasistencia podría haber sido una buena alternativa, poniendo como primera medida siempre la recuperación de la persona.

## **Conclusión**

En el desarrollo del trabajo quiero destacar el rol importantísimo que tiene el kinesiólogo en la recuperación de una persona y el impacto que esto genera en ella. Si proponemos tratamientos bien orientados en lo posible con un enfoque integral, viendo a la persona como un todo, es muy probable que nuestra intervención sea más que exitosa.

Debemos tener en cuenta la importancia y la profundidad de la anamnesis en donde debemos recabar información acerca de lo que es importante para el paciente y negociar juntos el camino a seguir para llegar a ese objetivo propuesto en común. La persona pone el empeño y la constancia para recuperarse y yo como futuro kinesiólogo aporté no solo desde el conocimiento sino desde la empatía, esto me permitirá siempre generar un vínculo con el paciente y por lo tanto facilita la ejecución de todo tipo de propuestas a la persona.

La variabilidad del tratamiento pensado para cada sesión muchas veces no resulta de tal manera, debido a que una persona pasa diferentes momentos y situaciones emocionales a lo largo de la rehabilitación. Por tanto está en nosotros tener el tacto para percibir lo acontecido con la persona y ofrecer otras alternativas sin dejar de enfocarnos en su recuperación y que la actividad no cese como lo fue con esta paciente, siempre se buscó y propuso una alternativa a todo, ,más allá de que no era una paciente colaboradora se obtuvieron grandes resultados en un periodo corto más allá de su decisión de no seguir y estar conforme con lo obtenido.

Estos últimos meses de carrera transitando en los diferentes ámbitos de trabajo y vivenciando las sensaciones que se vive tanto en la terapia intensiva, como en consultorios. Estos me ayudaron a enriquecerme desde la experiencia y saber que la formación continua hace la diferencia, esto solo es el comienzo de un camino lleno de desafíos y tener en cuenta que la capacitación ofrece una atención de calidad a los pacientes y los resultados son los esperados. Y por último la experiencia dentro del aula llevados a la realidad, aunque esto es solo el inicio de la carrera me hicieron reflexionar acerca de lo que elegí para dedicarme y sin dudas que no me equivoque, por que la esencia de trabajo y el impacto que produce la kinesiólogía en la calidad de vida de una persona es infinita.

## **Bibliografía:**

1. Kapandji A. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica articular. Hombro, codo, pronosupinación, muñeca, mano. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006. ISBN: 84-9835002-6
2. Rouvière H, Delmas A. Traité d'anatomie humaine, vol III: Descriptive, topographique et fonctionnelle. Paris: Masson; 2006 ISBN:9782294003936
3. Llusá M, Merí À, Ruano D. Manual y Atlas Fotográfico de Anatomía del Aparato Locomotor. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2004 ISBN:9788491109235
4. Cyriax J. Textbook of orthopaedic medicine: Diagnosis of soft tissue lesions. 8 ed. London: Balliere Tindall; 1982 DOI10016138112
5. <sup>1</sup> Del Departamento de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, <sup>2</sup> De la Unidad de Patología Clínica de Guadalajara, Jalisco. <sup>3</sup> Del Departamento Radiología e Imagen del Hospital Central Norte de PEMEX. Vasco de Quiroga #15. Col Sección XVI, 14000, México DOI 3217-226
6. BARCELÓ P, OBACH BENACH J. Anatomofisiología y biomecánica de la región del hombro [Anatomy, physiology & biomechanics of the region of the shoulder]. Rev Esp Reum Enferm Osteoartic. 1957 Oct;7(4):365-74. Spanish. PMID: 13555107.
7. Isart A, Sánchez JF, Santana F, Puig L, Cáceres E, Torrens C. Morbimortalidad en fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente [Morbidity and mortality of surgically treated proximal humerus fractures]. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2014 Jul-Aug;58(4):223-8. Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2014.02.003. Epub 2014 Jun 10. PMID: 24928529.

8. NATHALIA SUÁREZ-SANABRIA<sup>1</sup>, ANA MILENA OSORIO-PATIÑO<sup>2</sup> Forma de citar: Suárez Sanabria N, Osorio Patiño AM. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. *Rev CES Med.* 2013; DOI 272:205-217.
9. Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med.* 2014 Apr;48(8):692-7. doi: 10.1136/bjsports-2013-092148. Epub 2013 May 18. PMID: 23687006..
10. Santos Seoane SM, Fernández Hernández L, Fonseca Aizpuru EM. Pathological fracture of the humerus and subsequent diagnosis of polyostotic fibrous dysplasia. *Rev Clin Esp (Barc).* 2019 Jun-Jul;219(5):275-276. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rce.2018.09.008. Epub 2018 Oct 17. PMID: 30342755.
11. Sornay-Rendu E, Duboeuf F, Boutroy S, Chapurlat RD. Muscle mass is associated with incident fracture in postmenopausal women: The OFELY study. *Bone.* 2017 Jan;94:108-113. doi: 10.1016/j.bone.2016.10.024. Epub 2016 Oct 27. PMID: 27989649.
12. Hernández-Elena, J., de la Red-Gallego, M. Á., Garcés-Zarzalejo, C., Pascual-Carra, M. A., Pérez-Aguilar, M. D., Rodríguez-López, T., ... Pérez-Núñez, M. I. (2015). Evaluación de resultados funcionales y Notching tras el tratamiento de fracturas de húmero mediante artroplastia total invertida a medio plazo. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, DOI 596- 413-420.
13. Díaz, I. R. (2014). Imágenes diagnósticas: Conceptos y generalidades. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 35-42.
14. Dao DY, Jonason JH, Zhang Y, Hsu W, Chen D, Hilton MJ, O'Keefe RJ. Cartilage-specific  $\beta$ -catenin signaling regulates chondrocyte maturation, generation of ossification centers, and perichondrial bone formation during skeletal development. *J Bone Miner Res.* 2012 Aug;27(8):1680-94. doi: 10.1002/jbmr.1639. PMID: 22508079; PMCID: PMC3399946.
15. Ferrer MT, Navarro X, Kennedy WR. Evaluación funcional de las neuropatías autonómicas [Functional evaluation of autonomic neuropathies]. *Med Clin (Barc).* 1991 Mar 2;96(8):303-8. Spanish. PMID: 2041404..
16. Kendall E, Peterson, Geise P. Músculos Pruebas, funciones y dolor postural. 4ta ed. Madrid: Marban; 2000 ISBN9788471015273

