



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL**

**FRACTURAS DE HUMERO DIAFISARIAS DISTALES  
TRATADAS VIA POSTERIOR CON PLACA DHP VS PLACA  
DE SOSTEN LATERAL DE MESETA TIBIAL MODIFICADA.**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO EN LA:  
ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA**

**PRESENTA:  
DR. JUAN FLORES GIRON**

**ASESOR:  
DR. ALEJANDRO BELLO GONZÁLEZ**



**CRUZ ROJA  
MEXICANA**

MÉXICO, D.F. AGOSTO 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

FRACTURAS DE HUMERO DIAFISARIAS DISTALES TRATADAS VIA  
POSTERIOR CON PLACA DHP VS PLACA DE SOSTEN LATERAL DE MESETA  
TIBIAL MODIFICADA.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO EN LA  
ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. JUAN FLORES GIRON

ASESOR:

DR ALEJANDRO BELLO GONZALEZ

CIUDAD DE MEXICO, D.F. 2011

---

**Dr. Roberto Torres Ruiz.**  
Director Medico Hospital Central Cruz Roja Mexicana

---

**Dr. Sergio Delgadillo Gutiérrez**  
Jefe de Enseñanza del Hospital Central Cruz Roja Mexicana

---

**Dr. Alejandro Bello González**  
Jefe de Servicio Traumatología y ortopedia del Hospital Central Cruz Roja Mexicana  
Profesor Titular del Curso de Posgrado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres quienes me dieron la vida y su guía para ser alguien en la vida apoyando mis decisiones y me ayudaron a concluirlo con éxito, dejándome como herencia mi educación.

A mis hermanos quienes como familia dan fortaleza a seguir adelante pese a adversidades, comparten alegrías y logros.

A Isabel, mi novia, quien en estos 4 años de la especialidad me otorgo su infinito apoyo, y comprensión para lograr terminar este proyecto.

## INDICE

Introducción . . . . .	1
1.1) Historia . . . . .	1
1.2) Anatomía . . . . .	2
1.3) Biomecánica . . . . .	6
1.4) Mecanismo de lesión . . . . .	13
1.5) Abordaje quirúrgico . . . . .	14
1.6) REDUCCION . . . . .	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA . . . . .	21
MARCO TEÓRICO . . . . .	22
OBJETIVO . . . . .	25
HIPÓTES . . . . .	27
JUSTIFICACIÓN . . . . .	28
MATERIAL Y MÉTODOS . . . . .	29
RESULTADOS . . . . .	38
DISCUSIÓN . . . . .	41
CONCLUSION . . . . .	43
ANEXOS . . . . .	44
REFERENCIAS . . . . .	46

## INTRODUCCION

### 1.1 HISTORIA:

Los primeros métodos de tratamiento de las fracturas de humero se centraban principalmente en el confort y la movilización del paciente. El método más simple consistía en vendar la extremidad al tronco del paciente con un sistema de faja y cabestrillo. Aunque esto proporcionaba confort y promovía la consolidación el alineamiento se encontraba mal.

El yeso colgante introducido más tarde, popularizado por Calwell, consigue mejor alineación. Basándose no solo en el efecto directo de ferulización que ejerce el yeso que rodea al brazo, sino en la gravedad que vence las fuerzas deformantes. Las desventajas incluyen la inmovilización del codo y el riesgo de distracción excesiva, que puede llevar a una falta de la consolidación

La inmovilización funcional como popularizaron Sarniento 1977 se desarrollo desde el reconocimiento de que los métodos de reducción con gravedad eran efectivos en el mantenimiento de la alineación de las fracturas de humero. Usando una Ortesis plástica con tiras ajustables para soportar la fractura, y la gravedad como asistente en la corrección de la deformidad, se han conseguido resultados esqueléticos y clínicos excelentes en la mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral.

Aunque los métodos no quirúrgicos habitualmente tienen un resultado excelente, pueden persistir con ciertos problemas. Estos problemas han estimulado al desarrollo de varias técnicas de fijación interna y externa. La fijación con placa a compresión ofrece una técnica de fijación interna que, cuando se aplica apropiadamente, consigue los objetivos de estabilización, recuperación funcional precoz y alta tasa de consolidación de la fractura. La fijación con clavo endomedular, ya sea con abordaje anterogrado o retrogrado, con implantes flexibles o encerrojados, mantienen la alineación, proporcionan estabilidad rápida y permite la movilización del paciente.

La fijación externa es todavía otra alternativa más para la fijación esquelética de las fracturas de humero. La mayoría de los cirujanos limitan el uso a las más severas de las fracturas abiertas.

## 1.2 ANATOMIA:

El brazo se extiende desde el hombro hasta el codo. La articulación del codo permite dos tipos de movimiento: flexión-extensión y pronosupinación. Los músculos responsables de estos movimientos se dividen de manera clara en grupos anterior y posterior. La acción principal de ambos grupos tiene lugar en el codo, aunque algunos músculos también actúan sobre la articulación escapulohumeral. La parte superior del húmero ofrece inserción para los tendones del hombro.

La diáfisis del húmero está situada entre el borde alto de la inserción del pectoral mayor proximalmente y la cresta supracondilea distalmente. Esta región comprende los tres quintos centrales del húmero completo. Proximalmente la porción anterior del troquíter se extiende en una cresta anterior que acaba distalmente en la fosa coronoidea. La cara posterior del troquíter continúa distalmente como una cresta lateral que acaba en la cresta supracondilea lateral. El troquín se funde en la cresta localizada medialmente que distalmente forma la cresta supracondilea medial. El tubérculo del deltoides forma una prominencia lateral, inmediatamente proximal a la mitad de la diáfisis. La forma vista en sección varía desde la circular proximal a triangular en la parte distal de la diáfisis. Así, el húmero presenta en la diáfisis unas superficies posterior, anterior y anteromedial. El conocimiento de la anatomía de la superficie facilita la colocación de placas de fijación interna debido a que estas anclan mejor sobre las superficies relativamente planas. Proximalmente el canal intramedular se abre ampliamente, pero distalmente se estrecha progresivamente hasta acabar de forma roma proximal a la fosa olecraniana. Los estudios en cadáver muestran que el canal empieza a estrecharse 3 cm proximal al borde superior de la fosa olecraniana y se rellena de hueso denso 1,5 cm por encima de ella. Esta última es una diferencia marcada respecto a los canales medulares de la extremidad inferior y tienen importantes aplicaciones en la fijación intramedular.





Ilustración 1 A La cara anterior del humero tiene una cresta anterior y superficies anterolateral y anteromedial B La cara posterior presenta una superficie plana y ancha tomada de Rockwood

Los septos fasciales dividen al brazo en compartimientos anterior y posterior. El musculo tríceps domina el compartimiento posterior. Las cabezas larga y lateral forman los vientres musculares mas superficiales y cubren la cabeza medial. El nervio radial entra en el compartimiento posterior en un punto inferior al redondo mayor y discurre en la superficie profunda del musculo tríceps desde el intervalo de las cabezas larga y lateral. Este intervalo sirve como una útil referencia quirúrgica para identificar el nervio radial. Durante la mayoría de este trayecto en el compartimiento posterior, el nervio esta separado del hueso por 1 a 5 cm de músculo, descansando directamente sobre el hueso solo en un corto espacio al lado de la cresta supracondílea. El cirujano debe estar prevenido de que ramas musculares de grosor variable surgen del tronco principal del nervio radial y pueden confundir la disección. El compartimiento anterior contiene los flexores del codo, bíceps braquial y braquial anterior, y el coraco-braquial. El braquial anterior recibe doble inervación desde el nervio musculocotáneo y el radial. Se piensa que la disección quirúrgica a través de la parte media del vientre muscular preserva la inervación de ambos nervios. Existen interesantes relaciones entre estructuras neurovasculares del brazo y los compartimientos faciales. La arteria braquial y los nervios musculocutaneo y mediano están estrictamente dentro del compartimiento anterior. El nervio cubital se origina en el compartimiento anterior pero pasa al posterior en la fase distal del brazo. El

nervio radial sigue un curso opuesto pasando del compartimiento posterior al anterior en la parte distal del brazo. Los tornillos de bloqueo distales colocados desde el lado lateral hacia el medial suponen un riesgo a el nervio radial, mientras que los colocados desde anterior hacia posterior pueden lesionar al nervio musculocutáneo.

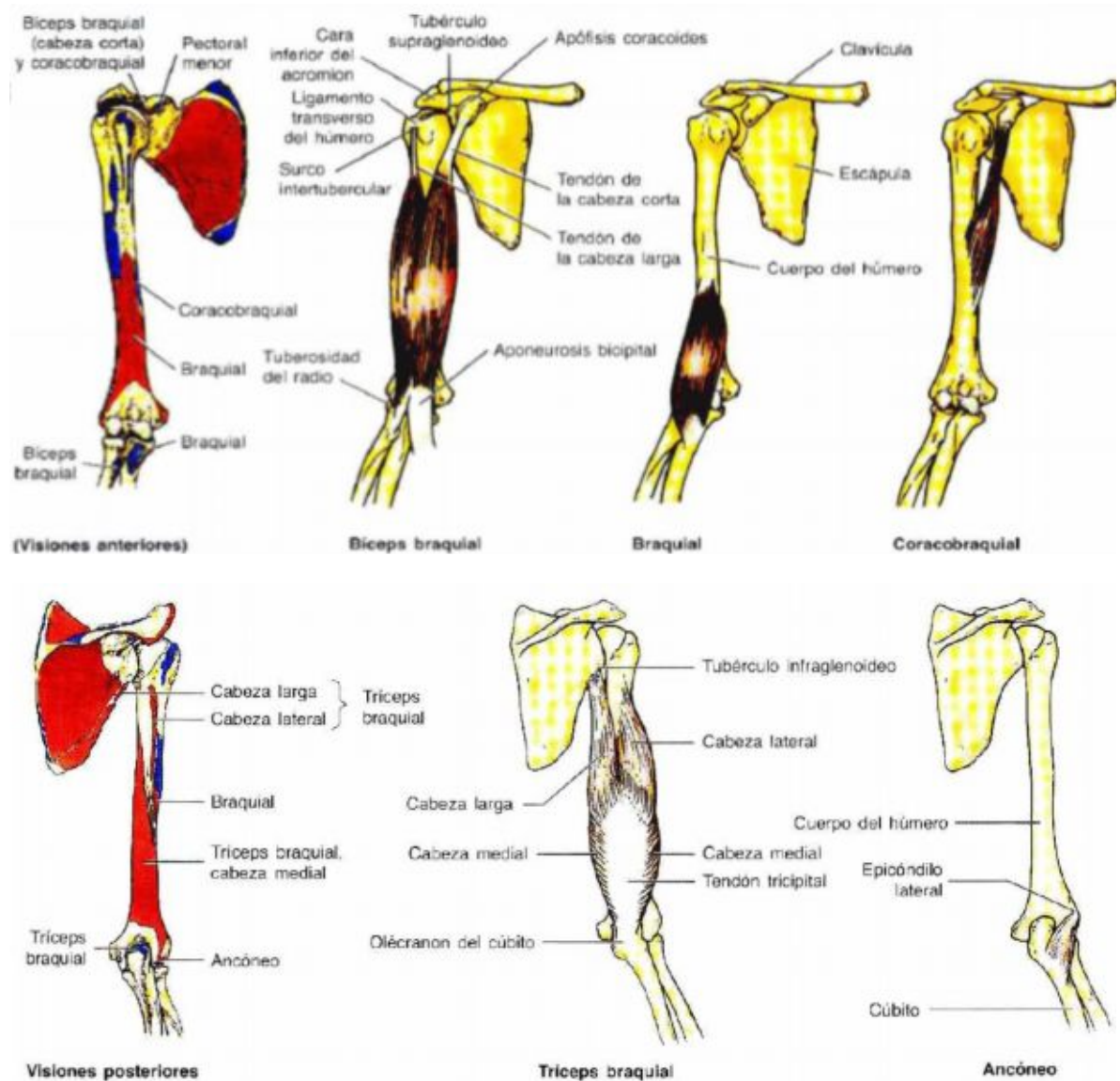


Ilustración 3 visión posterior humeral, tomada de Anatomía con orientación clínica de Moore

Los tendones del manguito rotador rodean el humero proximal. El tendón del supraespinoso cruza la cabeza del humero en la parte superior para ir a insertarse en la cara superior de la troquiter. Para conseguir un acceso directo al canal medular en el eje del hueso, debe violarse el tendón del supraespinoso. El tendón, en esta área de fibras terminales, se vuelve

relativamente a vascular y tiene un escaso potencial de curación. Estos hechos anatómicos tienen importantes implicaciones en la fijación intramedular con portal de entrada proximal.

