

11245

50  
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia  
" LOMAS VERDES "**

**CRITERIOS DIAGNOSTICO - TERAPEUTICOS Y  
RESULTADOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS  
FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL  
DEL HUMERO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO TRAUMATOLOGO Y ORTOPEDISTA**

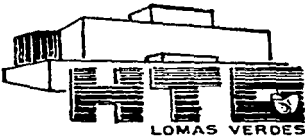
**PRESENTA :**

**DRA. ANGELICA SANCHEZ MERCADO**



**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**NAUCALPAN, MEX.**



**LOMAS VERDES**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

DR. JULIO RAMOS ORTEGA

DIRECTOR MEDICO  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"  
IMSS

*Juan V. Mendez Huerta*  
DR. JUAN V. MENDEZ HUERTA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"  
IMSS

*Carlos E. Diaz Avila*  
DR. CARLOS E. DIAZ AVILA

JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"  
IMSS

*Mario Alberto Cienega Ramos*  
DR. MARIO ALBERTO CIENEGA RAMOS

JEFE DEL SERVICIO DE EXTREMIDAD TORACICA  
ASESOR DE TESIS  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
"LOMAS VERDES"  
IMSS

*A Mi Madre . . .  
La luz de mi vida*

*A Mi Esposo . . .  
Mi compañero y amigo*

... Porque nuestros fracasos  
forjen triunfos en el futuro ...

## INDICE GENERAL

I) INTRODUCCION .....	2
II) ASPECTOS ANATOMICOS .....	3
III) BIOMECANICA DEL HOMBRO .....	6
IV) LAS FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO .....	10
A) Fisiopatología .....	10
B) Clasificación .....	12
C) Estudio Radiográfico .....	23
1. Estudio Tomográfico .....	24
D) Técnica Quirúrgica .....	26
V) ANTECEDENTES .....	29
VI) PROBLEMA .....	35
VII) OBJETIVOS .....	36
VIII) HIPOTESIS .....	37
IX) MATERIAL Y METODOS .....	38
X) RESULTADOS .....	40
XI) DISCUSION .....	45
XII) CONCLUSIONES .....	48
XIII) APENDICES .....	49
XIV) BIBLIOGRAFIA .....	69

## INTRODUCCION

El amplio estudio del manejo de las fracturas y fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero, ha condicionado el desarrollo de diferentes criterios para el mismo. Desde 1930, tales lesiones se han venido tratando en forma diferente, desde la inmovilización con cabestrillo para el manejo conservador, hasta el recambio protésico total de la articulación del hombro.

La evolución del paciente con estas lesiones difiere mucho de un caso a otro y de acuerdo a la severidad de la lesión. Es importante considerar el severo daño, no solo óseo, sino vascular y musculotendinoso de la región, así como las consecuencias funcionales e incapacitantes del mismo.

De ahí la necesidad de unificar criterios y crear bases para establecer diagnósticos certeros y fundamentar tratamiento eficaces. Para ello, es de suma importancia el tener amplio conocimiento de la biomecánica de la región y contar con una clasificación creada con bases científicas, bien estructurada.

El objetivo de la planificación preoperatoria y el desarrollo de un algoritmo de manejo permite llevar a cabo un seguimiento ordenado y evolutivo del paciente y, de este modo, evaluar los resultados del tratamiento, tomando en cuenta las distintas variantes que acompañan a la lesión.

La funcionalidad de la articulación del hombro es prioritaria para que el individuo realice sus actividades diarias, se pueda valer por sí mismo y sea productivo. Es importante fundamentar, en un análisis juicioso de la lesión, el criterio diagnóstico y el tratamiento que le dan la más satisfactoria resolución al problema.

## ASPECTOS ANATOMICOS

El húmero constituye por sí solo el esqueleto del brazo, articulándose por su extremo superior a la cavidad glenoidea de la Escápula y por el inferior a los huesos del antebrazo.

El extremo superior se encuentra constituido por cuatro estructuras principales; a saber, la cabeza, la cabeza anatómica, tuberosidad mayor y menor y cuello quirúrgico.

La cabeza humeral, orientada hacia arriba, hacia adentro y atrás, ha sido comparada a un tercio de esfera de 30mm de diámetro. El diámetro vertical es 3 a 4 mm más largo que su diámetro antero-posterior. En un corte verticofrontal puede observarse que sus centros de curvatura están alineados a lo largo de una espiral. Cuando la parte superior de la cabeza está en contacto con la glenoidea, la zona de apoyo es la más extensa y la articulación es más estable tanto más cuanto más tensos están los fascículos medio e inferior del ligamento glenohumeral. Esta posición de abducción a 90° es la llamada de adhosamiento o "close packed position" de Mac Conaill.

Su eje forma con el eje diafisario un ángulo de 135° o de inclinación y, con el plano frontal, un ángulo de 30° de declinación.

El cuello anatómico es más marcado en su parte superior, donde forma la separación entre la cabeza y las tuberosidades. Su plano de inclinación sobre la horizontal es de 45° (ángulo suplementario del de inclinación). Por encima del trocín existe una escotadura semilunar, en la cual se inserta el ligamento glenohumeral superior.

El trociter o tuberosidad mayor está situado en el lado externo de la cabeza y muestra en sus superficies superior y posterior tres facetas: superior, media e inferior donde se insertan, en el mismo orden, los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.



El troquin o tuberosidad menor se halla colocado por delante y por dentro del anterior y separado de él por el canal bicipital. Es rugoso y sirve de inserción al músculo subescapular.

Inmediatamente por debajo de la bolsa subacromial, se encuentra el manguito rotador, constituido por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. Los músculos terminan en tendones planos y anchos cuyas fibras se fusionan con las de la cápsula fibrosa. El mango funciona como un ligamento suspensorio de la cabeza humeral a nivel de su inserción.

Un componente importante del manguito es el ligamento coracohumeral, que se origina en el borde externo de la apófisis coracoides y se dirige hacia abajo entre el supraespinoso y subescapular, sus fibras se imbrican con las de la cápsula y se inserta en ambas tuberosidades pasando por encima de la corredera bicipital. Este ligamento actúa durante los movimientos rotatorios como tope.

El tendón del biceps, estructura valiosa en la constitución del hombro, se inserta en su porción larga, a nivel del rodete glenoideo y, en su porción corta, a nivel de la apófisis coracoides. Su porción intracapsular se continúa con las fibras de la porción superior-posterior del reborde. Las tuberosidades mayor y menor y la porción larga del tendón que se encuentran en la corredera, formada por estas tuberosidades, constituyen un mecanismo de deslizamiento muy importante. El revestimiento sinovial de la articulación continúa distalmente con la corredera y luego se refleja en sentido proximal sobre el tendón del biceps.

La cápsula fibrosa de la articulación glenohumeral es una estructura suelta y extensa cuya superficie es igual al doble del área de la cabeza humeral. Proviene de atrás y abajo del borde capsular del reborde glenoideo y del hueso inmediatamente adyacente a él. Distalmente se inserta en la porción superior del cuello anatómico y en el periostio del mango humeral, a una distancia considerable -

del margen del cartilago articular de la cabeza. La cápsula está toda cubierta de membrana sinovial que se refleja en el cuello anatómico hacia la periferia del cartilago, confundiendo con él. En la parte proximal se extiende sobre el reborde glenoideo y se confunde con sus fibras superficiales. Se prolonga distalmente hasta la línea de la corredera bicapital y se refleja sobre el tendón del biceps. Es libre y extensa en la parte inferior del cuello humeral.

Las estructuras ligamentarias de la articulación son tres: el ligamento glenohumeral superior, el medio y el inferior. Esencialmente, estos son cordones engrosados de la cápsula fibrosa que refuerzan su parte anterior y actúan como toques estáticos de la rotación externa de la cabeza humeral. Desde ésta, convergen hacia la fosa glenoidea, el ligamento superior se une con la porción superior del reborde y con el tendón del biceps, y los ligamentos medio e inferior se unen al reborde a un nivel más bajo que el otro.

Tanto las estructuras superficiales como las profundas están ricamente inervadas por una red de fibras nerviosas que provienen de las raíces C5, C6 y C7. Los nervios que inervan los ligamentos, la cápsula y la membrana sinovial son el axilar, supraescapular, subescapular y musculocutáneo. En algunos casos, ramas del tronco posterior también alcanzan la articulación. Las estructuras profundas propiamente dichas de la articulación, están inervadas por ramas del nervio axilar y, en menor grado, por aportes del supraescapular.

La irrigación sanguínea retrógrada de la cabeza humeral está dada por las arterias Circunflejas anterior y posterior, ramas de la axilar. Estas arterias rodean al cuello quirúrgico. La posterior da la rama posteromedial que penetra en la cabeza y se anastomosa con la anterior, que es más pequeña, a nivel del borde inferior del subescapular. Esta última provee la rama "arcuata" anterolateral, formada por la rama ascendente que penetra en la cabeza a nivel del borde superior del canal bicapital o en las tuberosidades, por múltiples ramas.

## BIOMECANICA DEL HOMBRO

El hombro, formado por las articulaciones del extremo proximal del miembro torácico, es el que cuenta con mayor movilidad de todas las del cuerpo humano.

Sus movimientos se desarrollan en tres sentidos, lo que permite a la extremidad la orientación en tres planos del espacio: eje transversal, eje anteroposterior y eje vertical.

La flexión y extensión se realizan en un plano sagital, a lo largo de un eje transversal, la extensión es de escasa amplitud y alcanza los 45 a 50°, la flexión es de gran amplitud, logrando los 180°.

En el plano frontal, se llevan a cabo la abducción y aducción, a partir de la posición de referencia, la aducción es mecánicamente imposible a causa de la presencia del tronco, solo lo es combinada con:

- a) Una extensión, logrando aducción muy débil o
- b) Una flexión, alcanzando la aducción de 30 a 45°

La abducción, movimiento que aleja el miembro del tronco, se ejecuta en un plano frontal, al rededor de un eje anteroposterior. La amplitud alcanza los 180°, quedando el brazo en posición vertical por encima del tronco.

A partir de los 90°, la abducción aproxima el miembro torácico al plano de simetría corporal. La abducción completa se acompaña de un movimiento de antepulsión.

A partir de la posición de referencia, la abducción pasa por tres fases:

- a) de 0 a 60°, puede efectuarse únicamente en la escapulo humeral
- b) de 60 a 120°, que necesita de la participación de la escapulo humeral
- c) de 120 a 180° que utiliza la escapulo humeral, escapulotorácica y la inclinación del tronco del lado opuesto

La rotación se lleva a cabo sobre el eje longitudinal del brazo. Es la llamada rotación voluntaria o adjunta de las articulaciones de tres ejes. Tomando como posición de referencia el brazo en el mismo plano que el tronco, con el codo flexionado a 90°, dispuestos en un plano sagital; iniciando con la mano puesta por delante -- del tronco, con rotación interna de 30°.

