



11245

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

17

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL DE ORTOPEdia Y TRAUMATOLOGIA
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"
MANEJO QUIRURGICO DE LAS FRACTURAS
DIAFISIARIAS DE HUMERO

289557

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN ORTOPEdia
P R E S E N T A
DR. FRANCISCO CARDENAS DIAZ

A S E S O R E S :
DR. SANTIAGO GONZALEZ HERNANDEZ
DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA
DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO





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.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
"DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

DR. LORENZO BARCENA JIMENEZ

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA
"DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

DR. ALBERTO ROBLES URIBE

JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA E INVES.
HOSPITAL TRAUMATOLOGIA "DR VICTORIO
DE LA FUENTE NARVAEZ"

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA E INVES.
HOSPITAL ORTOPEDIA "DR VICTORIO DE
LA FUENTE NARVAEZ"

DR. ENRIQUE ESPINOSA URRUTIA

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "DR
VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

DR. ROBERTO PALAPA GARCIA

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
HOSPITAL DE ORTOPEDIA "DR VICTORIO
DE LA FUENTE NARVAEZ"

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ

ASESOR DE TESIS

DR. SANTIAGO GONZALEZ HERNANDEZ
Jefe del Servicio Miembro Torácico HTVFN

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

AUTOR

DR. FRANCISCO CARDENAS DIAZ



IMSS
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ
JEFATURA DE DIVISION
EDUCACION MEDICA
E. INVESTIGACION

AGRADECIMIENTOS

A Dios...

A Sara, mi querida esposa, por estos años que hemos estado juntos, compartiendo momentos difíciles, de tristeza pero también de alegría, por tu amor y apoyo incondicional, te amo.

A mi hijo Francisco, que nació durante la residencia, y es lo más grande que ha sucedido en mi vida.

A mis Padres, que a pesar de estar tan lejos, e recibido su apoyo y amor.

A mi hermano Carlos, que a pesar de la distancia, estuvo conmigo en todo momento.

A mis primos Rufo, Kelly y Victor, por su apoyo incondicional durante estos años.

A mis maestros, sobre todo al Dr. Rafael Rodríguez C. y al Dr. Guillermo Redondo A., por sus enseñanzas, consejos y apoyo durante la residencia.

INDICE

Introducción	01
Antecedentes científicos	03
Justificación	13
Objetivos	14
Material y métodos	15
Resultados	17
Discusión	24
Conclusión	26
Bibliografía	28

INTRODUCCION

El húmero es un hueso intermedio del miembro superior, entre el hombro y el antebrazo, permitiendo esta disposición orientarlo en dos planos del espacio, uno sagital y uno transverso. Contando con dos articulaciones a cada extremo, la glenohumeral, humerocubital y humeroradial, permitiéndole esto darle un importante rango de movimiento en sus articulaciones, así como una función imprescindible.

En todo su trayecto presenta adyacencia con estructuras neurovasculares de suma importancia, las cuales son susceptibles de presentar lesiones inherentes a la patología fracturaria del húmero.

Su disposición en el cuerpo humano, así como las actividades manuales propias de la sociedad moderna, los altos índices de violencia, y las vías de alta velocidad, hacen que este hueso presente una alta incidencia de lesiones, con una buena proporción de lesiones asociadas, con altos costos económicos y sociales.

La frecuencia de esta patología es alta, siendo susceptible de ser tratada en forma conservadora o mediante tratamiento quirúrgico, los cuales pueden ir desde la colocación de un clavo centromedular, hasta el uso de fijadores externos. Dentro de los métodos de tratamiento, todos están encaminados en proporcionar una estabilidad absoluta y relativa a manera de lograr una consolidación ósea.