La arteria braquial da la irrigación principal del brazo. Se trata de la continuación de la arteria axilar y comienza en el borde inferior del musculo redondo mayor para terminar en la fosa cubital, enfrente del cuello del radio. Bajo la cubierta de la aponeurosis bicipital, la arteria braquial se divide en las arterias radial y cubital. La arteria braquial superficial y palpable en todo su trayecto, se sitúa delante de los músculos tríceps y braquial. Al principio queda medial al humero y luego pasa a un plano anterior. En su trayecto inferolateral, la arteria braquial acompaña al nervio mediano, que se cruza delante de la arteria. En su curso la arteria braquial emite muchas ramas musculares innominadas y arterias nutricias para el humero, que emergen de la cara lateral.

El nervio axilar descansa desde cerca de la parte posterior del humero en forma de un tronco principal que ocupa el espacio del cuadrilátero en la parte proximal y posterior del brazo. Debido a que no se divide en sus ramas en bastante distancia, se puede producir una parálisis completa del deltoides si se lesiona el nervio en esta región. Un tornillo de bloqueo, colocado oblicuamente desde la cara superolateral a la inferomedial, puede lesionar este nervio cuando el humero hace una rotación interna si el tornillo penetra incluso ligeramente en la cortical medial del humero.

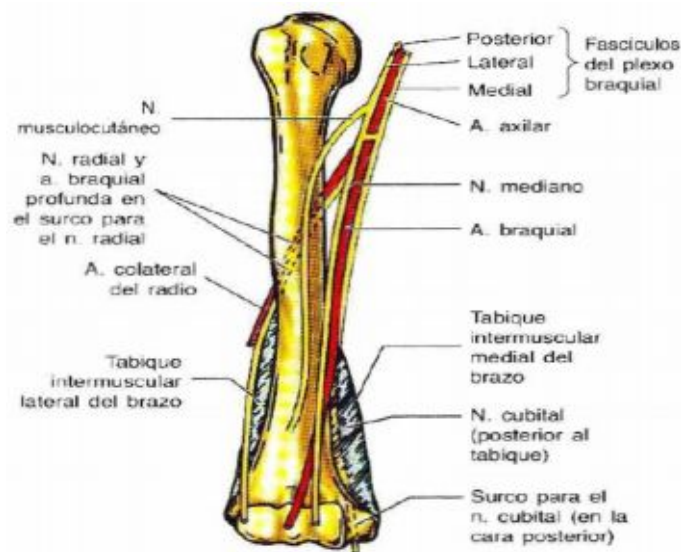


Ilustración 4 Relación entre arterias y nervios del brazo con el humero.

### 1.3 BIOMECANICA:

El hombro, articulación proximal del miembro superior, es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano

Posee tres grados de libertad (ilustración 5), lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio, merced a tres ejes principales:

- 1) Eje transversal, incluido en el plano frontal: permite los movimientos de flexo extensión realizados en el plano sagital
- 2) Eje anteroposterior, incluido en el plano sagital: permite los movimientos de abducción (el miembro superior se aleja del plano de simetría del cuerpo) y aducción (el miembro superior se aproxima al plano de simetría) realizados en el plano frontal
- 3) Eje vertical, dirige los movimientos de flexión y de extensión realizados en el plano horizontal, el brazo en abducción de 90° .Estos movimientos también se denominan flexo-extensión horizontal

El eje longitudinal del húmero: permite la rotación externa/interna del brazo y del miembro superior de dos formas distintas:

- 1) la rotación voluntaria (o también "rotación adjunta" de Mac Conaill) que utiliza el tercer grado de Libertad y no es factible más que en articulaciones de tres ejes (las enartrosis). Se debe a la contracción de los músculos rotadores;
- 2) la rotación automática (o también "rotación conjunta") que aparece sin ninguna acción voluntaria en las articulaciones de dos ejes, o también en las articulaciones de tres ejes cuando se emplean como articulaciones de dos ejes. Se tratará más adelante a propósito de la "paradoja" de CODMAN.

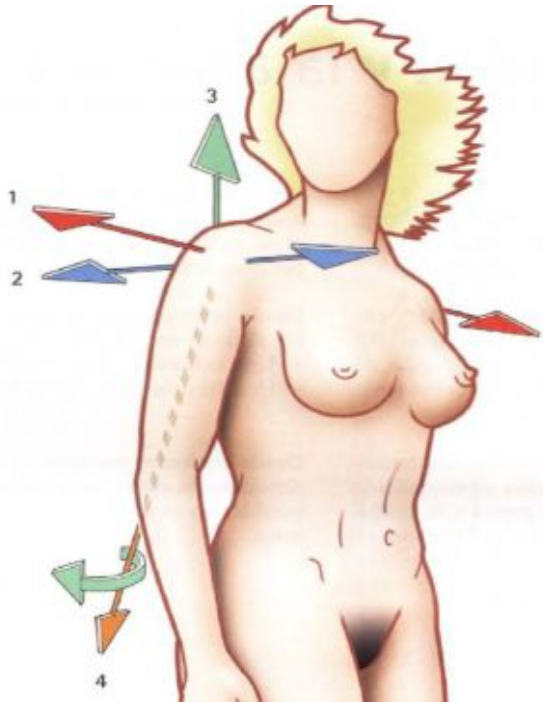


Ilustración 5 GRADOS DE LIBERTAD DEL HOMBRO. Kapanji 6ta Edición

Los movimientos de flexo-extensión se efectúan en el plano sagital, en torno a un eje transversal (Eje 1, Ilustración 5):

- Extensión: movimiento de poca amplitud,  $45$  a  $50^\circ$
- Flexión: movimiento de gran amplitud,  $180^\circ$ ; obsérvese que la misma posición de flexión a  $180^\circ$  puede definirse también como una abducción de  $180^\circ$  próxima a la rotación longitudinal (paradoja de CODMAN).

Con frecuencia, se utilizan, erróneamente, los términos de antepulsión para citar la flexión y retropulsión para describir la extensión. Esto se presta a la confusión con los movimientos del "muñón" del hombro en el plano horizontal, por lo que es preferible no utilizarlos para referirse a los movimientos del miembro superior.

Los movimientos de aducción se llevan a cabo desde la posición anatómica (máxima aducción) en el plano frontal, pero son mecánicamente imposibles debido a la presencia del tronco.

Desde la posición anatómica, la aducción no es factible si no se asocia con:

- Una extensión: aducción muy leve;
- Una flexión: la aducción alcanza entre  $30$  y  $45^\circ$ .

Desde cualquier posición de abducción, la aducción, denominada entonces "aducción relativa", siempre es posible, en el plano frontal, hasta la posición anatómica.

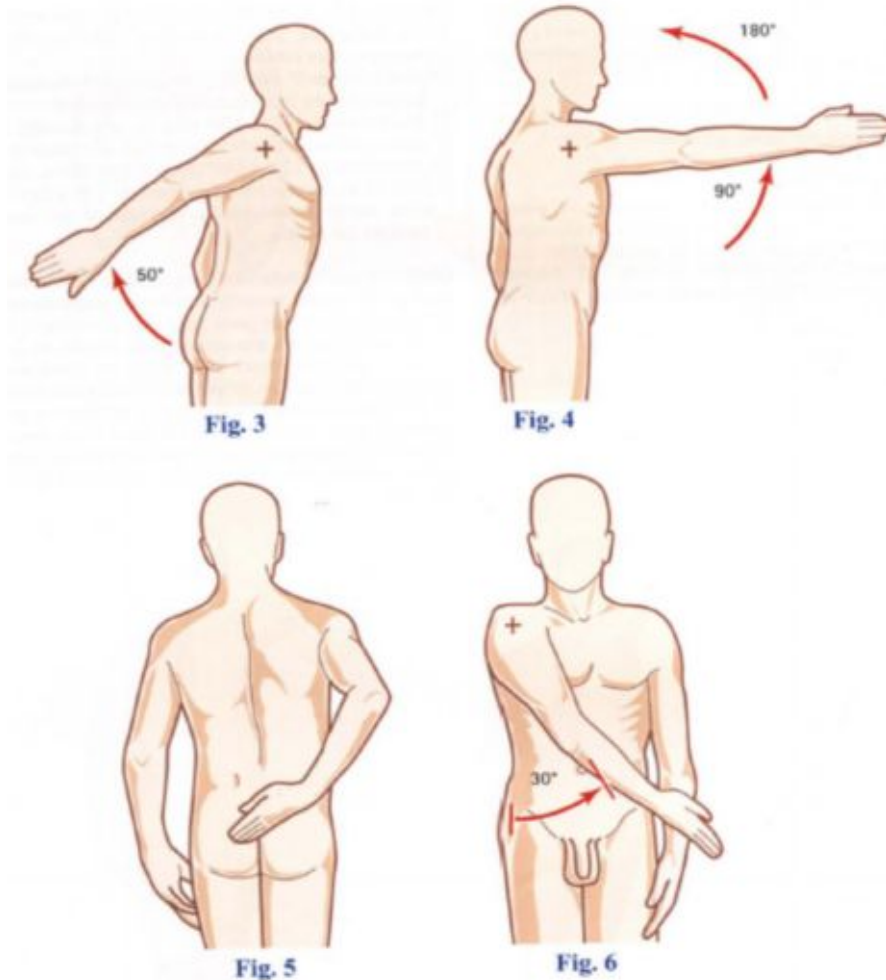


Ilustración 6 Grados de movimiento del hombro. Kapanji 6ta Edición

La abducción, movimiento que aleja el miembro superior del tronco, se realiza en el plano frontal, en torno al eje anteroposterior (Eje 2, Ilustración 5). La amplitud de la abducción alcanza los 180°; el brazo queda vertical por arriba del tronco.

Dos observaciones:

- A partir de los 90°, la abducción aproxima el miembro superior al plano de simetría del cuerpo, convirtiéndose en sentido estricto en una aducción.
- La posición final de abducción de 180" también puede alcanzarse con un movimiento de flexión de 180°.

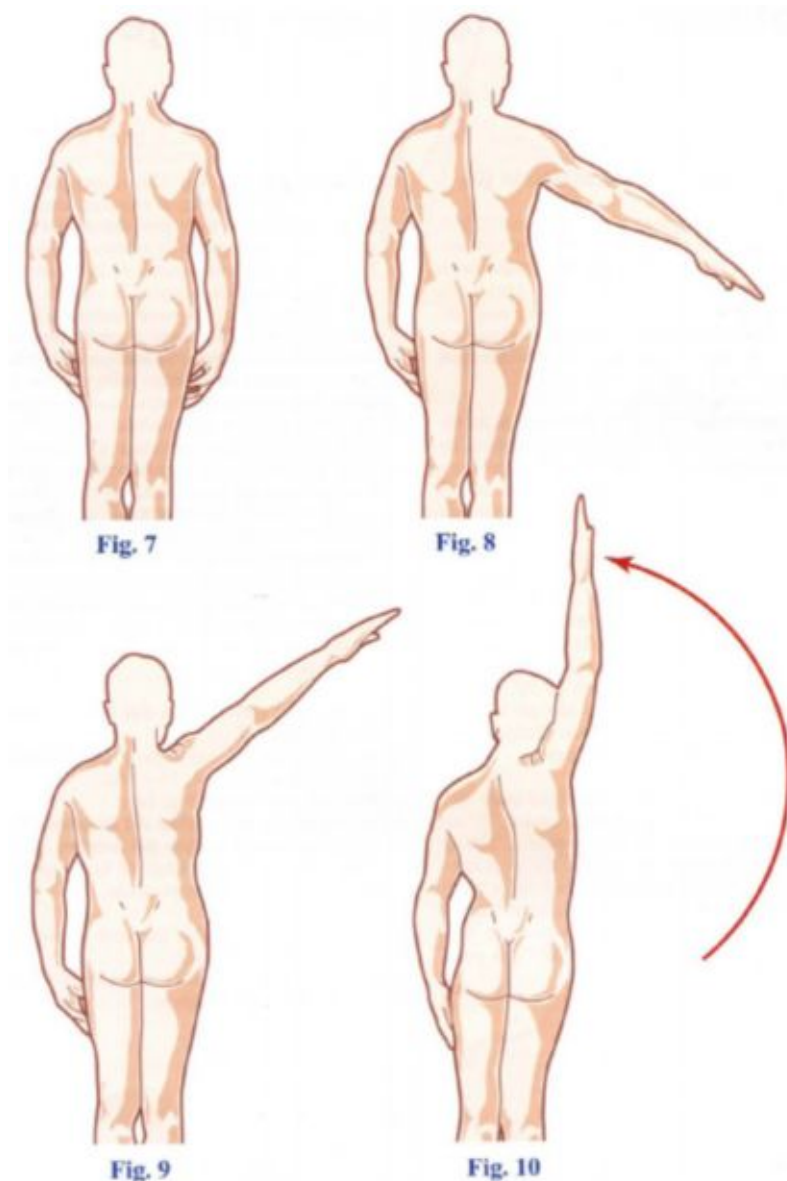


Ilustración 7 ABDUCCION

La rotación del brazo en la articulación glenohumeral:

La rotación del brazo <obre su eje longitudinal (Eje 3, Ilustracion 5) puede realizar en cualquier posición del hombro. Se trata de la rotación voluntaria o adjunta de las articulaciones con tres ejes y tres grados de libertad. Generalmente, esta rotación se mide en la posición anatómica del brazo que pende verticalmente a lo largo del cuerpo (Figs. 11, 12 Y 13: visión superior).

a) **Posición anatómica** (Fig. 11), denominada de rotación interna/externa 0°: para medir la amplitud de estos movimientos de rotación, el codo debe estar necesariamente flexionado a 90° de forma que el antebrazo está entonces en el plano sagital. Sin esta precaución, a la amplitud de los movimientos de rotación



interna/externa del brazo se añadiría la de los movimientos de pronosupinación del antebrazo.