La amplitud de la rotación externa es de 80°, nunca alcanza los 90°. La rotación interna es más amplia, de 100 a 110°; para alcanzarla es necesario pasar el brazo por detrás del tronco, lo que combina cierto grado de extensión del hombro.

La flexo-extensión horizontal es el movimiento en un plano horizontal, al rededor de un eje vertical, en él participan la escapulo-humeral y la escapulotorácica.

La estabilidad de la articulación glenohumeral no depende de sus componentes óseos, sino de los músculos que la movilizan, fundamentalmente los del manguito rotador.

El movimiento de abducción es llevado a cabo básicamente por 4 músculos: el Deltoides y Supraespinoso forman un par funcional en la articulación escapulo-humeral y el Serrato mayor y Trapecio lo forman en la escapulotorácica. Los músculos subescapular, infraespinoso y redondo menor traccionan la cabeza humeral hacia abajo y adentro. Finalmente, el tendón de la porción larga del biceps, cuya ruptura comporta una pérdida del 20% de la fuerza abductora.

La rotación interna del brazo fuerza al tendón del biceps a actuar sobre la pared media de la corredera, la tuberosidad menor, desde el punto de vista mecánico, funciona como una polea. Esta posición fuerza al tendón a trabajar en condiciones mecánicas muy desventajosas. La rotación externa del brazo coloca al tendón sobre la punta y el centro de la cabeza humeral y el piso de la corredera. En esta posición la fuerza mecánica del tendón se incrementa y puede actuar como depresor de la cabeza humeral y colaborar como abductor.

El Deltoides activo, desde el principio de la abducción, puede llevarla a cabo por sí solo hasta su amplitud máxima. El máximo de su actividad está situado al rededor de los 90° de abducción.

Del mismo modo, la descomposición de la fuerza del Deltoides - hace que aparezca un componente longitudinal que se aplica en forma de fuerza al centro de la cabeza humeral, descomponiéndose a su vez en otra más. Estas dos nuevas fuerzas se aplican: una a la glenoides y la otra a la cabeza con tendencia a luxarla hacia arriba y hacia afuera. Si los músculos rotadores se contraen en este movimiento, su fuerza global se opone a la componente de luxación. Por tanto, su fuerza descendente crea, con la fuerza elevadora del Deltoides, un par de rotación que da origen a la abducción.

Al iniciarse la abducción, el Supraespinoso es proporcionalmente más potente que el Deltoides en relación a su componente tangencial, aunque su brazo de palanca es más corto. Su componente radial aplica fuertemente la cabeza humeral a la glenoides y contribuye vigorosamente a impedir su luxación hacia arriba. De este modo, desempeña una función de coaptación idéntica a la de los otros músculos rotadores, su acción es cualitativa sobre la coaptación articular y cuantitativa sobre la resistencia y la potencia de la abducción. Es útil y eficaz sobre todo al comienzo de la abducción.

Durante la flexión los músculos que intervienen en la primera fase, de 0 a 60°, son el fascículo clavicular del Deltoides, el Coracobraquial y el fascículo clavicular del Pectoral mayor, limitada por la tensión del ligamento coracohumeral y la resistencia de los músculos Redondos e Infraespinoso.

El segundo tiempo, de 60 a 120° lo llevan a cabo el Trapecio y Serrato mayor con rotación de 60° de la escápula y rotación axial de la clavícula. Está limitada por el Dorsal ancho y el Pectoral mayor.

El último tiempo, de 120 a 180° emplea la escapulohumeral, es-

capulotorácica y el raquis, que se inclina lateralmente.

Durante la rotación externa, la debilidad de los músculos rotadores está en oposición al número y potencia de los rotadores internos, no obstante, son indispensables para utilizar en forma adecuada al miembro torácico. Es el manguito rotador el que tiende a impedir la separación amplia de los fragmentos en las fracturas que comprometen el extremo proximal del húmero y se encuentra efectiva en casi el 80% de las fracturas.

La incongruencia de las superficies glenohumorales dentro de ciertos límites es compatible con una buena función. Esto es así, - debido a que las estructuras musculares se adaptan a la arquitectura de las estructuras óseas. Aparte la bolsa subacromial, el periotio y el tendón del biceps.

Sin embargo, ya es bien sabido que cualquier patología que cause una incongruencia importante de las superficies articulares de la cabeza humeral y la glenoides puede interferir con la excursión hacia arriba y hacia abajo de aquella en la fosa glenoidea durante los movimientos del brazo. Esto es completamente válido para las -- fracturas de ambas estructuras que consolidan en forma viciosa.

Tales patologías hacen imposible que el manguito rotador fije la cabeza y mantenga el sostén necesario para la elevación libre y no dolorosa del hombro.

## LAS FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO

**FISIOPATOLOGIA:** En su mayor parte, se producen como consecuencia de un mecanismo indirecto en el mismo grupo etario en que se producen las fracturas de Colles o del cuello femoral. Constituyen fracturas de hueso osteoporótico. Es más frecuente en mayores de 60 años.

La mayor parte (80%) se producen al caer sobre la mano extendida, con el codo también extendido. La carga axial y de torsión se transmite hacia el húmero y el hombro, produciendo fracturas características. El hueso es menos resistente ante la fuerza torsional, por lo que existe más probabilidad de que falle al ser sometido a la acción de una fuerza indirecta de ese tipo.

Yamada demostró que la dirección de la línea de fractura es de terminada de modo consistente por la dirección de la torsión; las fracturas producidas por torsión externa corren de modo oblicuo o espiroideo desde la corteza interna a la externa proximal. Ocurre lo contrario para las producidas por torsión interna.

El mecanismo de la fractura también determina el desplazamiento. La torsión interna causa desplazamiento medial del fragmento distal; la torsión externa produce desplazamiento superolateral y, a veces, la luxación anterior del fragmento cefálico.

Las fracturas producidas por carga directa aparecen con más frecuencia en los pacientes jóvenes más activos. La inflexión directa puede producir una fractura transversal con impactación de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea.

Otro mecanismo directo como es una caída sobre la parte proximal del brazo, un severo golpe directo contra el hombro, como el que se produce al caer de una altura, puede provocar una fractura compleja o fractura-luxación del extremo proximal del húmero. El pronóstico de estas lesiones en cuanto a consolidación satisfacto-

ria es peor que el de lesiones directas moderadas.

Ocasionalmente, las lesiones indirectas pueden producir la -- fractura del cuello anatómico, con el suficiente daño a la irrigación sanguínea como para causar una necrosis isquémica de la cabeza. La radiografía inicial puede no demostrar la gravedad del daño y solo en radiografías obtenidas después, se puede evidenciar la desorganización de la superficie articular.

Como ya se mencionó anteriormente, el mecanismo de lesión determina el desplazamiento; la lesión producida por caída sobre el brazo en extensión y pronación, condiciona que el mismo no pueda rotar lo suficientemente rápido en el plano adecuado para alcanzar la posición de pivote de seguridad; el acromion actúa como punto de apoyo en la base del troquíter, mientras el mango del húmero actúa como brazo de palanca. Al forzarse la abducción, el reborde superior de la fosa glenoidea caiza entre el troquíter y la cabeza articular. Si la fuerza continúa, se puede producir fractura, luxación o ambas.

Hay otros factores que influyen en el tipo de lesión:

- 1) La intensidad de la fuerza y el punto exacto del húmero en el que se aplica. El acromion actuará como punto de apoyo en distintas partes de la tuberosidad, según el grado de rotación del mango humeral.
- 2) El peso del cuerpo y su velocidad durante la caída.
- 3) La dirección que toma el brazo al golpear con el suelo antes de que se propague la fuerza del impacto. Si se desplaza hacia adelante del cuerpo, se produce una fractura en abducción. Esta se produce más en adultos, mientras que las fracturas en aducción se producen más en niños.

Codman (1934) señaló que el mecanismo descrito produce fracturas en las que las líneas siguen de cerca a las líneas antiguas de unión epifisaria. Por lo que la cabeza tiende a dividirse en cuatro fragmentos principales o en varias combinaciones de estos.



Earwaker en 1990 hace referencia al mecanismo de lesión de las fracturas de la tuberosidad menor en las que se involucra la contracción del músculo subescapular por su inserción. En 6 de sus casos la extremidad es forzada en abducción y rotación externa, con contractura del músculo y avulsión de la tuberosidad. La acción muscular juega papel importante en el mecanismo de la lesión. (1)

#### CLASIFICACION:

En el año de 1970 Charles S. Neer describe una clasificación que se ha encontrado no solo adecuada para valorar los resultados de las lesiones, sino que es auxiliar para correlacionar los hallazgos radiológicos y el tipo de fractura. (2)

La clasificación de 4 segmentos está basada en la presencia o ausencia de desplazamiento de 1 o más de los 4 segmentos mayores. Todas las fracturas con mínimo desplazamiento poseen problemas análogos en el tratamiento y pronóstico. El resto requiere de una identificación acuciosa para detectar los efectos de la acción muscular en los fragmentos libres, así como el estado circulatorio y la continuidad de las superficies articulares.

La clasificación de Neer se resume como sigue:

- Grupo I: con mínimo desplazamiento
- Grupo II: con segmento articular desplazado
- Grupo III: con desplazamiento diafisario
- Grupo IV: con tuberosidad mayor desplazada
- Grupo V: con tuberosidad menor desplazada
- Grupo VI: con verdadera luxación y daño extenso articular

Maurice Muller dice: "Una clasificación es útil solo si se considera la severidad de la lesión ósea y sirve como base para el tratamiento y evaluación de los resultados". (3)

En base a este concepto, establece una clasificación cuyo prin

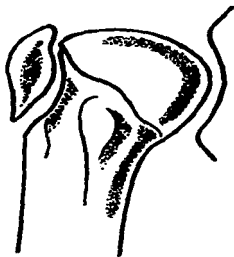
cipio fundamental es la división de todas las fracturas de un segmento óseo en tres tipos y una subdivisión de estos en tres grupos y subgrupos. Estos los dispone en orden ascendente de severidad de acuerdo a la morfología de la fractura, las dificultades inherentes a su tratamiento y el pronóstico.

La localización anatómica se designa con dos números: el primero para el hueso y el segundo para el segmento involucrado. Al húmero corresponde el número 1 y al extremo proximal del húmero 1.

En el extremo proximal, las fracturas se consideran como "extra-articular" (tipo A) o "articular". Estas a su vez pueden ser "articular parcial" (tipo B) o "articular completa" (tipo C).