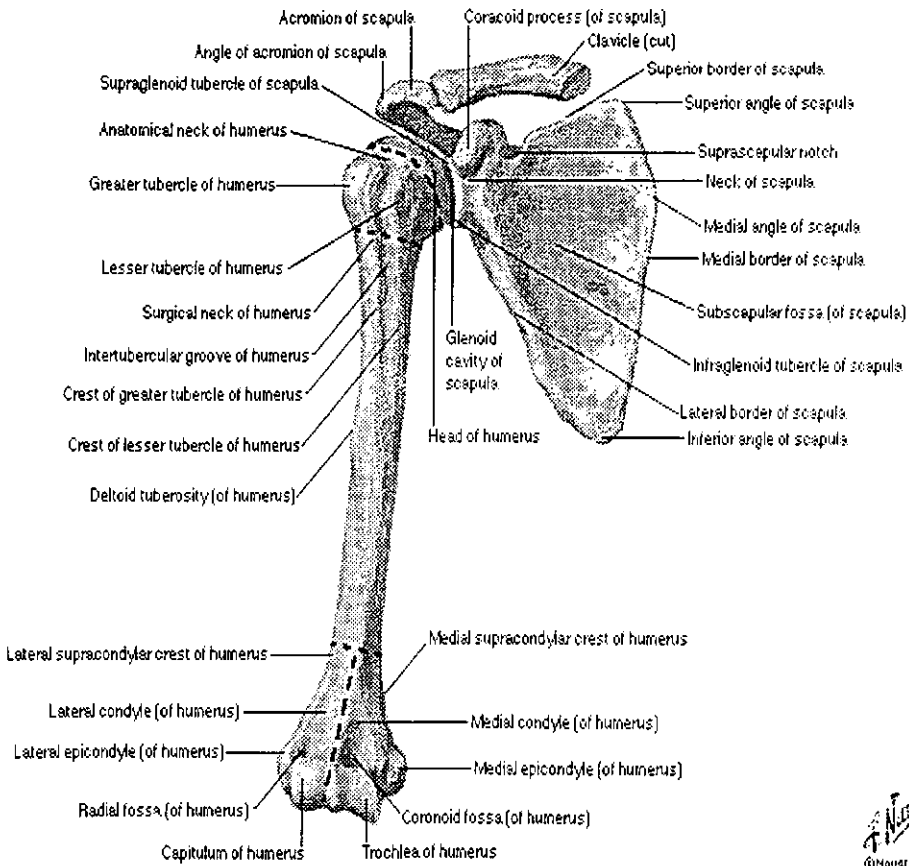
El pronóstico de las fracturas de húmero es un factor que va en relación directa con la presencia de lesiones neurovasculares agregadas, así como un diagnóstico y tratamiento oportuno.

Las fracturas diafisarias del húmero han sido tratadas casi siempre en forma conservadora (aparatos de yesos, férulas, espigas, etc) a excepción de las indicaciones quirúrgicas absolutas y relativas, llevando consigo al paciente que es tributario de la indicación conservadora en muchas ocasiones a el complejo sistemático conocido como enfermedad fracturaria (edema, dolor, rigidez articular, osteoporosis por desuso) lo cual aumenta el tiempo de recuperación siendo una de las principales causas de incapacidad parcial y permanente. El diagnóstico temprano con la utilización de métodos

de tratamiento conservador genera resultados satisfactorios, como se comenta en la literatura mundial., sin embargo, existen algunos factores que nos obligan a realizar tratamientos cruentos, siendo esto el motivo para el desarrollo de la presente serie, en un intento por conocer los resultados obtenidos con métodos quirúrgico mediante la utilización del clavo centromedular de húmero (UHN), fijación externa y placa DCP ancha.

Humerus and Scapula

Anterior View - Features



Handwritten signature
©Novartis

Fig. 1 : Anatomia del Humero

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

ANATOMÍA DEL HÚMERO

La diáfisis del húmero es un hueso cortical que se extiende desde el cuello quirúrgico proximalmente hasta las crestas supracondíleas distalmente. La porción superior de la diáfisis es más o menos cilíndrica, la porción media prismática y la porción distal aplanada en el plano coronal.

Los tabiques intermusculares medial y lateral dividen el brazo en compartimentos musculares anterior y posterior. La musculatura anterior se compone de los músculos bíceps braquial, coracobraquial y braquial anterior. El compartimento posterior se compone de las tres porciones del tríceps braquial. Proximalmente, se insertan cuatro músculos a lo largo de la cara anterior de la diáfisis: de lateral a medial, deltoides, pectoral mayor, dorsal ancho y redondo mayor con la porción larga del bíceps braquial pasando entre el pectoral mayor y el dorsal ancho. Distalmente, de proximal a distal, en la cresta supracondílea se origina el supinador largo, primer radial y segundo radial.

Los músculos que se insertan en la cara proximal de la diáfisis humeral pueden actuar desplazando las fracturas proximales de la diáfisis. Si la fractura se localiza proximal a la inserción del pectoral mayor, el fragmento proximal queda rotado en abducción y rotación interna por la acción del manguito de los rotadores. Si la fractura se localiza entre las inserciones del pectoral mayor y el deltoides, el fragmento proximal queda en aducción mientras que el fragmento distal es desplazado lateral y proximalmente. Si la fractura es distal a la inserción del deltoides, el deltoides abduce el fragmento proximal y los otros músculos que se insertan en la diáfisis del húmero desplazan proximalmente la porción distal de la diáfisis.