Esta posición anatómica, con el antebrazo en el plano sagital, se adopta de manera totalmente arbitraria. En la práctica, la posición de partida más utilizada, debido a que corresponde al equilibrio de los rotadores, es la de rotación interna de 30° en relación a la posición anatómica, de modo que la mano se halla entonces delante del tronco. Podría denominarse posición anatómica fisiológica.

b) **Rotación externa** (Fig. 12): su amplitud es de 80°, jamás alcanza los 90°. Ésta amplitud total de 80° no se utiliza habitualmente en esta posición, con el brazo vertical a lo largo del cuerpo. Por el contrario, la rotación externa más empleada y por lo tanto la más importante desde el punto de vista funcional, es el sector comprendido entre la posición anatómica fisiológica (rotación interna 30°) y la posición anatómica clásica (rotación 0°).

c) **Rotación interna** (Fig. 13): su amplitud es de 100 a 110°. Para alcanzarla, se requiere necesariamente que el antebrazo pase por detrás del tronco, lo que asocia cierto grado de extensión al hombro. La libertad de este movimiento es indispensable para que la mano pueda alcanzar la espalda. Es condición indispensable para poder realizar la higiene perineal posterior. En cuanto a 10< 90 primeros grados de rotación interna, se asocian ineludiblemente con una flexión de hombro mientras que la mano quede por delante del tronco. Los músculos motores de la rotación longitudinal se abordarán más adelante. Por lo que respecta a la rotación longitudinal del brazo en las demás posiciones distintas a la anatómica, no puede medirse de forma precisa más que mediante un sistema de coordenadas polares o con la prueba del meridiano. Los músculos rotadores intervienen de manera distinta para cada posición, unos pierden su acción rotadora mientras que otros la adquieren. Esto no es más que un ejemplo de la ley de inversión de las acciones musculares según la posición.

Movimientos del muñón del hombro en el plano horizontal

Estos movimientos ponen en juego la articulación escapulotorácica:

a) Posición anatómica

b) Retroposición del muñón del hombro (Fig. 15);

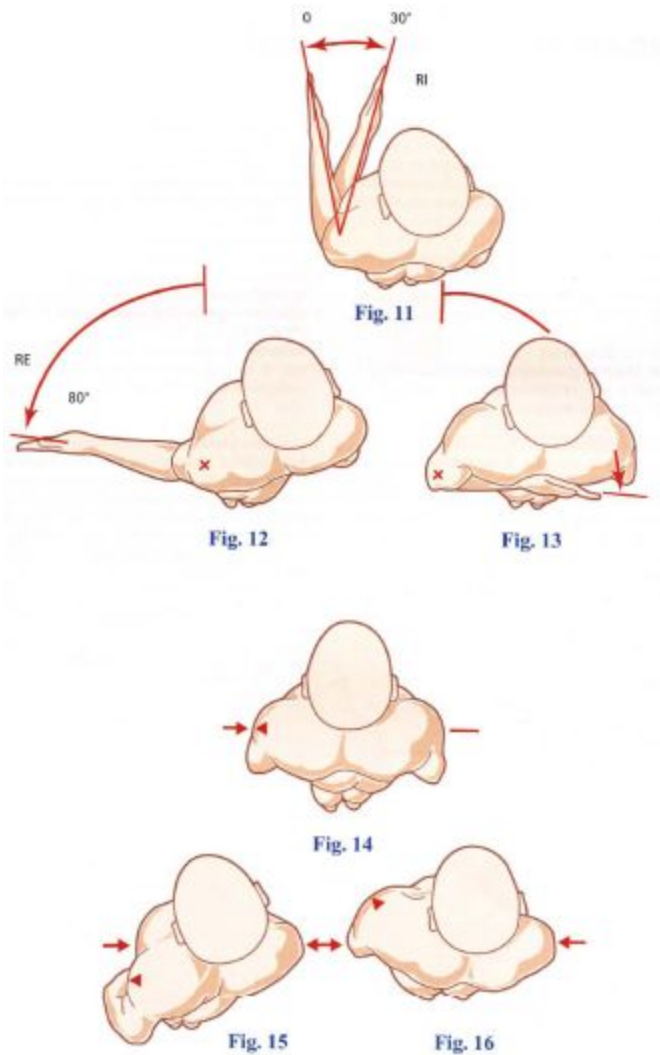
c) Anteposición del muñón del hombro (Fig. 16).

Obsérvese que la amplitud de la anteposición es mayor que la de la retro posición.

Acción muscular:

- Anteposición: músculos pectoral mayor, pectoral menor y serrato anterior.
- Retroposición: *músculos romboides, trapecio (porción media) y dorsal ancho.*





## EL CODO:

Anatómicamente el codo no contiene más que una sola articulación: de hecho, sólo hay una cavidad articular.

Sin embargo, la fisiología permite distinguir dos funciones distintas:

- La flexo-extensión, que precisa de la actuación de dos articulaciones: la articulación humerocubital; la articulación humero radial.
  - La pronosupinación, que afecta a la articulación radiocubital proximal;
- Se analizará única y exclusivamente la función de flexo-extensión.

## AMPLITUD DE LOS MOVIMIENTOS DEL CODO:

La posición anatómica para la medición de amplitudes se define como sigue: el eje del antebrazo se localiza en la prolongación del eje del brazo.

La extensión es el movimiento que dirige el antebrazo hacia atrás. La posición anatómica corresponde a la extensión completa, por definición, no existe amplitud en el caso de la extensión del codo, excepto en algunos sujetos que poseen una gran laxitud ligamentosa, como las mujeres y los niños, que pueden alcanzar una hiperextensión de 5 a 10" de codo.

Sin embargo, la extensión relativa siempre es factible a partir de cualquier posición de flexión de codo.

Cuando la extensión es incompleta se mide negativamente; por ejemplo, una extensión de  $-40^\circ$  corresponde a un déficit de extensión de  $40''$ , quedando el codo flexionado a  $40^\circ$  cuando se intenta extenderlo completamente.

En esta esquema el déficit de extensión es  $-y$ , la flexión  $+x$ , **Df** representa entonces el déficit de flexión y el recorrido útil de flexo-extensión es  $x-y$ .

La flexión es el movimiento que dirige el antebrazo hacia delante, de tal forma que la cara anterior del antebrazo contacta con la cara anterior del brazo. La amplitud de la flexión activa es de  $140-145^\circ$ . Es muy fácil de observar, sin goniómetro, gracias a la prueba del puño cerrado: la distancia entre el muñón del hombro y la muñeca corresponde a la medida de un puño ya que la muñeca no contacta con el hombro. La amplitud de la flexión pasiva es de  $160^\circ$ . Puede obtenerse cuando el evaluador empuja la muñeca hacia el hombro.

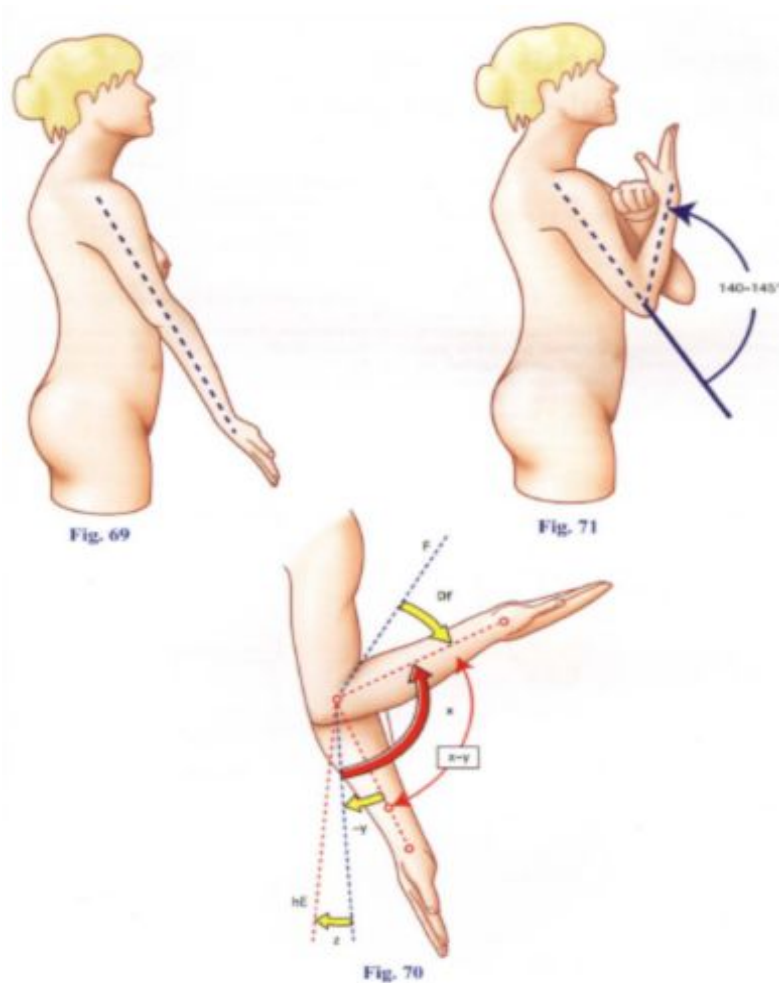


Ilustración flexo-extensión del codo Kapanji 6ta edición.

#### 1.4 MECANISMO DE LESION

Klenerman divide los mecanismos por los cuales se producen las fracturas de humero en tres grupos separados basándose en investigaciones de laboratorio. Reconoce que la violencia se imparte en el hueso de forma directa, indirecta y a través de fuerzas musculares. La fuerza directa implica un impacto entre el brazo y un objeto, creando un momento de flexión de tres puntos. Este ocurre cuando el paciente cae contra o es traccionado desde un objeto fijo, o cuando un objeto romo golpea el brazo. Experimentalmente este tipo de mecanismo produce un tipo de línea de fractura transversa, ocasionalmente con un fragmento en ala de mariposa no desplazado. Klenerman teoriza que las lesiones de mayor energía de este tipo pueden producir separación completa del fragmento en ala de mariposa. La violencia indirecta, en el cual la energía absorbida por el humero es aplicada en la parte distal de la extremidad, ocurre en situaciones como en un giro violento del

brazo detrás de la espalda o durante la lucha libre. Estas lesiones rotacionales crean un patrón de fractura espiral. Las fracturas espirales también pueden producirse por violencia muscular como lanzamiento de béisbol o de una granada de mano. Klenerman concluye que todas las fracturas de la diáfisis se originan en fuerzas de tensión. Experimentalmente, las fuerzas de compresión aplicadas axialmente crean fracturas de compresión solo en el hueso esponjoso del humero proximal o distal. Las lesiones por arma de fuego representan aun un mecanismo más en el cual un impacto directo de alta energía por un proyectil pequeño causa una fractura muy conminuta.

Ciertas deformidades predecibles resultan de la acción de fuerzas musculares en los fragmentos de fractura. Estas deformidades varían dependiendo del nivel al que se produce la fractura. En lesiones por encima de la inserción del pectoral mayor, el fragmento proximal esta en abducción y rotación externa por la acción de los músculos del manguito rotador. Entre las inserciones del pectoral y deltoides, el fragmento proximal se desplaza medialmente por la tracción del musculo pectoral. En fracturas por debajo de la inserción del deltoides el fuerte musculo deltoides se vuelve la fuerza dominante abduciendo el fragmento proximal y causando una deformidad en varo en el foco de fractura.