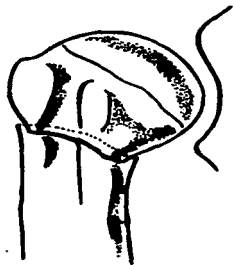
El sistema de código alfa-numérico se emplea para expresar el diagnóstico con la finalidad de facilitar el almacenamiento de datos. Se usan dos números para localizar la fractura, seguido de una letra y dos números más que expresan las características morfológicas de tal fractura.

## A) FRACTURA EXTRARTICULAR UNIFOCAL



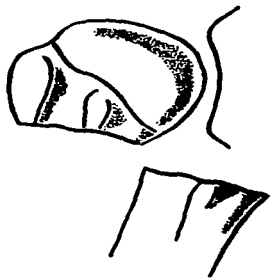
### A1 FRACTURA TUBEROSITARIA

- A1.1. Tuberosidad mayor, no desplazada
- A1.2. Tuberosidad mayor, desplazada
- A1.3. Con luxación glenohumeral



## A2 FRACTURA METAFISARIA IMPACTADA

- A2.1. Alineada en sentido frontal
- A2.2. Con desplazamiento en varo
- A2.3. Con desplazamiento en valgo



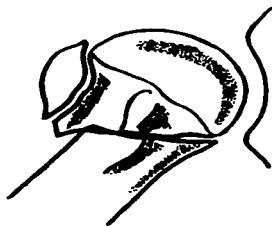
### A3 Fx METAFISARIA NO IMPACTADA

A3.1. Simple con angulación

A3.2. Simple con translación

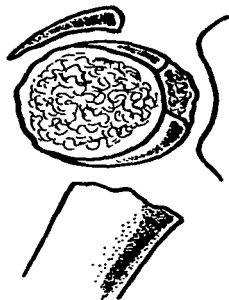
A3.3. Multifragmentada

## B) FRACTURA EXTRARTICULAR BIFOCAL



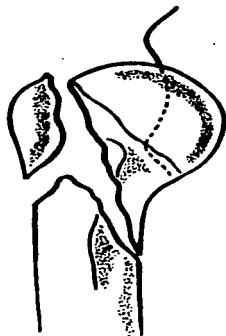
### B1 CON IMPACTACION METAFISARIA

- B1.1. Lateral + Tuberosidad mayor
- B1.2. Medial + Tuberosidad menor
- B1.3. Posterior + Tuberosidad mayor



## B2 SIN IMPACTACION METAFISARIA

- B2.1. Sin desplazamiento rotatorio del fragmento epifisario
- B2.2. Con desplazamiento rotatorio del fragmento epifisario
- B2.3. Metafisaria multifragmentada + una de las tuberosidades

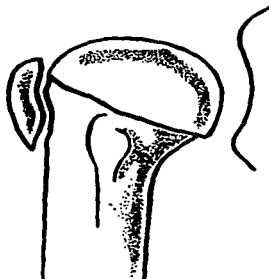


### **B3 CON LUXACION GLENOHUMERAL**

- B3.1. Línea "vertical" cervical + Tuberosidad mayor intacta + luxación anterior y medial
- B3.2. Línea "vertical" cervical + Tuberosidad mayor fracturada + Luxación anterior y medial
- B3.3. Tuberosidad menor fracturada + Luxación posterior

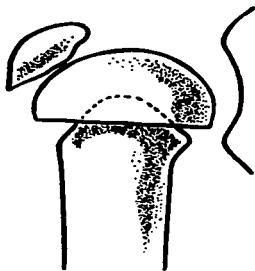


## C) FRACTURA ARTICULAR



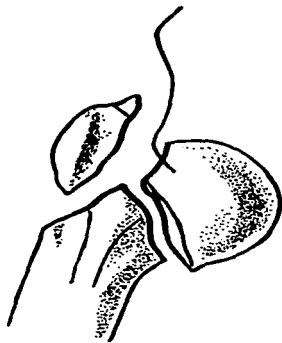
### C1 CON MINIMO DESPLAZAMIENTO

- C1.1. Cefalotubercular con desplazamiento en valgo
- C1.2. Cefalotubercular con desplazamiento en varo
- C1.3. Del cuello anatómico



**C2 IMPACTADA  
CON DESPLAZAMIENTO MARCADO**

- C2.1. Cefalotuberculular con desplazamiento en valgo
- C2.2. Cefalotuberculular con desplazamiento en varo
- C2.3. Transcefálico y tuberculular + desplazamiento en varo



### C3 FRACTURA ARTICULAR CON LUXACION

- C3.1. Del cuello anatómico
- C3.2. Del cuello anatómico y tuberosidades
- C3.3. Cefalotubercular multifragmentada

## ESTUDIO RADIOGRAFICO

La anatomía de la articulación glenohumeral y el hecho de que su plano está entre el plano sagital y coronal del cuerpo, condiciona que los estudios radiográficos sean imágenes superpuestas. Por esta razón resulta difícil diagnosticar lesiones y luxaciones.

Richardson et. al. reporta en 1988 un estudio que realizó con el propósito de determinar cual proyección radiográfica, asociada a la simple anteroposterior de hombro, es la más apropiada para su uso rutinario en el diagnóstico de lesiones del hombro. Las proyecciones consideradas fueron la transtorácica, la axial con variaciones, la oblicua apical y la Velpeau. (4)

La proyección oblicua apical consiste en colocar al paciente en decúbito supino, con angulación del hombro de 45 grados, entrando el rayo contralateral, a una distancia de 100 cm del mismo.

La proyección de Velpeau es parecida a la apical, pero requiere que el paciente este sentado.

Se encontró a la proyección oblicua apical más específica y -- más sensitiva para el diagnóstico de fracturas, luxaciones o ambas; muestra una imagen más clara y asociada a menos falsas positivas.

Por otra parte, Neer (1970) hace alusión a la confusión que -- puede causar la proyección oblicua. Esta es auxiliar para obtener dos radiografías del extremo proximal con angulación de una en relación a la otra, complementándola con la transtorácica, rotacional y axial. (2)

Usualmente, es posible obtener las dos proyecciones iniciales con el paciente de pie y la extremidad en cabestrillo. La proyección oblicua es perpendicular al plano de la escápula y la transtorácica es paralela al mismo. Con esta información y con una posición cuidadosa, se puede tomar posteriormente la proyección axial y

rotacional. La distancia entre las tuberosidades se usa para valorar la severidad del desplazamiento.

Sin embargo, la anatomía de la articulación condiciona que los estudios transtorácico, axial y rotacional proporcionan muchos resultados falsos positivos. Es conveniente tener un conocimiento amplio de tales estudios para su interpretación, de modo que resulten útiles en el diagnóstico de las lesiones.

Earwaker (1990) hace un reporte de 3 casos de fractura avulsión de la tuberosidad menor, las cuales se diagnosticaron radiológicamente, estableciendo diagnóstico diferencial con tendinitis calcificada. Este tipo de lesiones es rara y Earwaker hace referencia a la primera descripción de un caso en 1900 por Lorenz, posteriormente por Stangl, Mc Guinness y Andreasen. Las opacidades radiológicas inicialmente se interpretan como tendinitis calcificada en 3 de los casos reportados por distintos autores y como fragmentos avulsionados debajo de la glenoides en 5 de otros tantos casos reportados por la literatura. (1)

Neviaser (1989) en un artículo reportado sobre estudio radiológico integral de la articulación del hombro, refiere que la evaluación de la configuración requiere de 3 proyecciones fundamentales: la primera debe ser perpendicular y la segunda paralela al plano de la escápula. Finalmente, la imagen axial en 20 a 40° es fundamental por tres motivos:

- 1° Agrega información acerca de la línea de fractura, ya que orienta en ángulo recto con las 2 radiografías previas.
- 2° Es la más confiable para detectar luxación posterior.
- 3° Permite analizar el reborde glenoideo

#### ESTUDIO TOMOGRAFICO:

La tomografía computarizada provee información clínicamente útil para la planificación del tratamiento de las fracturas complejas del extremo proximal del húmero, cuando las radiografías simples dan información inadecuada o indefinida.

Es útil para estimar la magnitud de los defectos de la cabeza humeral y la patología glenocoracoides.

Castagno (1989) analiza el papel de la CT en el tratamiento de las fracturas complejas del humero proximal. En un estudio de 17 pacientes comparó esta con radiografías simples para demostrar las líneas de fractura, el desplazamiento de los fragmentos, su rotación en relación a la posición normal y el estado de la superficie articular. La tomografía logra determinar de este modo si el tratamiento definitivo puede ser conservador o es necesario el quirúrgico. La tomografía demostró anomalías significativas no demostradas mediante radiografías simples. (5)

## TECNICA QUIRURGICA

La vía de acceso para el tratamiento quirúrgico de las fracturas del extremo proximal del húmero se lleva a cabo mediante abordaje Deltpectoral.

Se coloca al paciente en decúbito supino. La incisión se inicia en la cara anterior de la articulación acromioclavicular, continuándola hacia abajo siguiendo la curva anterior del Deltoides. -- Practicar una incisión a través de las fibras anteriores de este -- músculo con el objeto de evitar la lesión de la vena cefálica y la rama deltoidea de la arteria acromiotorácica, localizada entre los músculos Deltoides y Pectoral mayor.

Desinsertadas las fibras anteriores del Deltoides, se separa - este hacia afuera. En este momento podrá observarse la apófisis coracoides con la porción corta del biceps, los músculos coracobra-- ricial y pectoral menor, el tendón del supraespinoso, la porción larga del biceps, los tendones del subescapular y pectoral menor y la arteria circunfleja humeral anterior, así como el trazo de fractura

Se realiza reducción y osteosíntesis. Posterior a realizar esta, se lleva a cabo la prueba de fricción subacromial. En caso de ser positiva, se realiza la resección del ligamento coracoacromial y la acromionectomía de Neer.

Cuando se coloca implante del tipo placa en T, se lleva a cabo tenodesis de la porción larga del biceps, desinsertando esta de su origen en el reborde glenoideo y reinsertándola en la apófisis coracoides, por fuera de la corredera bicipital.

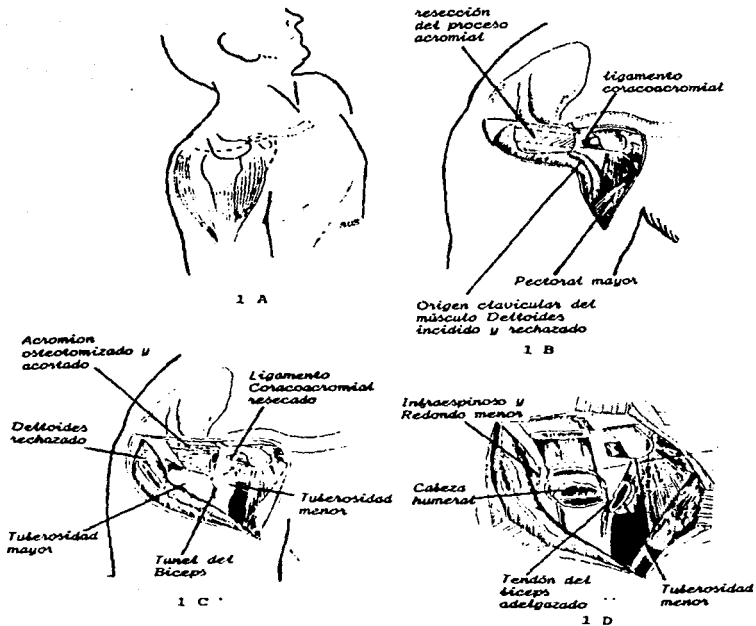


FIGURA 1. TECNICA QUIRURGICA. 1a) Incisión en piel. 1b) Resección del extremo distal del Acromion. 1c) Extensión de la vía de exposición. 1d) Exposición del trazo de fractura.