17. Rodríguez, F. A., & de Baranda Andújar, P. S. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(18), 1-12. doi:10.52322/2010.01801
18. De la Corte Rodríguez, H., Ariño, M. V., Belmonte, J. R., Albestain, M. A., Palacios, T. M. (2010). Protocolo diagnóstico y terapéutico del linfedema: consentimiento informado. *Rehabilitación*, 44, 35-43 DOI 1016.06006
19. Hechavarría Sánchez, M., Gay Muguercia, M., Hernández Acosta, C., & Bergues Cabrales, L. E. (2013). Eficacia de los imanes permanentes multipolares en el tratamiento del dolor crónico en pacientes con osteoartrosis generalizada. *Medisan*, DOI 8070-8079.
20. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre MV y Capdevila García L. Valoración del dolor. revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* 2018;PMC 254228-236.
21. Peng WW, Tang ZY, Zhang FR, Li H, Kong YZ, Iannetti GD, Hu L. Neurobiological mechanisms of TENS-induced analgesia. *Neuroimage*. 2019 Jul 15;195:396-408. doi: 10.1016/j.neuroimage.2019.03.077. Epub 2019 Apr 1. PMID: 30946953; PMCID: PMC6547049.
22. Amer-Cuenca, J.J., Goicochea, C. y Lisón, J.F. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea? *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2010; 17(7):333-342. DOI:10.1016/j.resed.2010.09.00.
23. Sánchez, M. Á. C., García, M. D. P. D., Hernández, S. R. L., Lobato, E. E., González, I. F. V., & Ramírez, J. Z. (2002). Tratamiento de las fracturas no-uni6n y en el retardo de la consolidaci6n con aplicaci6n de la magnetoterapia. *Revista Mexicana de Medicina F6sica y Rehabilitaci6n*, 14(1), DOI 26308975
24. Almir6n, M. (2018). Algunos puntos clave sobre la radiofrecuencia: Some key points on radiofrequency. *Medicina Cl6nica y Social*, 2(1), 41-44. DOI 1052379
25. Ronzio O. Agentes f6sicos; c2008 [cited 14 Nov 2017]. Radiofrecuencia.
26. Sanabria, N. S., & Pati6o, A. M. O. (2013). Biomec6nica del hombro y bases fisiol6gicas de los ejercicios de Codman. *Revista CES Medicina*, 27(2), DOI 2052178
27. Kapandji AI, Torres Lacomba M. Fisiolog6a articular: esquemas comentados de mec6nica humana. Madrid: M6dica Panamericana; 1999. ISBN 978-84-9835-047-0

28. Kisner C, Allen L. Ejercicio terapéutico, fundamentos y técnicas. 5ta ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2010.ISBN:9789500600965
- 29.
30. Aukasz A. Poniatowski, Piotr Wojdasiewicz, Robert Gasik, Dariusz Szukiewicz Transforming Growth Factor Beta Family: Insight into the Role of Growth Factors in Regulation of Fracture Healing Biology and Potential Clinical Applications. *Mediators of Inflammation* 2015; Article ID 137823, 17 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/137823>
31. Cools, A. M., & Michener, L. A. (2017). Shoulder pain: can one label satisfy everyone aneverythingdoi.org/10.1136/bjsports-2016-096772
32. Klintberg IH, Cools AM, Holmgren TM, Holzhausen AC, Johansson K, Maenhout AG, Moser JS, Spunton V, Ginn K. Consensus for physiotherapy for shoulder pain. *Int Orthop*. 2015 Apr;39(4):715-20. doi: 10.1007/s00264-014-2639-9. PubMed PMID: 25548127.
33. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med*. 1998 ar-Apr;26(2):325-37. Review. PubMed Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med*. 2014 Apr;48(8):692-7. doi: 10.1136/bjsports-2013-092148. Epub 2013 May 18. Review. PubMed PMID: 23687006.
34. Cools A, Cambier D, Witvrouw E. Screening the athlete's shoulder for impingement symptoms: a clinical reasoning algorithm for early detection of shoulder pathology. *Br J Sports Med* 2008;42:628–635.
35. Tebe, C., Espallargues, M., Marinelli, M., Martinez, O., Giros, J., & Nardi, J. (2014). Response to the letter «Spanish arthroplasty register» from M. Fernández Fairén, R. Llopis and A. Rodríguez. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*, 59(2), 134-135 DOI 10.1016
36. Lin YL, Karduna A. Exercises focusing on rotator cuff and scapular muscles do not improve shoulder joint position sense in healthy subjects. *Hum Mov Sci*. 2016 Oct;49:248-57. doi: 10.1016/j.humov.2016.06.016. Epub 2016 Jul 29. PMID: 27475714; PMCID: PMC5026609.