### 1.5 ABORDAJE POSTERIOR:

El abordaje posterior del humero en la línea media es clásicamente un abordaje ampliable que proporciona un acceso excelente a los tres cuartos inferiores de la región posterior del humero. Al igual que sucede con los demás abordajes del humero, el abordaje posterior se ve complicado por la exposición a sufrir una lesión del nervio radial, enrollado en torno a la región posterior del hueso. Las indicaciones de este abordaje quirúrgico incluyen:

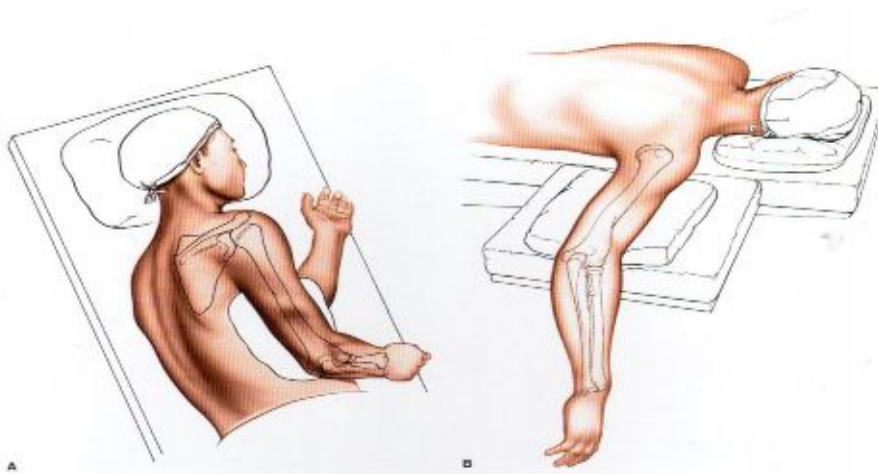
A.- reducción abierta y fijación interna de la fracturas de humero. En las fracturas en las que el nervio radial se encuentra lesionado, esta incisión expone el nervio en su trayecto por la región posterior del humero.

B.- tratamiento de osteomielitis.

- C.- biopsia y exceresis de tumores
- D.- tratamiento de pseudoartrosis de fracturas
- E.- exploración del nervio radial en el surco espiroideo.
- F.- introducción de clavos humerales retrogrados.

**POSICION DEL PACIENTE:**

Son posibles dos posiciones del paciente durante la cirugía: posición lateral sobre la mesa quirúrgica con el lado afectado por encima (a) o posición decúbito prono sobre la mesa quirúrgica con el brazo abducido a 90°(b). Debe colocarse un saco de arena por debajo del hombro del lado a intervenir y el codo debe de estar en flexión y el antebrazo colgar sobre el lateral de la mesa. No debe utilizarse manguito de isquemia porque se interpondrá en el acceso.



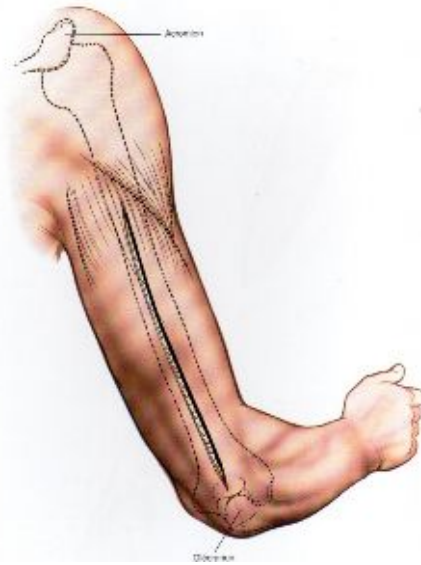
**REFERENCIAS**

El acromion es una prominencia ósea rectangular que forma el techo del hombro.

Debe palpase la fosa olecraniana en el extremo distal de la región posterior del húmero. La palpación exacta es difícil, ya que la fosa se encuentra rellena de grasa y cubierta por una porción de la aponeurosis y de la masa muscular del tríceps. La fosa queda ocupada por el olecranon cuando el codo se encuentra en extensión.

## INCISION:

Realice una incisión longitudinal en el medio de la región posterior del brazo, desde aproximadamente 8 cm por debajo del acromion hasta la fosa olecraniana.

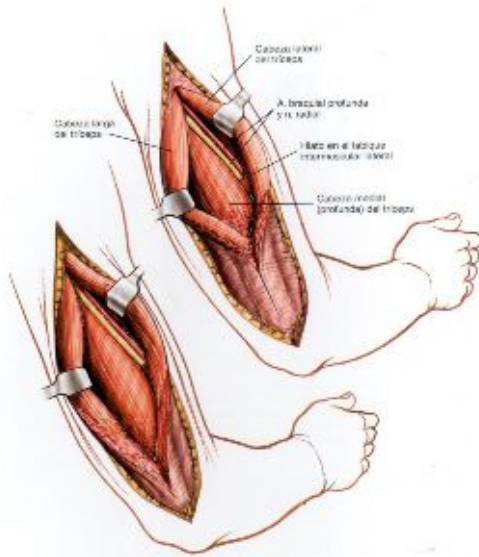


Hoppenfeld, Abordajes en cirugía ortopédica

## DISECCION QUIRURGICA SUPERFICIAL

Seccione la fascia profunda del brazo siguiendo la incisión cutánea. La clave de la disección superficial está en la compresión de la anatomía del músculo tríceps. Este músculo posee dos capas. La capa externa consta de dos cabezas: la cabeza lateral surge del labio lateral del surco espiroideo y la cabeza larga surge de la tuberosidad infraglenoidea de la escapula. La capa interna consta de la tercera cabeza, o cabeza medial (profunda), que surge a lo largo de toda la anchura de la cara posterior del humero por debajo del surco espiroideo llegando hasta el cuarto distal del hueso. El surco espiroideo contiene el nervio radial; por tanto, el nervio radial en realidad separa los orígenes de las cabezas lateral y medial.

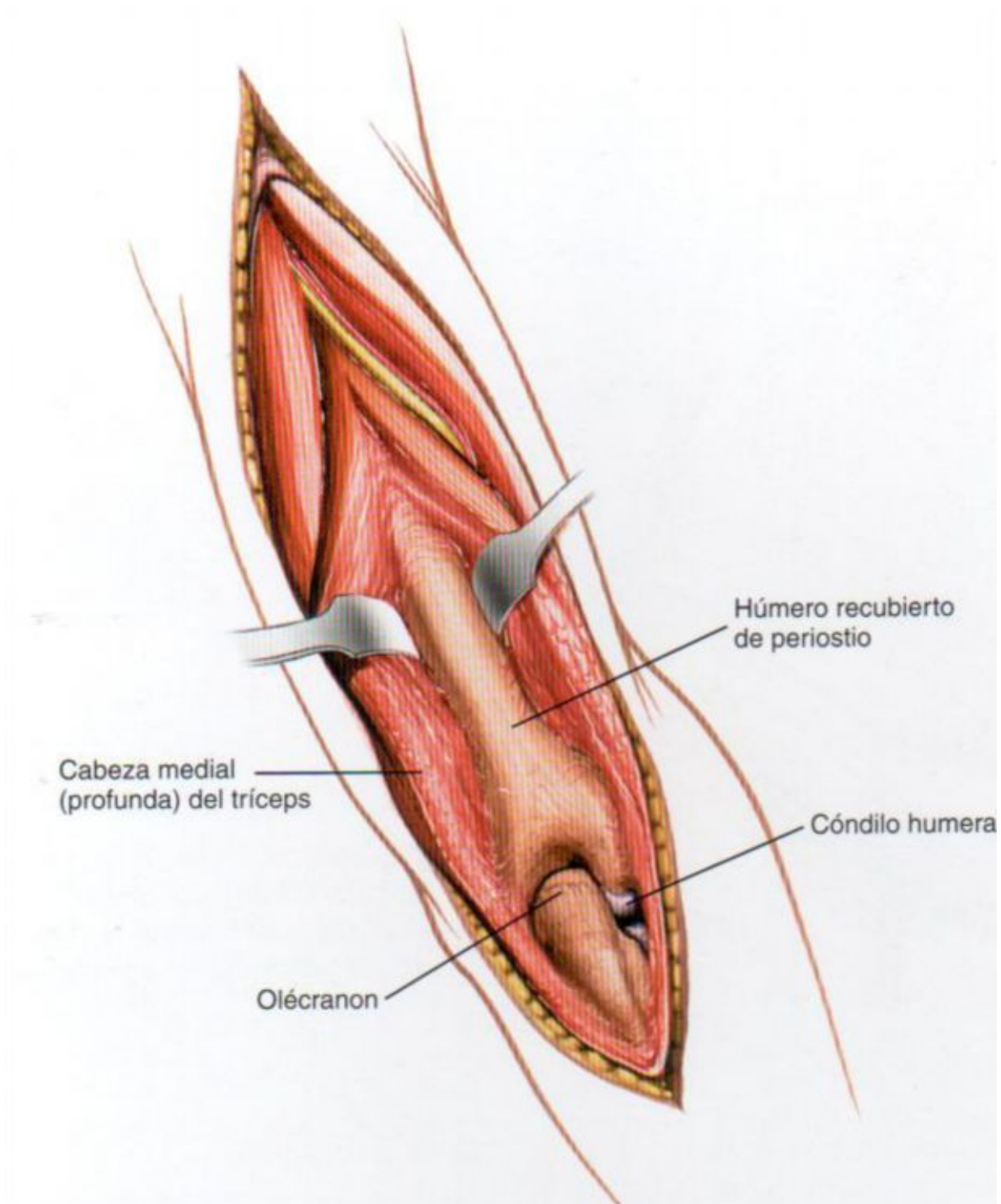
Para identificar el espacio entre las cabezas lateral y larga, comience proximalmente, por encima del nivel en el cual se funde ambas cabezas para formar un tendón común. Proximalmente, desarrolle este intervalo entre ambas cabezas mediante disección roma, rechazando lateralmente la cabeza lateral y medialmente la cabeza larga. Distalmente, será preciso dividir el músculo mediante disección con bisturí siguiendo la incisión cutánea.



hoppenfeld, abordajes en cirugía ortopédica

## DISECCION QUIRURGICA PROFUNDA

La cabeza medial del musculo tríceps se encuentra por debajo de las otras dos cabezas; el nervio radial discurre inmediatamente proximal a ella en el surco espiroideo. Seccione la cabeza medial en la línea media, continuando la diseccion hasta el periostio del húmero, acto seguido, despegue del hueso mediante diseccion subperiostica. El plano quirúrgico debe mantenerse subperiostico con el fin de evitar una lesión del nervio cubital, que perfora el tabique intermuscular medial en su trayecto anteroposterior por el tercio distal del brazo. Desinserte cuanto menos tejido blando sea posible con objeto de preservar la vascularización de la zona dañada.





## 1.6 REDUCCION

### Longitud de la placa

Es fundamental usar una placa que sea lo suficientemente larga en cada lado de la fractura. Mientras que los tornillos de fijación proporcionan una estabilidad absoluta, una placa larga proporciona la mejor protección contra el tornillo de pull-out de carga excesivos o repetitivos.

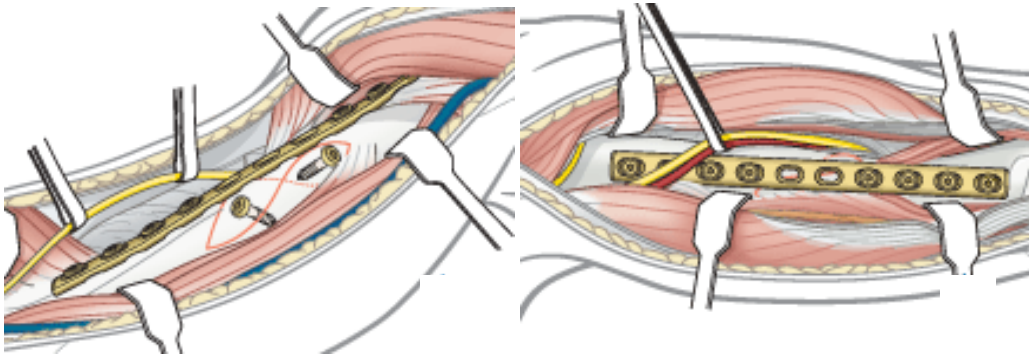
### Ubicación de la placa

La localización de la fractura determinará el lugar donde el cirujano opta por aplicar una placa en el húmero. La posición de la placa se selecciona de acuerdo a la fractura ubicación y la longitud de los segmentos principales proximal y distal. La ubicación debe permitir suficiente longitud de la placa en los segmentos proximal y distal, con un mínimo de 4 agujeros para cada uno.

Una placa antero-lateral se adapta bien a partir de muy proximal del quinto distal del húmero.

La superficie posterior es de difícil acceso proximal y es más adecuado para las fracturas del tercio medio y distal. Una vez que la ubicación de la placa ha sido seleccionada, el abordaje quirúrgico se determina por esa ubicación. Para las fracturas proximales, una ubicación de la placa anterolateral y la exposición quirúrgica anterolateral son habituales. Para las fracturas distales, una ubicación de la placa posterior es el preferido. Esta zona se puede acceder ya sea con un posterolateral, o de un abordaje posterior. En la parte central del húmero, la placa se puede aplicar a la superficie anterolateral, lateral o posterior, con el enfoque depende de la ubicación de la placa preferida.

La superficie media es generalmente reservada para los complejos procedimientos reconstructivos.