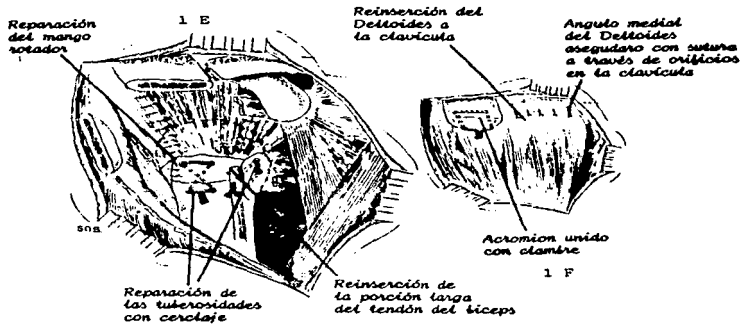


FIGURA 2. 1e) Fijación interna y reparación de tejidos blandos. 1f) Reinserción del Acromion con cerclaje de alambre.

#### ANTECEDENTES

Las fracturas del extremo proximal del húmero ocupan aproximadamente el 5% del total de fracturas. Es poco probable encontrarlas en adultos jóvenes; son relativamente comunes en individuos de edad avanzada, siendo más frecuentes en la población femenina (6).

Idealmente, los objetivos del tratamiento son la restitución de todos los tejidos comprometidos, a su estado anatómico normal y la recuperación de un miembro con funcionalidad completa en el menor tiempo posible (6).

En 1933, Frankau describe el método de manipulación para la reducción de fracturas del cuello humeral (7). Jones hace referencia a la reconstrucción quirúrgica de fracturas irreductibles (8). En 1932, Roberts reporta los resultados obtenidos en su estudio, mostrando las ventajas de la movilidad activa y temprana (9).

Miller en 1940 mantiene que la reducción incompleta es compatible con buenos resultados funcionales, siempre y cuando la tuberosidad mayor no se encuentre en una posición muy elevada por debajo de el acromion y hace referencia a los puntos prácticos en el diagnóstico y tratamiento de las fracturas (10).

En 1940 Alldredge maneja las fracturas con movilidad mínima -- temprana y con masaje, estableciendo la importancia de la rehabilitación temprana (11). Brostrom (1943) hace incapié en este aspecto (12).

En 1944, Hermann hace especial referencia a la corrección de -- los defectos anatómicos (13). Dehne (1945) las clasifica basándose en el mecanismo de lesión (14). Stewart en 1955 realiza un estudio comparativo de los métodos de tratamiento, de acuerdo al tipo de lesión y su complejidad (15).

De Palma y Cautilli (1961) observaron fracturas desplazadas en las que la posición mejoró después de inmovilización con cabestri--  
29

llo (6).

A partir de 1970, Charles S. Neer (2) lleva a cabo estudios teórico prácticos, incluyendo más de 300 fracturas y fracturas-luxaciones. Las clasifica desde el punto de vista anatómico y de acuerdo a su complejidad y reporta sus resultados de manejo y complicaciones. Al igual que Codman, observa que los trazos de fractura tienden a aparecer entre los cuatro segmentos mayores del hombro.

Posteriormente reporta resultados del manejo de lesiones de 3 y 4 partes, obteniendo resultados más satisfactorios con el tratamiento quirúrgico (16). Kraulis y Hunter (1977) reportan 11 fracturas - manejadas con prótesis con solo dos resultados satisfactorios. Marotte reporta 12 en 1978, todos los pacientes tuvieron alivio del dolor y abducción de más de 90 grados. Tanner y Cofield reportan 17 - con remisión del dolor y abducción de al rededor de 103° (36).

Poppen (1976) evalúa la actividad articular glenohumeral, considerando al dolor postraumático como indicador de anomalía en la excursión de la cabeza humeral, teniendo esta aplicación clínica diagnóstica (17).

En 1980, Lee describe el abordaje quirúrgico del hombro en el tratamiento de fracturas complejas del cuello humeral (18). Clifford en 1980 reporta 56% de buenos resultados con tratamiento conservador en fracturas de 3 y 4 partes (19). La osteonecrosis ocurrió en 4 de los 13 pacientes reportados por Sturzenegger en 1982 (20) y en 6 de los 8 por Leyshon en 1984 (21). En la serie de Sturzenegger el 30% de los pacientes desarrolló necrosis cuando se usaron placas y tornillos para la fijación y solo 10% cuando se usó otro método menos extenso de fijación. Esto generó la impresión de que la cirugía extensa incrementa el riesgo de osteonecrosis (20).

En un estudio de Keene (1983) las fracturas que consolidan con menos de 1.5 cm de desplazamiento y 55° de angulación, tuvieron resultados de buenos a excelentes (22).

Paavolainen (1983) reporta 30 fracturas complejas y establece - el pobre resultado de la reducción abierta y fijación interna (23).

Otros estudios indican que fracturas de 2 y 3 partes tienen resultados comparables después del manejo con métodos cerrados. La fijación interna se indica solo si la reducción es insatisfactoria. En las de 4 partes los mejores resultados se obtienen con reducción abierta o recambio protésico (6.2.16.23).

Stableforth (1984) reporta resultados en 49 pacientes manejados con recambio protésico por fracturas de 4 partes, haciendo incapié en la superioridad de este sobre el tratamiento conservador (24).

En 1985 Young reporta sus resultados obtenidos con pacientes ancianos. Inicia la fisioterapia temprana, hasta los movimientos agresivos a las 4 semanas de la manipulación. Obtiene buenos resultados en 36 pacientes y aceptables en 24 (25).

Mouradian (1985) describe la técnica quirúrgica en base al manejo establecido por Neer, pero no menciona los cambios biomecánicos del espacio subacromial (26). Obtiene buenos resultados con una barra supracondilea modificada de Zickel, en fracturas de 2 y 3 partes (26).

En 1986, Reckling reporta buenos resultados en un caso de hemiartroplastia con prótesis de Neer con abordaje posterior (27).

Goldman (1987) reporta un caso de fractura de la tuberosidad menor que requirió tratamiento quirúrgico, con buenos resultados a los 24 meses (28).

Yamano (1986) reporta 18 casos con seguimiento de 2 años, operados con placa angulada. No reporta complicaciones. La placa se emplea en base a la experiencia de buenos resultados obtenidos en otros huesos largos (29).

Hawkins (1987) refiere: los objetivos de la fijación se acompañan de un adecuado entendimiento de: 1) bases anatómicas, 2) características propias de la fractura, 3) indicaciones quirúrgicas, 4) abordaje quirúrgico y 5) técnicas de fijación. Estos 5 parámetros nos proporcionan la guía para la elección del método de fijación, - programar la rehabilitación y recobrar una máxima funcionalidad(30)

El mismo año, Kristiansen realiza una revisión de 188 fracturas con la clasificación de Neer. Reporta: las fracturas con mínimo desplazamiento tienen resultados excelentes, los resultados de las fracturas desplazadas, cualquiera que sea el tratamiento, son insatisfactorios en cerca de la mitad de los casos. La indicación quirúrgica solo puede definirse por estudios prospectivos (31).

Posteriormente, maneja fracturas del cuello quirúrgico con fijadores externos, presenta un estudio de 23 casos en 1987 (32), obteniendo buenos resultados y confirmando el bajo riesgo de lesión neurovascular, basado en un estudio preliminar realizado en 1986 en el que trató 12 fracturas en 11 pacientes, haciendo énfasis especialmente en los errores técnicos y las complicaciones asociadas al uso de fijadores. Reporta resultados funcionales excelentes o satisfactorios (33).

Blasier (1988) reporta 2 casos con fractura luxación y amplio defecto anteromedial humeral. La reconstrucción articular restauró la estabilidad con excelentes resultados clínicos (34).

Cofield (1988) menciona la dificultad de aplicar un criterio adecuado de manejo. Analiza las características del paciente, la osteoporosis, dificultades técnico-quirúrgicas y las necesidades de una cuidadosa supervisión del fisioterapeuta en conjunto, para establecer el manejo de estas fracturas. Enfatiza la importancia de tales factores y la adecuada planificación preoperatorio (35).

Crenshaw (1988) incluye la resección del ligamento corácoacromial y acromioplastia en la técnica quirúrgica de las fracturas de

2 y 3 partes para incrementar el túnel de deslizamiento de la cabeza humeral, posterior a la fijación de la misma (36).

Cofield dice: si la fractura se maneja solo con reposo, seguido de movilidad temprana, se desarrolla un déficit funcional asociado o no a dolor. Un soporte externo es difícil de aplicar debido a que la fractura es adyacente al torax. Después de las manipulaciones de reducción, tienden a ocurrir desplazamientos. La fijación interna se encuentra limitada por la osteoporosis y el riesgo de necrosis, sobre todo porque la mayoría de los pacientes son adultos maduros. La anatomía quirúrgica es compleja y la exposición a menudo se dificulta por la disrupción de unidades musculares. La prótesis tiene muchas fallas y requiere de excelente cooperación por parte del paciente (35).

Howell (1988) analiza los movimientos anormales de la articulación glenohumeral que dan inestabilidad postraumática al hombro y dolor (37).

Rietveld (1988) reporta 14 casos manejados con artroplastía en quienes la remisión del dolor fué satisfactoria pero la función limitada, quedando cierta pérdida de la abducción glenohumeral. Se comprobó electromiográficamente la actitud contráctil en todos los casos (38).

En 1991 Zifko maneja 35 fracturas con clavo intramedular. Las complicaciones fueron mínimas, con 95% de consolidación ósea. Obtiene buenos resultados funcionales en la mitad de los casos (39).

Mc Clure (1992) refiere que el rango de movilidad pasiva posterior a fractura se debe a cambios estructurales de la articulación, considerando los cambios biomecánicos de la lesión y el tratamiento como fundamentales para la rehabilitación del paciente (40).