La arteria y la vena humeral, el nervio mediano y el nervio cubital discurren por el compartimento anterior en posición medial a lo largo del borde del bíceps el nervio cubital atraviesa el tabique intermuscular medial y pasa al compartimento posterior aproximadamente de los dos tercios proximales con el tercio distal del brazo. El nervio musculocutáneo entra en el compartimento anterior unos cinco a ocho cm distal a la apófisis

coracóides. El nervio radial discurre posteriormente por el músculo tríceps y esta separado de la diáfisis por una capa muscular formada por la porción medial del tríceps y el braquial. El nervio nunca esta en contacto con el canal espiroideo radial que es realmente el origen de la fibras mas superiores del músculo braquial y no un surco para le nervio radial. Atraviesa el tabique intermuscular lateral, entra en el compartimento anterior y discurre entre los músculos supinador largo y braquial anterior en el tercio distal del húmero. Solo en la proximidad de la cresta supracondílea lateral esta el nervio aveces en contacto con el hueso a lo largo de unos 7cm. Tambien es menos móvil cuando atraviesa el tabique intermuscular lateral por que lo hace mas vulnerable a lesiones graves en las fracturas del húmero en la unión de los tercios medios y distal. La arteria nutricia, una rama de la arteria humeral, entra medialmente en la diáfisis cerca de la inserción del coracobraquial, quedando por tanto expuesta a lesiones en algunas fracturas distales de la diáfisis o durante la fijación interna y posiblemente predisponga a la pseudoartrosis en fracturas del tercio medio o del tercio distal.

El húmero esta ampliamente rodeado por músculos lo cual le proporciona un rico aporte sanguíneo perióstico que permite la formación de un callo abundante después de la lesión. Las estructuras neurovasculares están también bastante bien protegidas por una cubierta muscular, con excepción del nervio radial, el cual se encuentra muy próximo al húmero a nivel de la unión del tercio medio y el tercio distal. Una variante normal de la arquitectura ósea, la apófisis supracondílea puede actuar como punto de compresión del nervio mediano. Normalmente se localiza en la superficie anteromedial del tercio distal del húmero , con una banda fibrosa que lo conecta al epicóndilo medial (epitróclea).

MECANISMO DE LESIÓN

Las fracturas de la diáfisis humeral se producen mas frecuentemente en jóvenes o en grupos de mayor edad (menos de 30 años y más de 50). Normalmente son el resultado de un traumatismo directo, aunque también pueden producirse por traumatismos indirectos. Especialmente en los jóvenes , los traumatismos directos en accidentes de automóvil, caídas o golpes directos suelen producir fracturas transversas o conminutas, siendo un número significativo de ellas fracturas abiertas. Los traumatismos indirectos por caídas sobre la mano en hiperextensión las lesiones por torsión, o incluso las contracciones musculares violentas pueden provocar fracturas oblicuas o espiroideas. Se han descrito fracturas por contracciones

musculares en deportistas durante lanzamientos y se producen casi siempre inmediatamente distales a la inserción del deltoides. Las heridas por arma de fuego pueden provocar fracturas abiertas conminutas, con una pérdida significativa de masa ósea y una lesión importante de partes blandas producida por los proyectiles de alta energía.

Se han reproducido experimentalmente las fracturas humerales. En general, los momentos en flexión producen fracturas transversas, los momentos de torsión fracturas espiroideas y al combinación de ambos tipos de fuerzas, provoca fracturas oblicuas, en ocasiones con fragmentos en ala de mariposa. Las fracturas con más de dos fragmentos diafisarias son las más frecuentes (Tipo B). Las fracturas del húmero de tipo A tienen indicación quirúrgica relativa que considero debe cambiar a indicación absoluta para manejo ya sea con placas, fijadores o clavos centromedulares etc. Las de tipo B y C son las de más difícil manejo, ya que muchas de ellas se asientan en la unión del tercio medio con distal y se condenan al manejo conservador, y en caso de no consolidar deja en desventaja tanto al paciente como al cirujano por la gran osteoporosis de desuso, así como hipotrofias musculares severas que comprometen el posterior éxito de cualquier método quirúrgico.