Colocación de la placa en la superficie lateral y posterior del húmero

### Colocación de la placa al hueso

Dependiendo de la ubicación prevista de la placa, algunos contornos de la placa es probable que sea necesario. Esto es cierto en sentido distal, posteriormente, y también en la cara anterolateral de forma centralizada. A veces, girando la placa alrededor del eje del húmero proporciona un mejor ajuste. Se mantiene una

reducción estable provisional con una pinza y una plantilla maleable que puede ser moldeado a la superficie ósea. La plantilla se utiliza como guía para configuración de la placa para adaptarse a los huesos.



Moldeado de la placa

### **Fijación.**

Para la fijación de la placa o un colocación de un tornillo, debe haber una adecuada exposición del tejido blando suficiente para proporcionar un espacio para la placa. La placa debe estar centrada sobre la fractura suficiente para permitir que cuatro agujeros para tornillos bicorticales en cada uno de los fragmentos proximal y distal. Tenga cuidado de no desplazar la fractura, como tornillos inicial desfase puede carecer de la fuerza. Si es posible, dejar una pinza de reducción a través de la fractura durante la aplicación de la placa.



Fijación

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la evolución funcional en pacientes con fractura de húmero diafisarias distales tratadas vía posterior con placas especiales para humero distal LCP y con placas de soporte lateral de meseta tibial modificada DCP en pacientes de la cruz roja mexicana de marzo del 2008 a diciembre del 2010?

## MARCO TEORICO:

Las fracturas diafisarias de humero son fracturas que representan el 3% de todas las fracturas atendidas en un servicio de urgencias y se observan en cualquier grupo de edad, con mayor incidencia antes de los treinta y después de los cincuenta años, una característica importante de este tipo de lesiones es que pueden presentar como complicación inmediata la lesión del nervio radial presente en 7% en unos reportes y un 18% en otros. (1,2); en la realización de una reducción abierta y fijación interna con una placa ancha posterior se añade otro 11% de probabilidad de lesionar el nervio radial, (3) en los últimos años la frecuencia de las fracturas diafisarias de humero se ha incrementado debido a mayor acto de violencia, mayor número de accidentes automovilísticos y accidentes deportivos (4,5)

Las fracturas transversales y espirales tenían más probabilidades de ser asociados con la parálisis del nervio radial, que los patrones oblicuos y conminuta de la fractura ( $p < 0,001$ ). La tasa global de recuperación fue del 88,1% (921 de 1045), con recuperación espontánea al alcanzar el 70,7% (411 de 581) en pacientes tratados de forma conservadora. No hubo diferencias significativas en los resultados finales cuando se comparan los grupos que se manejaron inicialmente expectantes con los principios explorados, lo que sugiere que el tratamiento expectante inicial no afectó el grado de recuperación del nervio negativamente y se evitarían muchas operaciones innecesarias. Un algoritmo de tratamiento para el tratamiento de la parálisis del nervio radial asociada con fractura de la diáfisis del húmero es recomendado por los autores. (6)

En cuanto a mecanismo de lesión existen diversos mecanismos entre otros, el traumatismo directo que origina una fractura transversa o conminuta, dependiendo de la intensidad del trauma. El trauma indirecto origina fracturas oblicuas o espiroideas y cuando existe combinación de las fuerzas tensionales, flexión y torsión provocó una fractura oblicua larga y en ocasiones con tercer fragmento en ala de mariposa. Fracturas espontaneas o en terreno patológico, y por último las ocasionas por proyectil de arma de fuego que ocasionan fracturas conminutas. (7)

Hasta el momento existen diversas opciones de tratamiento, que han demostrado la buena evolución en cuanto al restablecimiento del paciente, siempre y cuando sean aplicadas y siguiendo los principios básicos de osteosíntesis.

La controversia existe en el momento de definir el método de fijación interna más adecuado y con mejores resultados. Al revisar la literatura, se evidencia que antes

de la década de los 80 la fijación con placas DCP estaba ampliamente difundida, sin embargo, con el auge de la técnica de fijación intramedular para huesos largos, su uso ha disminuido y la mayoría de investigaciones recientes se enfocan al empleo de clavos intramedulares. Los estudios encontrados para el tratamiento de no uniones y retardos de la consolidación utilizan una combinación de placas de compresión dinámica, placas en puente y placas autobloqueadas, pero no clavos. (8)

La mayoría de los autores tienen como recomendación del manejo de estas fracturas el uso de placas de compresión dinámica de bajo contacto (LC-DCP) con tornillos 4.5 mm de diámetro con colocación de 6 a 8 corticales de un lado de la fractura. Schatzker and Tile enlistan 4 razones para placas posteriores en el húmero distal: 1) La superficie posterior del humero distal provee una superficie angular y de repisa para las placas; 2) Es el mejor sitio para los tornillos distales a partir del abordaje posterior bajo visión directa y la observación de la fosa ante cubital; 3) La superficie posterior para las placas se extiende distalmente permitiendo agregar tornillos en este sitio; y 4) un abordaje posterior provee la opción de colocar una doble placa (9,10)

Varios autores han recomendado el tratamiento de las fracturas del húmero distal, con placa centrada en el eje diafisario. (11,12) No obstante, las fracturas diafisarias distales de humero se presenta en la unión de la metafisis son más difíciles de manejar, con una placa de longitud adecuada a menudo afecta a la fosa del olecranon.

El uso de una placa de sostén lateral de la meseta tibial modificada de synthes permite centrar la placa posterior en la diáfisis humeral con el ángulo anatómico a través de la columna lateral proveniente del extremo distal del húmero distal hacia la diáfisis. Esta modificación permite la posición central de la placa DC de 4.5 mm sobre la diáfisis, con la porción que provee un bajo perfil de la placa de meseta tibial se extiende con una angulación distal adecuada y que contiene de 3 a 4 orificios adicionales para la colocación de tornillos distales metafisaria, sin tomar la fosa del olecranon. Recomendando el uso de esta técnica para manejar las fracturas de la unión diafisiometafisaria distal, es decir, Tipos de la clasificación AO 12A1.3, B1.3, C1.1, C1.2, C1.3, A2.3, B2.3, C2.1, C2.2, C2.3, A3.3, B3.3, C3.1, C3.2, C3.3. Placas más grandes modificadas permiten la fijación de un punto al lado del cóndilo de la metafisis proximal de la cabeza humeral.

El uso de la placa humeral distal con sistema de fijación anatómica para la porción distal del húmero, con estabilidad angular. Tiene como ventajas: no se requiere ningún doblado o un doblado mínimo. Disminución de la irritación a las partes blandas debido a los perfiles planos y redondeados. Tratamiento estable con técnica de la AO con dos placas, desplazado 90°. Sistema de tornillos con estabilidad angular, de 2.7 y 3.5 mm, para una transferencia óptima de la carga. Fijación estable de los fragmentos gracias a la estabilidad angular, independientemente de la calidad de hueso. Menor riesgo de pérdida primaria y secundaria de la reducción incluso en caso de esfuerzo dinámico elevado. Contacto limitado entre la placa y el periostio: conservación del riego sanguíneo perióstico. Mejor sujeción en caso de hueso osteoporótico o fracturas multifragmentarias.

Como complicación inmediata la lesión del nervio radial presente en 7% en unos reportes y un 18% en otros. (1,2); en la realización de una reducción abierta y fijación interna con una placa ancha posterior se añade otro 11% de probabilidad de lesionar el nervio radial, La íntima relación del nervio radial con el húmero lo hace particularmente vulnerable a la lesión en las fracturas de este hueso. El mecanismo es habitualmente contusivo (lesión de 1er grado) aunque, ocasionalmente se producen atrapamientos en el foco de fractura o callo reparativo y laceraciones parciales o totales en fracturas con trazo espiroideo u oblicuo con extremos afilados. Existe controversia entre los partidarios de la exploración precoz y de la actitud expectante.(13)

Está documentado que más del 80% de las parálisis radiales secundarias a fracturas del húmero recuperan espontáneamente durante los tres primeros meses. Si la fractura no muestra gran conminución o desplazamiento y no existe gran afección de partes blandas y el traumatismo no es de gran energía, se opta por tratamiento ortopédico o quirúrgico. Parece razonable una actitud conservadora en la mayoría de los casos puesto que, tras el periodo de espera, si no se produce la recuperación será más fácil definir la extensión de la lesión y optar por una neurorrafia termino-terminal o injerto, además de que los resultados de una intervención tardía dentro de los plazos razonables son superponibles a los obtenidos después de reparaciones precoces. Tampoco se tiene una idea compartida sobre el tiempo de espera razonable para la recuperación aunque la banda de consenso más amplia se sitúa entre tres y seis meses. (14)

#### OBJETIVO GENERAL:

El objetivo del estudio es analizar qué tipo de tratamiento es el más adecuado en el manejo de fracturas diafisarias distales vía posterior respecto, recuperación funcional y consolidación de fracturas en los pacientes de la Cruz Roja Mexicana Polanco.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Cual es el tipo de fractura diafisaria distal más frecuente

Cual fue el tiempo de estancia prequirurgica en el servicio de traumatología

Cual fue el tiempo quirúrgico

Qué edad y sexo presentaron los pacientes con fracturas diafisarias distales de humero

Qué factores de riesgo pudieron presentar

Que complicaciones presentaron



## HIPOTESIS:

Si los pacientes con fractura de humero diafisaria distal tratados vía posterior con placas especiales LCP tienen mejor consolidación y menores complicaciones funcionales comparadas con los tratados con placa de sostén lateral de meseta tibial modificada; entonces los pacientes tratados con placa de sostén lateral de meseta tibial modificada tienen mayores complicaciones como son retardo en la consolidación y limitación en la fuerza y arcos de movilidad.

## JUSTIFICACIÓN

Por lo anterior nosotros queremos conocer tanto las características clínicas y radiográficas del paciente con fractura de humero diafisiarias distales desde su inicio mismo, tratamiento inicial y definitivo, así como el grado de funcionalidad posterior al tratamiento, rehabilitación y posibles secuelas que se pueden presentar.

TIPO DE ESTUDIO: El diseño del estudio es un ensayo clínico prospectivo, longitudinal, comparativo.

## MATERIAL Y METODOS

Pacientes ingresados al centro de Trauma y Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana, durante el periodo comprendido entre marzo de 2008 a diciembre de 2010, con el diagnostico de fractura de humero diafisaria tercio distal, otorgando un seguimiento clínico y radiográfico por medio del índice Mayo de funcionalidad del codo (MEPI) a las 10 semanas de evolución. A las 12 semanas, se valoraron arcos de movilidad de hombro y codo. A las 16 semanas, se evaluaron los resultados de la escala de funcionalidad (UCLA). Posteriormente, el grado de consolidación se evaluó con el uso de la escala de Montoya a las 24 semanas de evolución.

El estudio se realizo en 21 pacientes, los cuales fueron tratados por medio de dos diferentes técnicas de osteosíntesis:

GRUPO I: Reducción abierta fijación interna colocación de placa DHP radial 2.7/3.5mm (Synthes).

GRUPO II: Reducción abierta fijación interna colocación de placa de soporte lateral de meseta tibial modificada.

## CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes con madurez esquelética.
- Pacientes con diagnostico de fractura de humero diafisaria tercio distal cerrada, las cuales abarcaran 12 A1.3, B1.3, C1.3, A2.3, B2.3, C2.3, A3.3, B3.3, y C3.3. Confirmada por a la clasificación AO.<sup>(19)</sup>
- Pacientes valorados por el índice Mayo de funcionalidad de codo y la escala de funcionalidad de la UCLA.
- Pacientes valorados por la escala de consolidación de Montoya.
- Pacientes con expediente clínico y radiológico completo y, que completaran la valoración clínico-radiológica hasta los 6 meses de evolución.

## CRITERIOS DE EXCLUSION

- Pacientes con fractura de humero diafisaria tercio distal expuesta.
- Pacientes con fractura de humero diafisaria tercio distal con lesión del nervio radial.
- Pacientes con fractura de humero diafisaria tercio distal en terreno patológico.
- Pacientes con fractura a otro nivel de la extremidad torácica (ipsilateral).
- Paciente que no fueron valorados por la índice Mayo de funcionalidad del codo y escala de consolidación de Montoya.

## CRITERIOS DE ELIMINACION

- Pacientes en quienes se colocó alguna inmovilización externa.
- Pacientes que no acudieron al control subsecuente.