Revay (1992) estudia comparativamente los métodos de rehabilitación de estas lesiones como parte fundamental del manejo del pa-

ciente. Obtiene resultados satisfactorios en el 90% de casos (41).

En 1993 Burgos lleva a cabo un seguimiento de 22 pacientes manejados con clavillos de Kirschner percutáneos durante 6.8 años. Obtiene buenos resultados en todos los pacientes. El menciona: hay una alta incidencia de deformidad y limitación funcional en pacientes ancianos, no así en pacientes jóvenes (42).

Las complicaciones asociadas a las fracturas del extremo proximal del húmero no solo se limitan a la incapacidad funcional. El manejo de la pseudoartrosis y el retardo de consolidación son excesivamente complejos y el resultado, en términos de movilidad y fuerza es limitado. Rooney (1986) reporta una pequeña serie de 4 casos con pseudoartrosis, manifestándose como complicación poco común y solo bajo ciertas circunstancias especiales (43).

La osteonecrosis es frecuente en fracturas complejas (de 4 partes); del 60 al 85% de estas tienen una pequeña cantidad de desplazamiento interfragmentario. La guía para establecer el desplazamiento (mayor de 1 cm o de 45° de angulación) se ha usado desde 1970 para correlacionar la deformidad residual con la función final y sigue siendo válida hasta la fecha (2,35). Lee (1981) estudia retrospectivamente 19 pacientes con fracturas y fractura-luxación de 4 partes que evolucionan con necrosis avascular. Concluye: la mayoría de pacientes con estas lesiones desarrollan necrosis pero también revascularizan rápidamente con sustitución lenta (44).

Strömqvist (1987), Veber (1987) y Sathyarup (1988) reportan casos aislados de compromiso neurovascular asociado a las fracturas luxaciones y fracturas desplazadas, siendo estas complicaciones severas poco frecuentes que requieren manejo prioritario de urgencia.

Desde 1965, Muller ha establecido un protocolo de manejo de las fracturas del extremo proximal del húmero, de acuerdo a una clasificación con bases biomecánicas fundamentadas. Con ciertas modificaciones, el mismo manejo es la base del presente estudio.

#### PROBLEMA

El tratamiento de las fracturas y fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero es muy complejo, lo que ha suscitado una gran diversidad de técnicas y procedimientos para resolverlas.

Nosotros consideramos que el procedimiento a emplear, debe proveer una fijación estable, considerando dos factores fundamentales: la osteosíntesis per se y el manejo ortopédico del complejo articular; ya que cualquier material de osteosíntesis colocado, aumenta el contenido sobre el continente, dando como resultado fricción subacromial.

Es motivo de este estudio evaluar las técnicas quirúrgicas que ya hemos empleado en el manejo de pacientes con estas lesiones, con la finalidad de analizar la utilidad de las mismas en nuestro único objetivo final, que es proporcionar al paciente funcionalidad y una mejor calidad de vida.



## OBJETIVOS

### OBJETIVO PRIMARIO

1. Evaluar resultados funcionales del tratamiento quirúrgico de las fracturas del extremo proximal del húmero, mediante osteosíntesis estable.

### OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Establecer los principios biológicos y biomecánicos del manejo de las fracturas del extremo proximal del húmero para adecuarlos a cada condición y circunstancia.
2. Establecer las normas de estudio clínico y radiográfico para integrar un diagnóstico de precisión.
3. Establecer un algoritmo de manejo, de acuerdo al tipo de fractura y riesgo quirúrgico del paciente.
4. Evaluar la correlación clínico-terapéutica con la clasificación AO, de acuerdo a los resultados funcionales.
5. Proporcionar información preliminar para el desarrollo de nuevas investigaciones.

#### HIPOTESIS

La evaluación juiciosa clínico radiológica de las fracturas y fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero, permita la - planificación correcta de su tratamiento y proporcionar una osteosíntesis estable, obteniendo resultados funcionales satisfactorios.

#### HIPOTESIS ALTERNA

El tratamiento de las fracturas y fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero, dependiendo del riesgo, deberá ser quirúrgico para obtener resultados funcionales satisfactorios.

## MATERIAL Y METODOS

Se estudió, en forma retrospectiva, los casos de pacientes manejados con tratamiento quirúrgico durante los años 1987 a 1993, -- con fracturas y fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero en el módulo de extremidad torácica del HTOLV del IMSS.

### CRITERIOS DE INCLUSION:

Se incluyó a pacientes con edades entre 16 y 80 años, ambos sexos, con fracturas o fracturas-luxaciones del extremo proximal de húmero, en período agudo, producidas por cualquier mecanismo de lesión, expuestas o cerradas. Todos los pacientes debieron someterse a tratamiento quirúrgico mediante osteosíntesis, incluyendo los siguientes implantes: placa en T, tornillos para compresión interfragmentaria, clavos de Steinmann percutáneos, cerclaje de alambre y fijadores externos.

Se excluyó del estudio a los pacientes que no continuaron el seguimiento dentro de la Unidad, pacientes manejados con tratamiento conservador definitivo o sometidos a recambio protésico.

### METODOLOGIA:

La evaluación global de cada paciente incluyó los siguientes datos de importancia: edad, sexo, ocupación, fecha de lesión, mecanismo de lesión, diagnóstico (incluyendo estudios radiográficos tomados a su ingreso), lesiones asociadas o agregadas, tipo de tratamiento (inicial y definitivo), evolución y complicaciones.

La evaluación final de cada paciente se llevó a cabo mediante la escala de evaluación de Neer, que considera: dolor, fuerza muscular, funcionalidad de la extremidad, arcos de movilidad y cambios anatómicos funcionales. (tabla 1).

Se investigó si los pacientes fueron integrados a protocolo de estudio y evaluados de acuerdo al algoritmo de manejo del módulo de extremidad torácica de la Unidad. (figura 3)

Todas las fracturas se clasificaron de acuerdo a la nomenclatura usada por la AO.

Todos los pacientes fueron evaluados por examen directo en relación a la función global final del hombro. De acuerdo a la escala de Neer, los resultados se evaluaron del siguiente modo:

- A) Bueno 89 a 100 puntos
- B) Satisfactorio 81-88 puntos
- C) Regular 71-80 puntos
- D) Malo menos de 70 puntos

La misma puntuación fué empleada para evaluar los resultados finales en relación a cada tipo de fractura y por cada tipo de tratamiento empleado, con la finalidad de analizar la funcionalidad de la osteosíntesis estable.

## RESULTADOS

Se capturaron un total de 117 pacientes con diagnóstico de fractura o fractura luxación de cabeza humeral, de los cuales se excluyó a 24 que fueron manejados con recambio protésico y 33 que no continuaron el seguimiento. Fueron evaluados 60 pacientes: 40 del sexo masculino y 20 del sexo femenino. (gráfica 1).

Las ocupaciones registradas fueron: 30 empleados (50%), 15 amas de casa (25%), 6 pensionados (10%), 5 obreros (8.3%) y 4 profesionistas (6.6%). (gráfica 2). La edad media fue de 46.5 años, con rango de 18 a 79 años. Fueron 27 lesiones del hombro derecho (44%), 34 del izquierdo (55%) y 1 lesión bilateral (2%). (gráfica 3).

Cincuenta y seis pacientes fueron captados en el servicio de Urgencias y 4 pacientes por consulta externa. El diagnóstico, en todos los casos, se integró con estudio radiográfico, mediante tres proyecciones básicas: anteroposterior verdadera de hombro, lateral y axial

De acuerdo a la nomenclatura AO, la clasificación de las fracturas quedó del siguiente modo: (gráfica 4)

A1	19 (31.1%)	B1	6 (9.8%)	C1	0
A2	5 (8.2%)	B2	1 (1.6%)	C2	1 (1.6%)
A3	15 (24.5%)	B3	10 (16.4%)	C3	4 (6.5%)

Fueron 26 fracturas luxación (incluyendo la lesión bilateral) y 1 fractura expuesta producida por proyectil de arma de fuego.

El mecanismo de lesión, fuese directo o indirecto, se produjo por las siguientes causas: (gráfica 5).

DIRECTO: Caída de plano de sustentación 25 (41.6%)  
Accidente vial 16 (26.6%)  
Caída de altura 6 (10%)  
Atropellado 9 (15%)  
HPAF 1 (1.6%)

INDIRECTO: Hiperextensión 3 (5%)

Todos los pacientes fueron evaluados de acuerdo al algoritmo de manejo del servicio de extremidad torácica de la unidad y sometidos a tratamiento quirúrgico mediante reducción y fijación interna o externa. Tres pacientes habían sido tratados inicialmente con tratamiento conservador, pero requirieron intervención quirúrgica definitiva por evolucionar con consolidación viciosa y limitación funcional importante. Una paciente fué captada 5 semanas después de la lesión sin haber recibido tratamiento alguno.

Los tipos de implante empleados, de acuerdo al tipo de fractura y principio biomecánico, fueron: como sostén, placa en T en 25 pacientes (40.9%), clavos de Steinmann percutáneos en 12 (19.6%) y fijador externo en 1 (1.6%); como compresión interfragmentaria, tornillos de esponjosa en 19 pacientes (31.1%); cerclaje de alambre como tirante en 1 (1.6%); clavo intramedular como férula interna en 1 (1.6%) y procedimiento combinado (tornillos + cerclaje o tornillos + clavos percutáneos) en 2 pacientes (3.2%). (gráfica 6).

La resección del ligamento coracoacromial y acromionectomía tipo Neer se llevó a cabo en 23 pacientes, correspondiendo, de acuerdo al tipo de manejo: 10 con placa en T, 11 con tornillos de esponjosa, 1 con cerclaje de alambre y 1 con tratamiento combinado. La transposición del tendón de la porción larga del biceps solo se realizó en los pacientes en quienes la fijación se hizo con placa en T.

Se encontraron las siguientes lesiones asociadas:

1. De la misma extremidad: 1 paciente con fractura de apófisis coronoides y de cúpula radial, 1 fractura de escápula no desplazada, 1 fractura de olecranon, 1 de diáfisis cubital y 1 de diáfisis radial.
2. De la extremidad contralateral: 1 fractura de clavícula
3. Una paciente con fractura luxación bilateral tipo A1
4. Polifracturados: 1 paciente con fractura menor de pelvis variedad 4 ramas y 1 paciente con lesión vertebral L5-S1 y síndrome de cauda equina y fractura menor de pelvis.
5. Lesiones múltiples: 5 pacientes con TCE y síndrome posconmocional

1 con fractura de glenoides . 1 con contusión torácica, 1 con fractura de arcos costales, clavícula y coronoides del mismo lado y 1 con hemotorax, fractura de olécranon y supraintercondílea del mismo lado

Cinco paciente tenían patología de fondo: 1 HTA y Diabetes, 1 - HTA, Diabetes y AVC no reciente con hemiparesia derecha, 1 HTA sola, 1 Diabetes controlada y el último crisis convulsivas.

Tres pacientes tuvieron lesión neurovascular al momento del accidente. Uno de ellos con lesión de la arteria axilar que fué reparada de Urgencia.

De acuerdo a la escala de evaluación, se obtuvieron los siguientes resultados: BUENO 12 pacientes (20%), SATISFACTORIO 34 pacientes (56%), REGULAR 10 pacientes (16%) y MALO 5 pacientes (8%). (gráfica 7).

Para la función (incluyendo alcance de la extremidad y estabilidad), 20 pacientes (32.8%) con mínima restricción, Útil para trabajar por debajo del nivel del hombro, 27 (44.2%) pueden realizar actividades de casa, compras, conducir, peinarse, vestirse y desvestirse 10 (16.4%) pueden hacer trabajos de casa sencillos: 1 (1.6%) solo actividades suaves posibles y 3 (4.9%) sin habilidad para usar la extremidad. (gráfica 8).

Para arcos de movilidad, obtuvimos los siguientes resultados:

ABDUCCION (gráfica 9)  
Menos 30° 3 (4.9%)  
30° - 60° 7 (11.4%)  
60° - 90° 14 (22.9%)  
90° - 120° 33 (54%)  
Más 120° 4 (6.6%)

FLEXION (gráfica 10)  
Menos 30° 3 (4.9%)  
30° - 60° 2 (3.2%)  
60° - 90° 2 (3.2%)  
90° - 120° 39 (63.9%)  
Más 120° 15 (24.5%)

EXTENSION (gráfica 11)  
Menos 15° 1 (1.6%)  
15° - 30° 3 (4.9%)  
30° - 45° 52 (85.2%)  
Más 45° 5 (8.19%)

ROTACION EXTERNA (gráfica 12)  
Menos 10° 3 (4.9%)  
20° - 30° 1 (1.6%)  
30° - 60° 40 (65.5%)  
Más 60° 17 (27.8%)

ROTACION INTERNA (gráfica 13).

Menos 30° 0 pacientes  
30° - 60° 4 (6.5%)  
60° - 70° 13 (21.3%)  
70° - 90° 44 (22.1%)  
Más 90° 0 pacientes

En cuanto al dolor, 5 pacientes (8.1%) estaban exentos de dolor; 32 (52.4%) con dolor ocasional o suave; 19 (31.1%) presente durante ciertas actividades particulares, ligero; 4 (6.6%) moderado, - presente durante actividades mínimas, requiere salicilatos frecuentes y solo 1 (1.6%) con dolor incapacitante, presente y sin variaciones, con medicación frecuente y fuerte. (gráfica 14).

La fuerza muscular, con la escala de Daniel's, resultó: 3 pacientes (4.9%) con contractura muscular solamente; 1 (1.6%) a favor de la gravedad; 9 (14.7%) en contra de la gravedad y 48 (78.6%) con fuerza suficiente y con resistencia. Ningún paciente recuperó la -- fuerza al 100%. (gráfica 15).

En general, en relación al tipo específico de tratamiento: de las fracturas fijadas con PLACA EN T el 64% tuvieron resultados satisfactorios, 16% buenos, 12% regular y 8% malo (gráfica 16). Las fracturas fijadas con TORNILLOS DE ESPONJOSA tuvieron resultados satisfactorios en el 58% de los casos, bueno en 37% y regular solo en el 5% de los casos (gráfica 17). Las fracturas manejadas con reducción cerrada y fijación con CLAVOS DE STEINMANN percutáneos tuvieron resultados satisfactorios en 58% y regulares en 42% de los casos (gráfica 18). El paciente que se manejó con FIJADOR EXTERNO tuvo resultados satisfactorios, el manejo con CERCLAJE evolucionó con mal resultado, del mismo modo que el que se manejó con CLAVO INTRAMEDULAR. De las dos lesiones manejadas con combinación de tornillos con cerclaje o clavos percutáneos, el primero evolucionó con buenos resultados y el segundo con malos.

En relación al tipo de fractura, las que más resultados buenos



y satisfactorios reportaron, fueron las A1, seguidas de las A3. Los resultados regulares se presentaron más en las A3 y B3 y los malos en las A1. Sin embargo, hay que tomar en consideración que las lesiones más frecuentes son del tipo A1 y A3. (tabla 2)

De los 23 pacientes a quienes se realizó acromioplastia tipo Neer y resección del ligamento coracoacromial: 7 (30.4%) evolucionaron con buenos resultados; 12 (52.1%) con resultados satisfactorios 2 (8.6%) con resultados regulares y 2 (8.6%) con mal resultado. (gráfica 19)

El promedio de días de hospitalización fué de 9, con mínimo de 2 y máxima de 34. El promedio de tiempo de consolidación fué de -- 12.4 semanas con mínima de 10 y máxima de 16. Los pacientes fueron controlados del siguiente modo: primero en la Unidad hasta la consolidación completa, posteriormente enviados a Medicina Física donde permanecieron durante 8 a 10 semanas. Finalmente acudieron nuevamente a la Unidad para valorar su egreso definitivo, el cual se llevó a cabo en promedio a las 24 semanas, con mínima de 20 semanas y -- máxima de 12 meses.

Las complicaciones encontradas fueron: infección superficial - en 3 casos, controladas con antibiótico, evolucionaron con resultados buenos, satisfactorio y malo respectivamente. Dos pacientes presentaron rigidez articular y dolor; a uno de ellos se le retiró el material y evolucionó satisfactoriamente, el otro tuvo malos resultados. Un paciente tuvo capsulitis residual que se manejó con nuevo tratamiento quirúrgico, consistente en capsulotomía, tuvo buenos resultados. Otro más presentó refractura a los 3 meses y ya no se reoperó por mala calidad ósea; tuvo resultados regulares. En tres pacientes el material de osteosíntesis protruyó hacia la piel, el cual se retiró. Tuvieron resultados buenos, satisfactorio y regular respectivamente. Finalmente, un paciente con hipoestesia residual del brazo, no limitante, evolucionó con buenos resultados. En total 20% de complicaciones, las cuales tuvieron resultados buenos o satisfactorios en un 67%, regulares en 25% y malos solo en 16.6% después de su manejo.

## DISCUSION

Los objetivos del tratamiento de las fracturas y fracturas---luxaciones del extremo proximal del húmero son, la restitución anatómica de todos los tejidos comprometidos y la recuperación de un miembro con funcionalidad completa en el menor tiempo posible.

Los métodos creados para lograr estos objetivos son muy variados y controversiales. En 1933, Frankay describe el método de manipulación para la reducción de las fracturas del cuello humeral (7). Robertos en 1932 (9) y Alldredge en 1940 (11) muestran las ventajas de la movilidad y rehabilitación activas y tempranas. Miller (1940) mantiene que la reducción incompleta es compatible con buenos resultados funcionales, siempre y cuando la tuberosidad mayor no se encuentre en posición muy elevada por debajo del acromion (10). Hermann (1944) hace especial referencia a la corrección de los defectos anatómicos (13). De Palma y Cautilli en 1961 observan fracturas desplazadas en las que la posición mejoró después de inmovilización con cabestrillo (6).

Neer realiza en 1970 un amplio estudio de estas lesiones, esta blece una clasificación basada en las cuatro partes principales que conforman el extremo proximal del húmero y reporta resultados de manejo y complicaciones. El manejo de lesiones de 2 y 3 partes tiene mejor pronóstico que las de 4 partes, tratándolas con fijación interna. En estas últimas siempre es preferible el recambio protésico si se quiere mejorar el pronóstico de funcionalidad (2). Del mismo modo, reporta resultados más satisfactorios con el tratamiento quirúrgico que con el conservador, a diferencia de Clifford (1980) que reporta 56% de buenos resultados con este último.

En la serie de Sturzenegger (1982) el 30% de sus pacientes desarrolló osteonecrosis cuando se usaron placa y tornillos para la fijación y, solo 10% cuando se usó otro método menos extenso de fijación (20).

En el estudio de Keene (1983) las fracturas que consolidan con menos de 1.5 cm de desplazamiento y 55° de angulación, tuvieron resultados de buenos a excelentes (22). Por otro lado, Paavolainen -- (1983) reporta sus pobres resultados con fijación interna (23). Mouradian (1985) obtiene buenos resultados con una barra supracondílea modificada de Zickel en fracturas de 2 y 3 partes (26) y Yamano -- (1986) con placa angulada, basándose en la experiencia de buenos resultados obtenidos en otros huesos largos (29). Kristiansen (1987) los maneja con fijador externo y también obtiene resultados satisfactorios (31,32,33). Zifko (1991) emplea clavo intramedular, con buenos resultados en la mitad de los casos (40).

Cofield (1988) menciona la dificultad de aplicar un criterio adecuado de manejo (35) y Hawkins (1987) hace alusión a los conocimientos previos que se deben poseer para cumplir con los objetivos de la fijación interna (30).

El presente estudio reporta resultados funcionales de 60 pacientes tratados con osteosíntesis estable, tomando en cuenta no solo el implante, sino los principios biológicos y biomecánicos de la articulación glenohumeral. Los pacientes se sometieron a estudio clínico y radiográfico completo. Fueron analizados de acuerdo al algoritmo de manejo empleado en el servicio de extremidad torácica de la Unidad y, de acuerdo al mismo (considerando calidad ósea y riesgo quirúrgico de cada paciente) se tomó la decisión de realizar un procedimiento quirúrgico o manejarlos definitivamente con tratamiento conservador. Los pacientes tuvieron seguimiento durante el posoperatorio inmediato y mediano, enviados Medicina Física y evaluados al final de la rehabilitación para definir el reingreso a sus actividades diarias normales.

Los resultados que obtuvimos fueron satisfactorios en el 56% de los casos, con complicaciones en solo un 20% de casos, las cuales tuvieron resultados buenos o satisfactorios en un 67%, regulares en 25% y malos solo en un 16.6% después de su manejo. En base a esto, consideramos que los mejores resultados del manejo de estas -

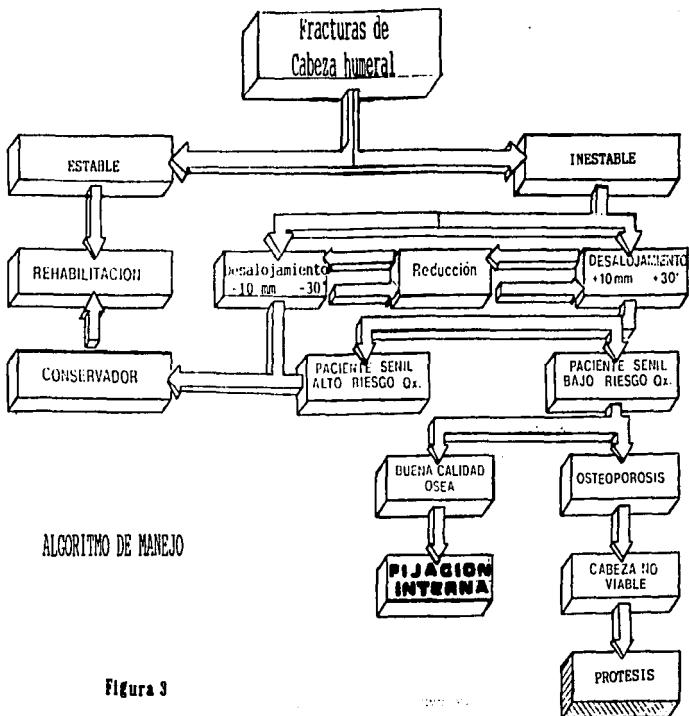
lesiones se obtienen con la aplicación de un algoritmo de diagnóstico y tratamiento, que permite establecer una terapéutica juiciosa y realizar una planificación preoperatoria, en los casos tributarios de osteosíntesis estable.