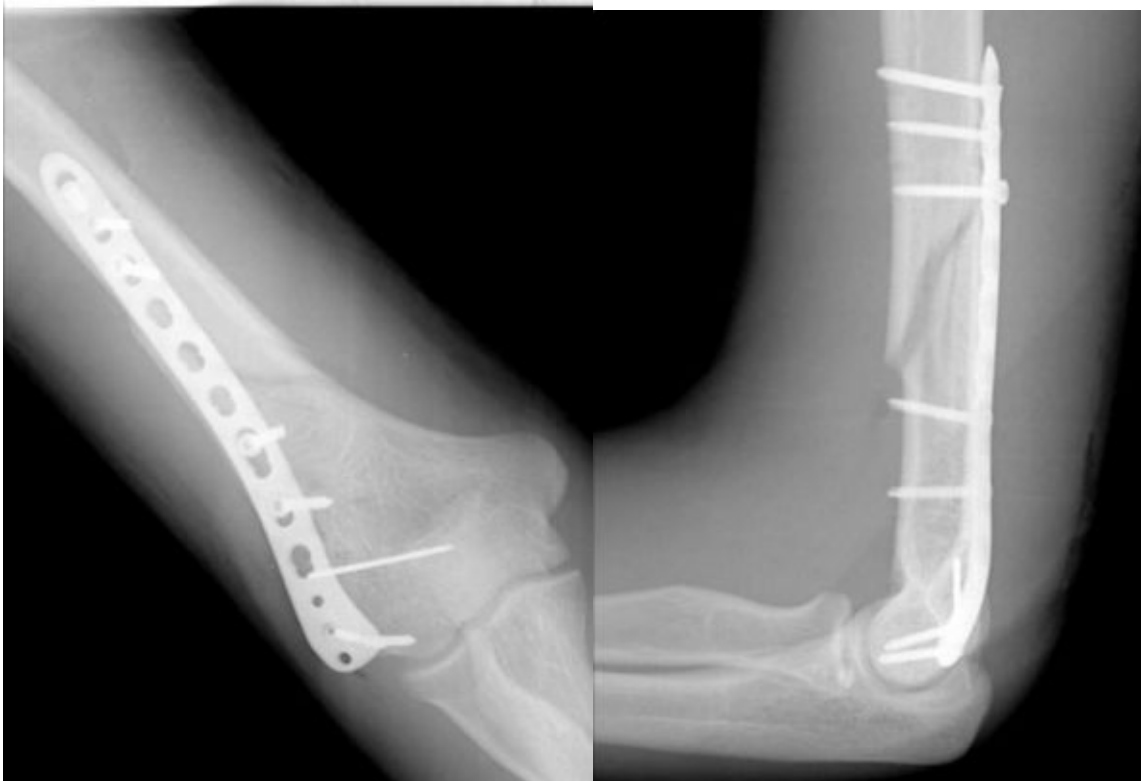
Se utilizaron las proyecciones radiográficas AP y lateral de humero con visualización de las dos superficies articulares y, se comprobó con el cuadrado Urs Heim y el centro de la fractura de la zona a estudiar, se estadifico cada fractura de acuerdo a la clasificación AO.<sup>(18)</sup>

Para el control de los daños iniciales y de acuerdo a las condiciones hemodinámicas del paciente, así como a la presencia de lesiones asociadas, se colocaron fijadores externos tubulares puenteados de humero proximal a cubito proximal o, férula de yeso en pinza de azúcar o, férula braquipalmar con el codo a 90° de flexión y el antebrazo en posición supina. La elección del procedimiento quirúrgico se llevó a cabo en base a la preferencia y habilidad del cirujano ortopedista en turno, así como a la previa valoración cutánea y estado clínico del paciente. Las cirugías fueron realizadas por diferentes cirujanos ortopedistas con una amplia experiencia en la cirugía de fijación de extremidad torácica.

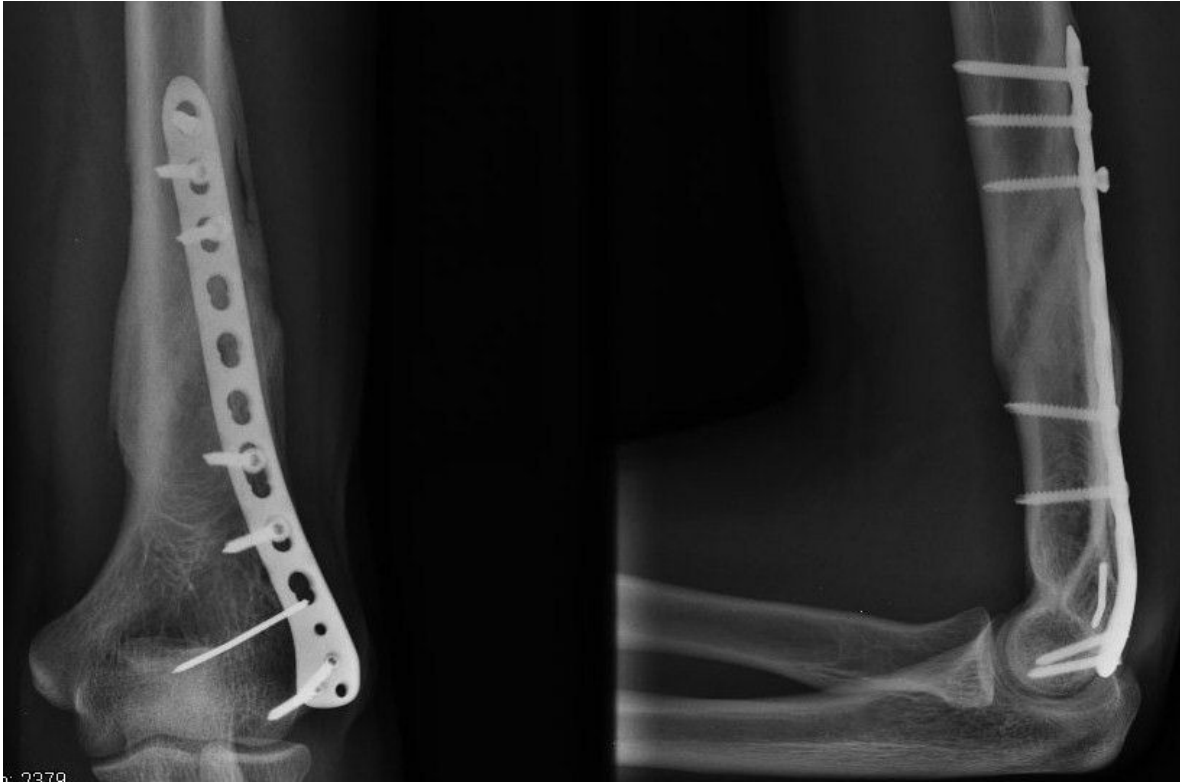
En el Grupo I, se realizó un abordaje posterior de humero en la línea media, se disecó en forma roma la porción larga del tríceps y del vasto externo se colocó placa especial par humero distal LCP radial.



**FIJACION CON DHP**



**TRANSQUIRURGICOS**



#### **FRACTURA CON CONSOLIDACION OSEA GRADO IV**

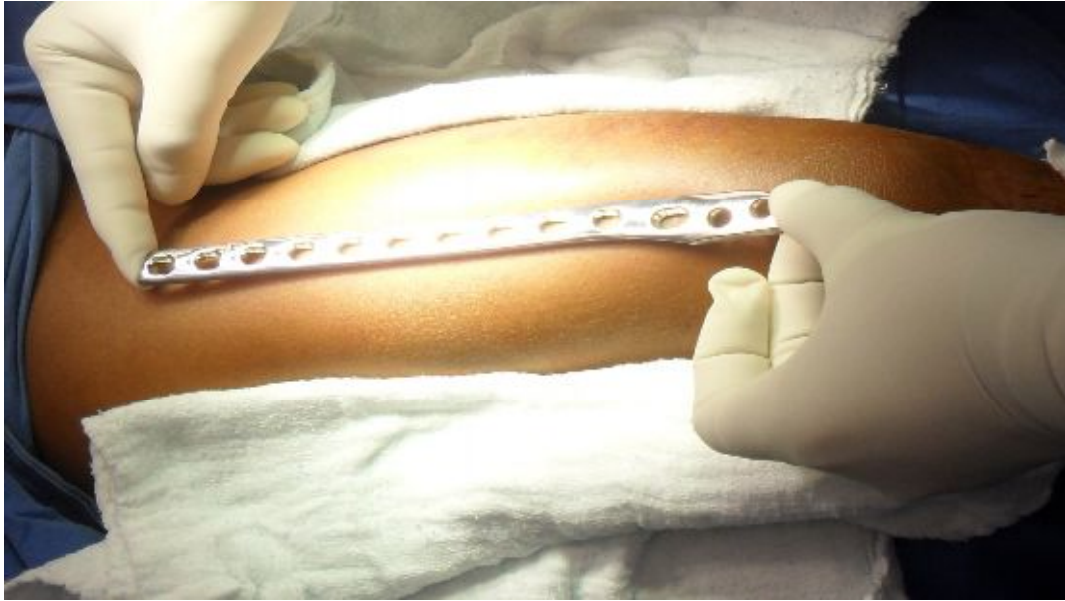
En el Grupo II, se realizó un abordaje posterior en la línea media, se disecó en forma roma la porción larga del tríceps y del vasto externo y se coloca placa de soporte lateral de meseta tibial DCP 4,5 modificada previa cirugía se cortó un orificio a la placa de soporte lateral con la finalidad de hacerla mas anatómica a la zona supraintercondilea y se colocó en la columna posterolateral dando un principio biomecanico de sostén.



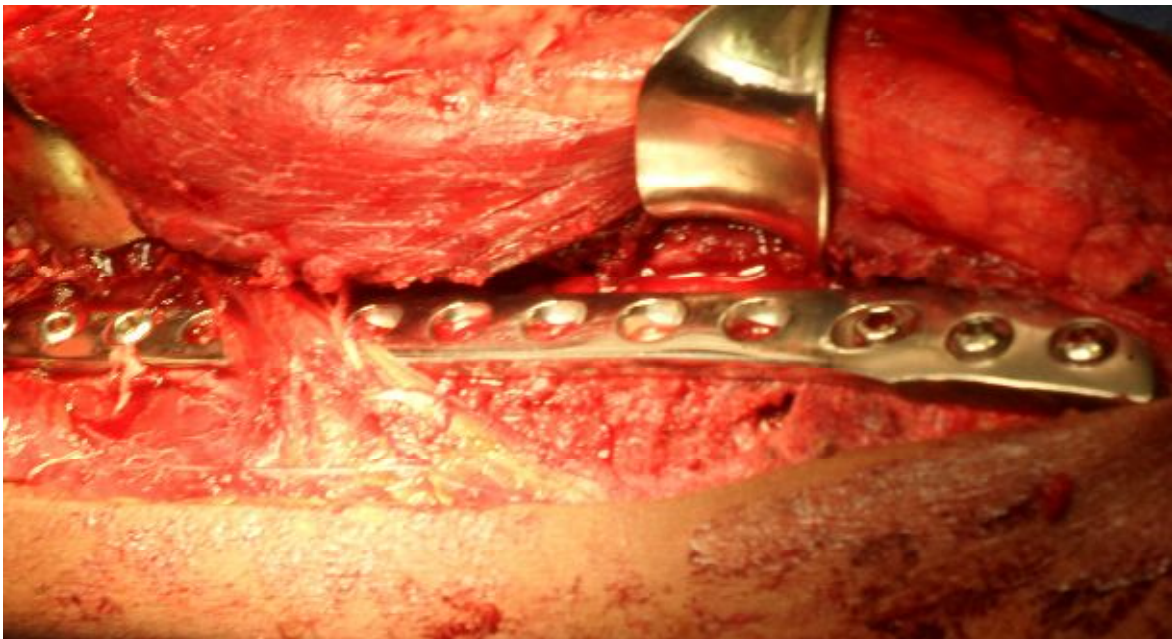
**MODIFICACION DE PLACA DCP DE SOPORTE LATERAL DE MESETA TIBIAL, 48 HRS ANTES DE LA CIRUGIA**