En la mayoría de nuestros casos, la extremidad queda con funcionalidad para realizar actividades de casa, útil para trabajos -- por debajo del nivel del hombro, con dolor presente solo durante -- ciertas actividades, lo que les permite reintegrarse a su vida diaria normal y valerse por sí mismos, siendo nuevamente útiles a la -- sociedad.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico de las fracturas del extremo proximal del húmero, mediante osteosíntesis estable, son satisfactorios en el 56% de los casos, con solo un mínimo de complicaciones.
2. El principio biológico del tratamiento de las fracturas del extremo proximal del húmero es la restitución de la superficie articular glenohumeral, manteniendo constante el espacio subacromial. Los principios biomecánicos son de sostén y compresión interfragmentaria.
3. El estudio clínico completo del paciente, así como la obtención de las proyecciones radiográficas adecuadas, permiten integrar un diagnóstico definitivo de precisión.
4. Los mejores resultados funcionales se obtienen en lesiones de menor complejidad, en las cuales los principios biomecánicos son aplicables a los distintos tipos de implantes. Esto establece una firme correlación clínico-terapéutica con la clasificación AO.
5. La aplicación de un algoritmo de diagnóstico y tratamiento permite la aplicación de una terapéutica juiciosa y, en los casos tri-butarios de osteosíntesis estable, una planificación preoperatoria permite obtener resultados funcionales adecuados.

## APENDICES



**TABLA 1. CRITERIO PARA LA EVALUACION DE RESULTADOS (C.S. Neer 1970)**

<b>1. DOLOR (35 puntos)</b>		
a. Sin dolor		35
b. Suave, ocasional, no compromete la actividad		30
c. Ligero, sin efecto en actividades ordinarias		25
d. Moderado, tolerable, requiere analgésico suave ocasional		15
e. Marcado, con serias limitaciones		5
f. Completamente incapacitante		0
<b>2. FUNCION (30 puntos)</b>		
a. Fuerza muscular		
1) Normal	"5"	10
2) Buena (con resistencia)	"4"	8
3) Regular (en contra de la gravedad)	"3"	6
4) Pobre (a favor de la gravedad)	"2"	4
5) Mala (solo contracción muscular)	"1"	2
6) Ninguna	"0"	0
b. Alcance		
1) Arriba de la cabeza		2
2) A la boca		2
3) Atarse el cabello		2
4) A la axila opuesta		2
5) atarse el brazier		2
c. Estabilidad		
1) Elevación		2
2) Lanzar		2
3) Golpear		2
4) Jalar		2
5) Sustener sobre la cabeza		2
<b>3. RANGO DE MOVILIDAD (25 puntos)</b>		
a. Flexión (en el plano sagital)		
más de 120 grados		6
90 a 120 grados		5
60 a 90 grados		4
30 a 60 grados		2
menos de 30 grados		1

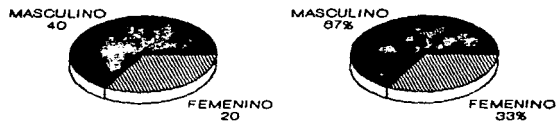


b. Abducción (en el plano coronal)	
más de 120 grados	6
90 a 120 grados	5
60 a 90 grados	4
30 a 60 grados	2
menos de 30 grados	1
c. Extensión	
45 grados	3
30 grados	2
15 grados	1
menos de 15 grados	0
d. Rotación externa (de la posición anatómica con codo doblado)	
60 grados	5
30 grados	3
10 grados	1
menos de 10 grados	0
e. Rotación interna (de la posición anatómica con codo doblado)	
90 grados (T6)	5
70 grados (T12)	4
50 grados (L5)	3
30 grados (gluteo)	2
menos de 30 grados	0

4. ANATOMIA (10 puntos). Rotación, angulación, incongruencia articular, retracción tuberositaria, falla del metal, miositis pseudoartrosis, necrosis avascular.

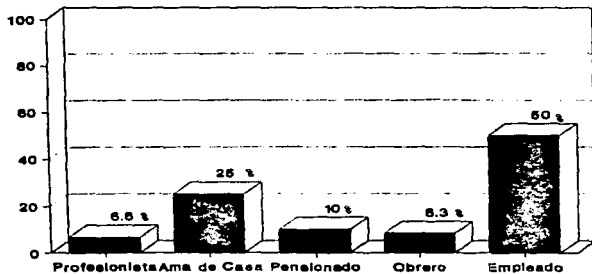
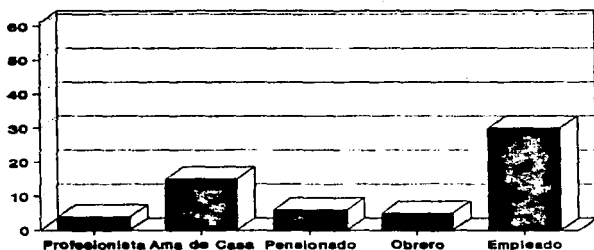
a. Ninguna	10
b. Ligera	8
c. Moderada	4
d. Marcada	0 a 2

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



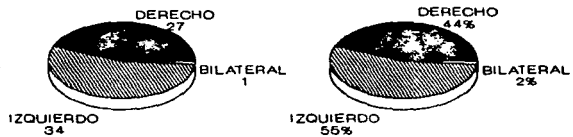
GRAFICA 1. Frecuencia por sexo.

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



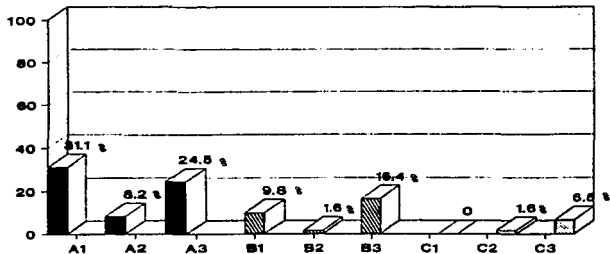
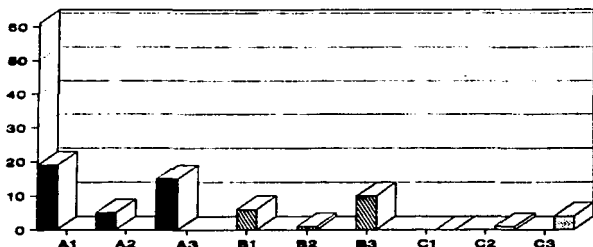
GRAFICA 2. Frecuencia por ocupacion.

### FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



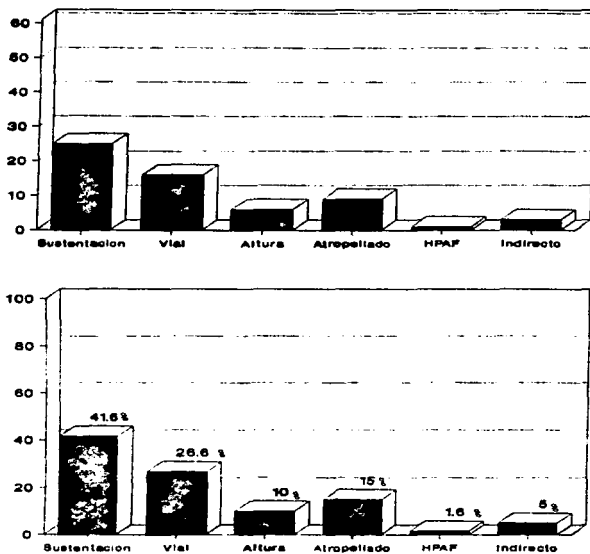
GRAFICA 3. Miembro Toracico afectado.

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



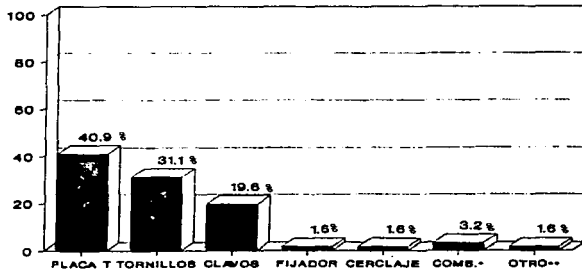
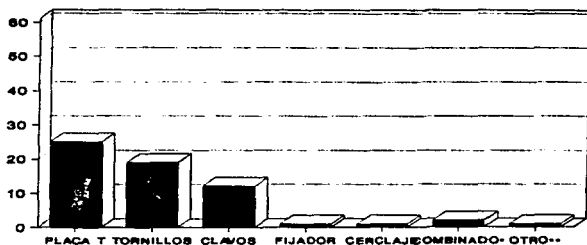
**GRAFICA 4. Tipos de fractura.  
(Clasificación AO)**

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



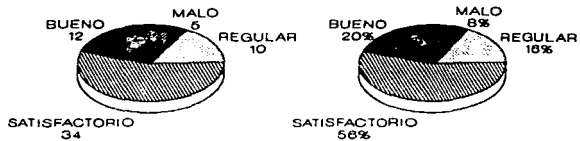
GRAFICA 5. Mecanismo de Lesion

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



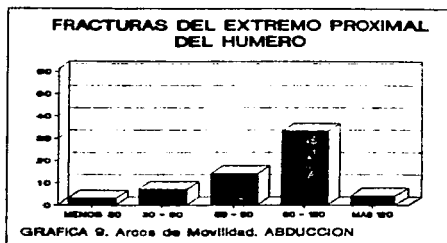
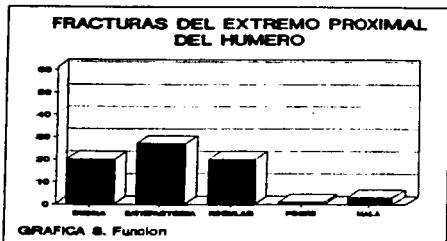
GRAFICA 6. Tipos de tratamiento.

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO

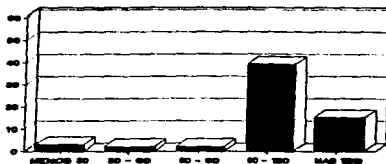


GRAFICA 7. Resultado Funcional Final





**FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO**



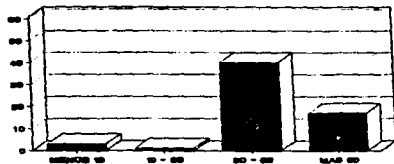
GRAFICA 10. Años de Movilidad. FLEXION

**FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO**



GRAFICA 11. Años de Movilidad EXTENSION

**FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL  
DEL HUMERO**

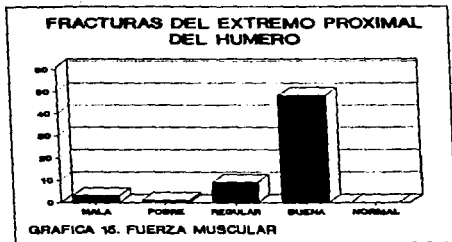
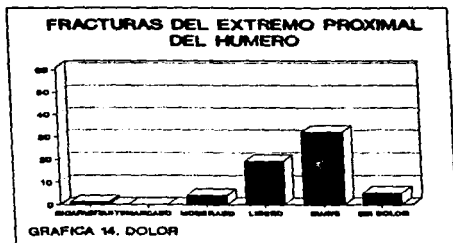


**GRAFICA 12. Movilidad. ROTACION EXTERNA**

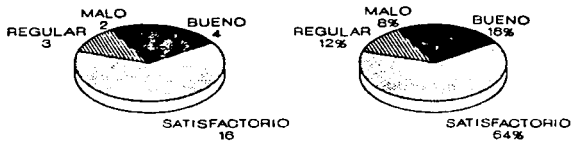
**FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL  
DEL HUMERO**



**GRAFICA 13. Movilidad. ROTACION INTERNA**

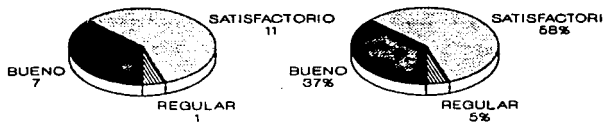


## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



**GRAFICA 16. Resultado Funcional Final  
PLACA EN T**

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



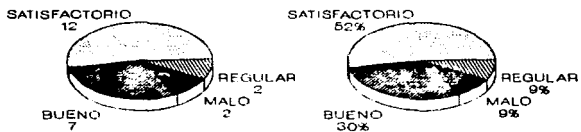
**GRAFICA 17. Resultado Funcional Final  
TORNILLOS DE ESPONJOSA.**

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



**GRAFICA 18. Resultado Funcional Final  
CLAVOS DE STEINMANN**

## FRACTURAS DEL EXTREMO PROXIMAL DEL HUMERO



GRAFICA 19. Resultado Funcional Final  
FRICCIÓN SUBACROMIAL



**TABLA 2. RESULTADOS FUNCIONALES FINALES  
(TIPO DE FRACTURA. CLASIFICACION AO)**

TIPO	BUENO	SATISFACTORIO	REGULAR	MALO	TOTAL
A1	5	11	1	2	19
A2		4		1	5
A3	3	8	4		15
B1	2	4			6
B2	1				1
B3	1	5	3	1	10
C1					
C2			1		1
C3		2	1	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>61</b>

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### BIBLIOGRAFIA

1. Earwaker, J. Isolated avulsion fractures of the lesser tuberosity of the humerus. Skeletal Radiol. 1990; 19 (2): 121-25.
2. Neer, C.S. Displaced proximal humeral fractures Part I. -- Classification and Evaluation (The Classic). Clin Orthop; 1987 Oct; (223): 3-10.
3. Muller, M.E. et.al. Manual of internal fixation. 3a. ed. -- Cientifica Med. 1977; Cap. 1-7: 118-438.
4. Richardson, J.B. et. al. Radiographs in shoulder trauma. J. Bone Joint Surg. 1988 May; 70-B (3): 457-60.
5. Castagno, A.A. et.al. Complex fractures of the proximal humerus. Rol of CT in treatment. Radiology, 1987 Dec; 165 (3): 759-62
6. De Palma, A. CIRUGIA DE HOMBRO. 3a. ed. Panamericana. Buenos Aires, 1985; Cap. 11: 486.
7. Frankau, C. A manipulative method for the reduction of fractures of the surgical neck of the humerus. Lancet, 19:
8. Jones, L. Reconstructive operation for non-reducible fractures of the head of the humerus. Am Surg. 1933; (97): 217-25.
9. Roberts, S.M. Fractures of the upper end of the humerus: an end result study which shows advantage of early active motion. JAMA 1932; (98): 367-73.
10. Miller, S.R. Practical points in the diagnosis and treatment of fractures of the upper fourth of the humerus. Indust Med. - 1940; (9): 458-60.

11. Alldredge, R.H. Knight, M.P. Fractures of the upper end of the humerus treated by early relaxed motion and massage. New Orleans Med Surg J. 1940; (92): 519-24.
12. Brostrom, F. Early mobilization of fractures of the upper end of the humerus. Arch Surg. 1943; (46): 614-15.
13. Herman, O.J. Fractures of the shoulder joint with special reference to correction of defects. Am Acad Orthop Surg Instr Course Lect. 1944; (2): 359-70.
14. Dehne, E. Fractures of the upper end of the humerus: a classification based on the etiology of the trauma. Surg Clin North Am 1945; (25): 28-47.
15. Stewart, M.J. Hundley, J.M. Fractures of the humerus: a comparative study in methods of treatment. J. Bone Joint Surg. 1955 37-A: 681-92.
16. Neer, C.S. Displaced proximal humeral fractures. Part II - Treatment of three and four part displacement. J. Bone Joint Surg. 1970 Sep; 52-A (6): 1090-103.
17. Poppen, N.K. et.al. Normal and abnormal motion of the shoulder. J. Bone Joint Surg. 1976 Mar; 58-A (2): 195-200.
18. Lee, C.K. et.al. Surgical treatment of the difficult humeral neck fracture: acromial shortening anterolateral approach. J. Trauma. 1980 Jan; 29 (1): 67-70.
19. Clifford, P.C. Fractures of the neck of the humerus: a review of the late results. Injury, 1980; (12): 91-5.
20. Sturzenegger, E. et.al. Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head. Acta Orthop T. Surg. 1982; (100): 249-59.

21. Leyshon, R.L. Closed fractures of the proximal humerus. Acta Orthop Scand, 1984 Dec; (55): 48-55.

22. Keene, J.S. et.al. Proximal humeral fractures. A correlation of residual deformity with long term function. Orthop, 1983; (6): 173-80.

23. Paavolainen, P. et.al. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand, 1983; (54): 374-79.

24. Stableforth, P.G. Four part fractures of the neck of the humerus. J. Bone Joint Surg, 1984 Jan; 66-B (1): 104-8.

25. Young, T.B. Wallac, W.A. Conservative treatment of fractures and fractures dislocation of the upper end of the humerus. J. Bone Joint Surg, 1985 May; 67-B (3): 373-7.

26. Mouradian, W.H. Displaced proximal humeral fractures. Seven years experience with a modified Zickel supracondylar device. Clin Orthop, 1986 Nov; (212): 209-18.

27. Reckling, F.W. Posterior fracture dislocation of the shoulder treated with a posterior surgical approach. Clin Orthop, 1986 Jun; (207): 133-7.

28. Goldman, A. et.al. Posterior fractures dislocation of the shoulder with tendon interposition. L. Trauma, 1987 Sep; 27 (9): 1083-6.

29. Yamano, Y. Comminuted fractures of the proximal humerus -- treated with hook plate. Arch Orthop T. Surg, 1986; 105 (6): 359-63

30. Hawkins, R. et.al. Internal fixation techniques for proximal humeral fractures. Clin Orthop, 1987 Oct; (223): 77-85.

31. Kristiansen, B. Christensen, S.W. Proximal humeral fractures. Late results in relation to classification and treatment. Acta Orthop Scand, 1987 (58): 124-27.

32. Kristiansen, B. External fixation of proximal humerus fractures. Clinical and cadaver study of pinning technique. Acta Orthop Scand. 1987 Dec; 1987 (6): 654-8.

33. Kristiansen, B. Kofoed, H. External fixation of displaced fractures of the proximal humerus. J. Bone Joint Surg. 1987 Aug;-- 69-B (4): 643-6.

34. Blasler, R.B. et.al. Management of posterior fracture dislocation of the shoulder. Clin Orthop. 1988 Jul; (232): 197-204.

35. Cofield, R.H. Comminuted fractures of the proximal humerus Clin Orthop. 1988 May; (230): 49-57.

36. Crenshaw, A.H. Campbell's Operative Orthopaedics. 7a. ed. Panamericana, 1987. Vol. 2; Cap. 46: 1754.

37. Howell, S.M. et.al. Normal and abnormal mechanics of the - glenohumeral joint in the horizontal plane. J. Bone Joint Surg. --- 1988; 70-A (2): 227-32.

38. Rietveld, A.B. et.al. The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty. J. Bone Joint Surg. 1988 Aug; 70-B - (4): 561-65.

39. Zifko, B. et.al. Flexible intramedullar pins in the treatment of unstable humeral fractures. Injury. 1991 Jan; 22 (1): 60-7.

40. McClure, P.W. Flowers, K.R. Treatment of limited shoulder motion. A case study based on biomechanics considerations. Physical Therapy. 1992 Dec; 72 (12): 929-36.

41. Revay, S. et.al. Water exercise versus instruction for -- self-training following a shoulder fractures. I. J. Rehab Res 1992; (15): 327-33.

42. Burgos, J.F. et.al. Fractures of the proximal humeral epiphysis. Internal Orthop. 1993; (17): 16-19.

43. Rooney, P.J. et.al. Pseudoarthrosis following proximal humeral fractures. A possible mechanism. S. Radiol. 1986; (15): 21-24

44. Lee, C.K. Hansen, H.R. Post-traumatic avascular necrosis - of the humeral head in displaced proximal humeral fractures. J. -- Trauma. 1981 Sep; 21 (9): 788-91.

45. Strömqvist, B. et.al. Neurovascular injury complicating -- displaced proximal fractures of the humerus. Injury. 1987; 18 (6): 423-25.

46. Veber, B. et.al. Late appearance of arterial injury caused by fracture of the neck of the humerus. J, Trauma. 1987; 27 (12): 1368-9.

47. Sathyarup, D. et.al. Axillary artery thrombosis following a fracture of the neck of the humerus. Injury. 1988; 19 (10): 45-7.