**PACIENTE EN DECUBITO VENTRAL CON EXTREMIDAD TORACICA EN ABDUCCION**



**ABORDAJE POSTERIO PRESENTACION DE LA PLACA Y DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA INCISIÓN**

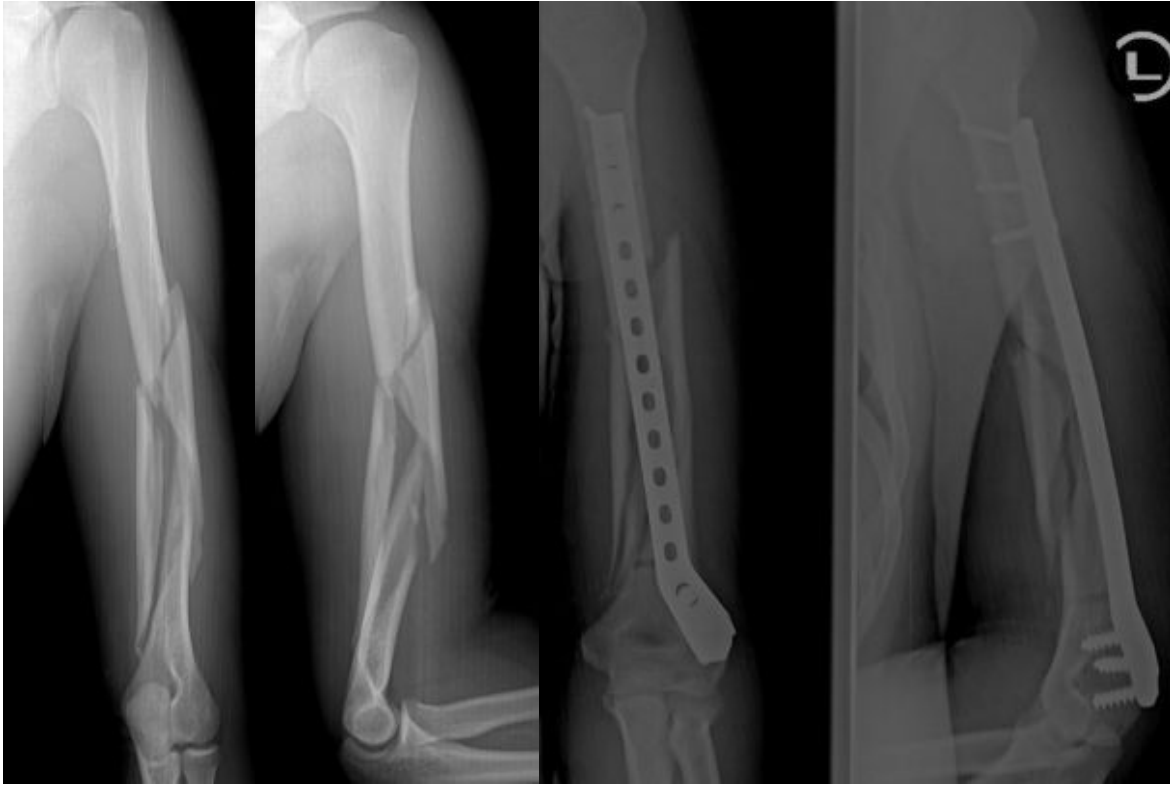


**FIJACION DE LA PLACA CON VISUALIZACION DEL NERVIO RADIAL**

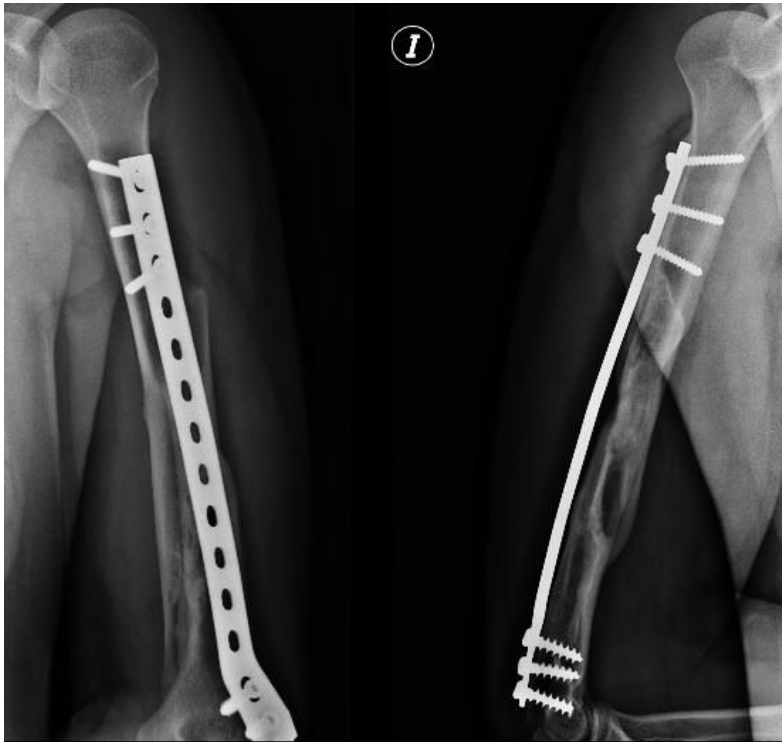
Se recolecto la información del paciente, se incluyo: edad, género, mecanismo de lesión, lado afectado, lesiones asociadas, tiempo de evolución entre el accidente y



su intervención quirúrgica, tipo de reducción temporal, osteosíntesis definitiva, complicaciones postquirúrgicas y, los resultados de las escalas de valoración clínico-radiológica (Mayo, UCLA y Montoya). Los pacientes desde el primer día del tiempo postquirúrgico fueron tratados con un cabestrillo por dos semanas más terapia física y rehabilitación para control antiedema; además, medicación antiinflamatoria en codo, así como movilización progresiva escapulohumeral sin rotación para evitar rigidez articular. Todos los pacientes fueron manejados con analgésicos no esteroideos y cefalosporinas de primera generación por 5 días. Posteriormente, fueron citados a la 2ª semana para valoración de herida quirúrgica, retiro de puntos y movilización activa asistida en pequeñas amplitudes: *flexión-extensión y prono-supinación*. A la 4ª semana, se indicaron ejercicios isométricos indoloros, cortos con pocas repeticiones, movilización activa con resistencia progresiva, ejercicios de tonificación. A la 10ª semana, se cito para realizar el índice Mayo de funcionalidad de codo el cual se estadifica de la siguiente manera: menos de 60 pobre, 60 a 74 suficiente 75 a 89 bueno y 90 a 100 excelentes. A la 12ª semana, se cito para valoración de los arcos de movimiento de hombro y codo. A la 16ª semana, se valoró al paciente con la escala de funcionalidad UCLA la cual se estadifica de la siguiente manera: menos de 11 pobre, 12 a 14 parcial, 15 a 17 bueno, 18 a 20 excelente. A las 24ª semanas, se valoraron las radiografías y se estadifico de acuerdo a la escala de consolidación de Montoya, la cual se clasifica: estadio I reacción periostica sin callo, estadio II callo con trazo de fractura visible, estadio III callo de trazo de fractura visible solo en partes, estadio IV desaparición del trazo de fractura.



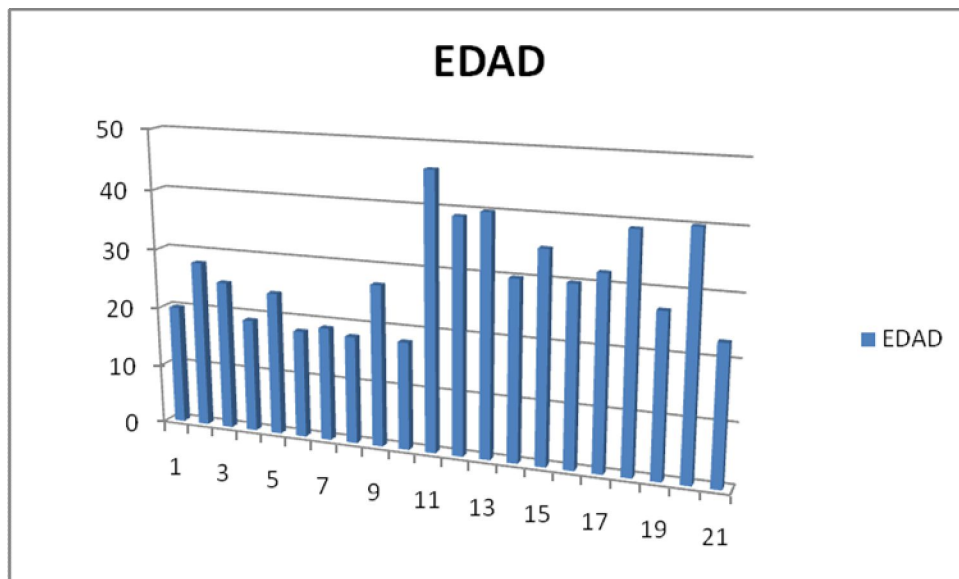
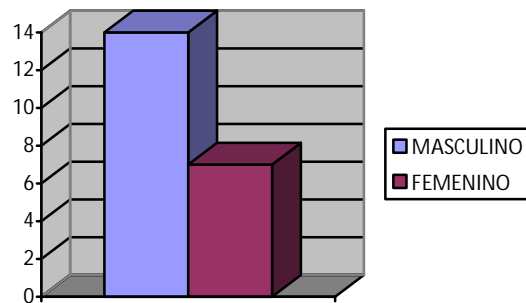
**IMÁGENES INICIALES Y POSTQUIRURGICAS INMEDIATAS TRATADAS CON PLACA DE SOPORTE LATERAL TIBIAL MODIFICADA**



**FRACTURA CON CONSOLIDACION OSEA GRADO IV**

## RESULTADOS

El presente estudio se llevo a cabo en 21 pacientes de los cuales 7 son femeninos (33.3%), 14 masculinos (66.6%), con un promedio de edad de 28 años (18 a 46 años). El brazo izquierdo se vio afectado en un 57.1% (n=12/21) y, el brazo derecho en un 42.9% (n=9/21). Presentaron como principal mecanismo de lesión: caída de su plano de sustentación 33.3% (n=7/21) choque automovilístico 28.6% (n=6/21), agresión por terceras personas 14.3% (n=3/21), atropellamiento 14.3% (n=3/21), caída de 2 metros de altura 9.5% (n=2/21).

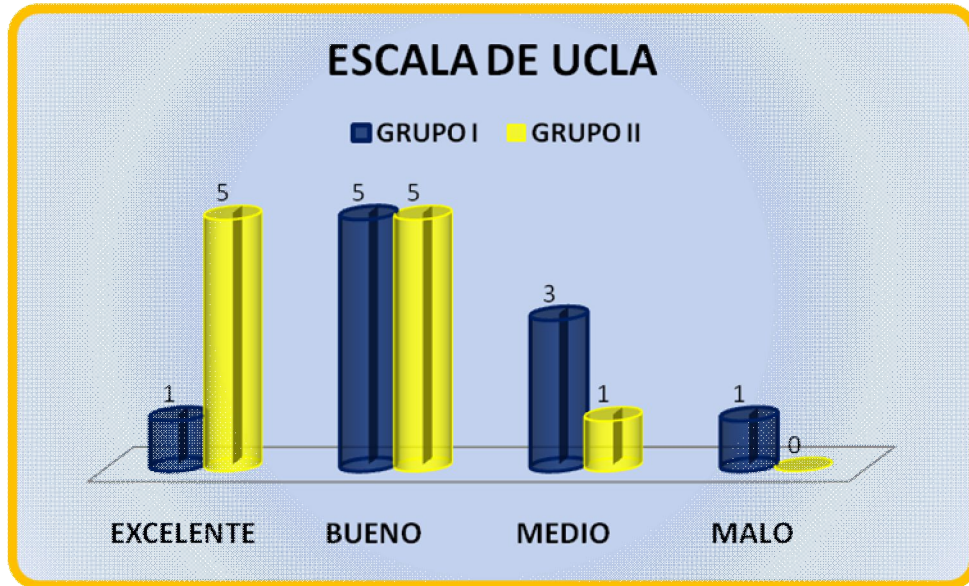


El principal tipo de fractura (clasificado por la AO) fue 12A1.3 correspondiente al 33.3% (n=7/21) compartiéndolo con 12B1.3 con 33.3%(n=7/21). El tratamiento inicial del 71.4% (n=15/21) de los pacientes fue mediante el uso de fijadores externos tubulares y el 28.6% (n=6/21) restante se trató con férula en pinza de azúcar. El intervalo de tiempo entre el día de ingreso hospitalario y el día del tratamiento quirúrgico, fue en promedio de 7,5 días. El tiempo quirúrgico promedio fue: en el Grupo I de 172 minutos, Grupo II de 134 minutos.

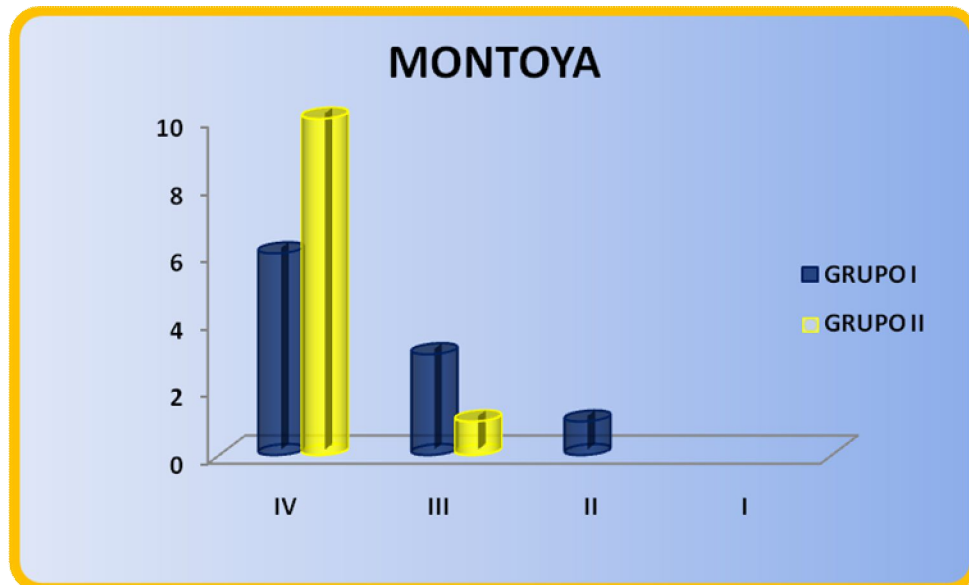
Los resultados otorgados en el seguimiento de los pacientes por medio del índice de funcionalidad de MEPI, en el Grupo I fue 0 pobre, 2 (20%) regular, 6 (60%) bueno y 2 (20%) excelente; en el Grupo II fue 0 pobre, 1 (9%) regular, 4 (36.4) bueno y 6 (54.6) excelente.



Los resultados otorgados en el seguimiento de los pacientes por medio de la escala de funcionalidad UCLA, en el Grupo I fue 1 (10%) mala, 3 (30%) media, 5 (50%) buena y 1 (10%) excelente; en el Grupo II fue 0 (0%) mala, 1 (9%) media, 5 (45.5%) buena y 5 (45.5) excelente



Los resultados otorgados en el seguimiento de los pacientes por medio de la valoración radiológica Montoya, en el Grupo I fue 1 (10%) estadio II, 3 (30%) estadio III y 6 (60%) estadio IV; en el Grupo II fue 1 (9%) estadio III y 10 (91%) estadio IV.



Las principales complicaciones fueron: en el Grupo I lesión del nervio radial 30% (n=3/10), pseudoartrosis con fatiga del material 10% (n=1/10) y ninguna 60% (n=6/10). En el Grupo II lesión del nervio radial 18% (n=2/11), y ninguna 82% (n=9/11). La lesión del nervio radial fue recuperada en los pacientes con electroestimulación y fisioterapia, solo uno no recuperó a pesar de las medidas antes mencionadas y pertenece al grupo I.

## DISCUSION

El tratamiento óptimo de las fracturas diafisarias humero tercio distal no ha sido claramente definido, pues es sin duda una zona compleja debido a las diferentes abordajes, tipos de reducción y materiales de osteosíntesis, calidad y cantidad de superficie distal para la fijación estable. La importancia de presentar una planeación quirúrgica, contar con el material adecuado, así como personal capacitado, serán la pauta para tener un resultado satisfactorio. Es iterativo regirse por un buen historial clínico, el cual nos oriente en la detección de posibles causas biológicas que originen fallas en a consolidación.

Nuestro estudio presentó, para el Grupo I, lesión de nervio radial en 30%, pseudoartrosis en 10% y, fatiga del material con pseudoartrosis en un paciente. También se observó una mayor limitación en los arcos de movimiento del hombro, en especial en la flexión de codo por lo que inferimos que la colocación de una placa de mayor perfil a este nivel del humero puede representar para el cirujano un punto importante de atención para así evitar lesionar el nervio radial en su manejo; otro punto importante de atención es representado por la complejidad del bloqueo a nivel distal.

En nuestro estudio el Grupo II fue el que registró menor incidencia de complicaciones. Los resultados con el índice de funcionalidad MEPI fueron 54.5% excelentes; comparado con Los resultados fueron similares a los de Zhiquan y cols., en los cuales se reportó la escala funcional de Mayo con resultados excelentes en un 100%; nuestros resultados fueron menores. Los resultados de UCLA fueron 45.5% buenos y 45.5% excelentes representando en conjunto 91%.

En el estudio de García Juárez y col., se reporta una consolidación estadio III (de Montoya) como media, registrada a las 14 semanas del postquirúrgico. A las 20 semanas la mayoría de los sujetos estudiados inició sus actividades deportivas. Las principales complicaciones, en el mencionado estudio, fueron retardo de la consolidación en 7%, neuropraxia postoperatoria del nervio radial en 14% y hombro doloroso en 14% de los pacientes. Comparado con nuestro estudio en el cual la consolidación grado IV (de Montoya) se observó en 10 pacientes a las 24 semanas, sin que éstos presentaran lesión nerviosa. Es importante enfatizar que para el éxito de ésta técnica, se debe tener un adecuado adiestramiento en reducciones a foco abierto, así como pericia en el manejo de técnicas LCP.

Los avances en la fijación con placa durante las últimas dos décadas incluyen: mejoras en la metalurgia, mejor diseño de implantes y mejor fabricación de los mismos, nuevas técnicas quirúrgicas y, una mejor comprensión de la biología de la

fractura y su biomecánica. Estos cambios han provocado el mejoramiento de los resultados y disminución de complicaciones. El cirujano puede proporcionar una fijación muy rígida sin la correcta distribución en los tornillos, provocando a largo plazo que los tornillos puedan fatigarse o perder apoyo estable en el hueso. La placa se puede romper o, puede ocurrir una no-uniión por falla del material. El reconocimiento de los patrones de fractura y de las reconstrucciones con alto grado de fracaso es esencial en el intento de prevenir resultados adversos.

La recuperación de la lesión del nervio radial se obtuvo en promedio de 3 a 6 semanas semejante a los reportes de la literatura



## CONCLUSION

Por lo tanto el presente trabajo refleja que la placa LCP 3.5mm especial para humero distal posterolateral ha sido el mejor tratamiento para las fracturas diafisarias de humero distal, por el empleo de técnicas indirectas de reducción así como por otorgar una estabilidad angular la cual hace más efectivo el paso de cargas a través del implante por medio de la correcta distribución de fuerzas de los tornillos y, por la adecuada longitud de la placa, garantizando una mayor estabilidad. De la misma manera contribuye el mínimo contacto con la cortical lo cual evita el daño en la vascularidad periostica. La mínima lesión de tejidos blandos favorece a disminuir el dolor, se minimiza el riesgo de daño vascular y nervioso observado en otras técnica, se evita la rigidez articular y se produce una pronta recuperación de los arcos de movimiento de codo y hombro.

El tratamiento con placa de sostén lateral de meseta tibial modificada es un tratamiento alternativo, pensamos que este método de tratamiento es efectivo, seguro y reproducible para obtener consolidación y función satisfactorias en las fracturas del húmero, si se pone atención al manejo cuidadoso de los tejidos blandos, se minimiza el daño al periostio y se hace una fijación larga y estable. Sin embargo, el mayor perfil de la placa, el uso de tornillos convencionales 4,5 aumentan la inestabilidad con ello el riesgo de retardo en la consolidación, no unión, pseudoartrosis o fuga del material de osteosíntesis por lo cual no recomendamos su uso, al contar con un sistema de fijación LCP anatómicamente diseñado para este sitio.

La placa LCP especial para humero distal es la mejor opción para este tipo de fracturas ya que es de bajo perfil y cuenta con todas las características del sistema LCP 3,5 con alternativa de fijación con pernos 2,7 en la zona condilar.

## ANEXOS:

### **MEPI**

#### ***PUNTUACIÓN DE RESULTADOS DE CODO DE MAYO***

Dolor (45 puntos)	
Nada.....	45
Medio.....	30
Moderado.....	15
Severo.....	0
Intervalo de movimiento (20 puntos)	
>100 grados.....	20
50-100 grados.....	15
<50 grados.....	5
Estabilidad (10 puntos)	
Estable.....	10
Inestabilidad moderada.....	5
Inestabilidad grande.....	0
Función diaria (25 puntos)	
Cepillado del pelo.....	5
Alimentación a uno mismo.....	5
Higiene.....	5
Ponerse una camiseta.....	5
Ponerse los zapatos.....	5
Máxima puntuación total.....	100

El resultado se considera excelente cuando la puntuación es de 90 puntos o más, bueno si la puntuación es de 75 a 89 puntos, regular si la puntuación es de 60 a 74 puntos, y pobre si la puntuación es menor de 60 puntos. Los resultados excelentes y buenos son considerados satisfactorios, mientras que los regulares y pobres se consideran insatisfactorios.

<b>Escala de Evaluación de Hombro UCLA</b>	
<b>Dolor</b>	
Siempre presente, intenso, frecuentemente utiliza medicamentos fuertes	1
Siempre presente pero tolerable, ocasionalmente utiliza medicamentos fuertes	2
Mínimo o nulo en reposo, presente durante actividades ligeras, utiliza salicilatos frecuentemente	4
Presente durante actividades pesadas o específicas, utiliza salicilatos ocasionalmente	6
Ocasional y ligero	8
Ninguno	10
<b>10</b>	
<b>Función</b>	
Incapaz de utilizar la extremidad	1
Solo puede realizar actividades ligeras	2
Capaz de realizar trabajo domestico ligero o la mayoría de las actividades de la vida diaria	4
Puede realizar la mayor parte del trabajo doméstico, ir de compras y manejar; capaz de vestirse y desvestirse incluyendo abrochar el brassiere	6
Mínima restricción, capaz de trabajar por arriba de los hombros	8
Realiza actividades normales	10
<b>10</b>	
<b>Flexión activa</b>	
150°	5
120-150°	4
90-120°	3
45-90°	2
30-45°	1
30°	0
<b>5</b>	
<b>Fuerza muscular en la flexión activa</b>	
Grado 5 (normal)	5
Grado 4 (buena)	4
Grado 3 (regular)	3
Grado 2 (mala)	2
Grado 1 (contracción muscular)	1
Grado 0 (nada)	0
<b>5</b>	
<b>Satisfacción del paciente</b>	
Satisfecho y mejor	5
No satisfecho	0
<b>5</b>	
<b>Puntaje máximo 35 puntos: Excelente 34-35, Bueno 28-33, Regular 21-27; Malo 0-20</b>	
<b>0</b>	

## Referencias

- 1.- Placa helicoidal aplicada en fracturas diafisarias de húmero por cirugía de mínima invasión (MIS). Resultados de un año de seguimiento en 7 casos, Boris Xavier Ortuño Numbela, Luis Humberto Vives Aceves, Alejandro Bello González, Carlos Torres Castro *Acta Ortopédica Mexicana* 2007; 21(5): Sep.-Oct: 239-246,
- 2.- Vander GR, et al: Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating technique. *J Bone Joint Surgery* 1986; 60A: 430-4.
3. Holstein A, Lewis GB: Fractures of the humerus with radialnerve paralysis. *J Bone Joint Surg* 1963; 45 A: 1382-3.
- 4.- Uso del clavo centromedular de Russell Taylor en fracturas diafisarias de húmero José Dolores García Juárez, José Manuel Aguilera Zepeda, Melchor Iván Encalada Díaz, Servando Lozano Reyes, Héctor Peón Vidales Hospital Médica Sur *Acta Ortopédica Mexicana* 2006; 20(6): Nov.-Dic: 262-265
- 5.- Demirel M, Turhan E, Dereboy F: Interlocking nailing of humeral shaft fractures. A retrospective study of 114 patients. *Indian J Med Sci* 2005; 59(10): 436-42.
- 6.-Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus Y. C. Shao, P. Harwood, M. R. W. Grotz, D. Limb, P. V. Giannoudis *From St James's University Hospital Leeds, England*
- 7.-Pickering RM, Crenshaw AH Jr, Zinar DM: Intramedullary nail humeral shaft fractures. *Instr Course Lect* 2002; 51: 271-8.
- 8.- Dra. Claudia Juliana Reyes Reyes, Dra. Martha Patricia Valencia Chamorro, Dr. Luis Alejandro García González; Osteosíntesis de la diáfisis del húmero con placas. Serie de casos; Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología; Volumen 19 - No. 4, diciembre de 2005 (p27-33)
- 9.- An Alternative Method of Osteosynthesis for Distal Humeral Shaft Fractures *Jonathan C. Levy, MD, Steven P. Kalandiak, MD, James J. Hutson, MD, and Gregory Zych, DO J Orthop Trauma • Volume 19, Number 1, January 2005*
- 10.- Schatzker J, Tile M. *The Rationale of Operative Fracture Care*. 2nd ed. Toronto: Springer; 1996:83–94.
- 11.- Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, et al. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries: the Sunnybrook Experience. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67-B:293–296.
- 12.- Vander Griend R, Tomasin J, Ward FF. Open reduction internal fixation of humerus shaft fractures: results using AO techniques. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68A:430–433
- 13.- Antonio García López Neuropatías compresivas y de atrapamiento momento medico group 2007 pag 138-139
- 14.- Pollock FH, Drake D, Bovill EG et al. Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63(2):239-43
- 15.- Rockwood and Green's Fracturas en el adulto 5ta edicion, Tomo II pag 973-996.

- 16.- Keith L. Moore and Artur F. Dalley Anatomía con orientación clínica, cuarta edición
- 17.- Kapanji fisiología articular 6ta edición tomo 1 miembro superior editorial medica panamericana.
- 18.- [www.aofoundation.org](http://www.aofoundation.org)