CLASIFICACIÓN

Las fracturas de la diáfisis humeral se pueden clasificar según su localización, la configuración de las mismas y las lesiones neurovasculares y de los tejidos blandos asociadas. La localización de las fracturas se puede dividir en tercio proximal, medio y distal, dividiéndose a su vez las fracturas proximales en las que se producen proximalmente a la inserción del pectoral mayor, entre las inserciones del pectoral y deltoides o distales a la inserción del deltoides. La configuración de las fracturas se puede clasificar en transversas, oblicuas, espiroideas, segmentarias o conminutas con o sin pérdida ósea. Las fracturas pueden ser abiertas o cerradas, dividiéndose las fracturas abiertas en tipo I, II, IIIA, IIIB y IIIC, dependiendo de la gravedad de la lesión de los tejidos blandos, la contaminación y la presencia de lesiones vasculares concomitantes.

Las fracturas del húmero proximal ocurren más típicamente en pacientes ancianos tras una caída sobre el hombro o el brazo. En los pacientes jóvenes, se observan lesiones más grave (fracturas tipo C) como consecuencia de la alta energía de los accidentes de tráfico o deportivos. El

pronóstico depende del grado de desplazamiento de los fragmentos y del daño que haya sufrido el delicado aporte vascular de la cabeza humeral.

Clasificación del segmento diafisario de húmero:

Todas las fracturas del segmento diafisario pueden ser simples (tipo A) o multifragmentarias. Las fracturas multifragmentarias son o bien fracturas en cuña (tipo B) o fracturas complejas (tipo C).

Tipo A:
Fractura simple

- A 1 Fractura simple, espiroidea.
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal
- A 2 Fractura simple, oblicua(ángulo mayor o igual a 30grados).
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal
- A 3 Fractura simple , transversa(ángulo menor o igual a 30grados).
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal

Tipo B
Fractura en cuña (con tercer fragmento)

- B 1 Fractura en cuña, espiroidea.
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal
- B 2 Fractura en cuña, en flexión.
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal
- B 3 Fractura en cuña, fragmentada.
 - .1 tercio proximal
 - .2 tercio medio
 - .3 tercio distal

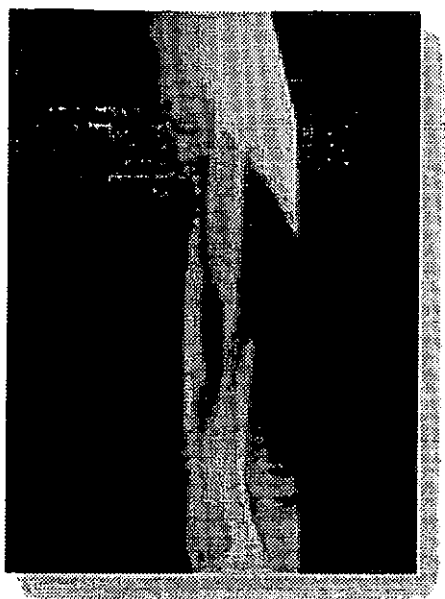
Tipo C
Fractura compleja

- C 1** Fractura compleja espiroidea.
 - .1 con dos fragmentos intermedios
 - .2 con tres fragmentos intermedios
 - .3 con más de tres fragmentos intermedios
- C 2** Fractura compleja, segmentaria o bifocal.
 - .1 con un fragmento segmentaria intermedio
 - .2 con un fragmento segmentaria intermedio y fragmentos adicionales en muñeca
 - .3 con dos fragmentos segmentarios intermedios
- C 3** Fractura irregular.
 - .1 con dos o tres fragmentos intermedios
 - .2 con estallido limitado (menor de 4 cm)
 - .3 con estallido extenso (mayor o igual a 4cm)

CUADRO CLINICO

Las fracturas inestables o desplazadas, se diagnostican clínicamente con facilidad por la inflamación, dolor, deformidad y, en muchas ocasiones, movilidad grosera en la zona de fractura. Las fracturas no desplazadas pueden no presentar deformidad o inestabilidad pero pueden tener inflamación y ser dolorosas a la palpación.

Es fundamental realizar una exploración neurovascular detallada antes del tratamiento. Debido a que el nervio radial se puede lesionar hasta en un 18% de las fracturas, se debe hacer una exploración detallada de la extensión de la muñeca y de los dedos así como de la sensibilidad de la cara dorsal del primer espacio interdigital. Las lesiones arteriales y los síndromes compartimentales son menos frecuentes pero hay que descartarlos valorando los pulsos, la tensión y el dolor en los compartimentos a la palpación, el dolor con la movilización pasiva y mediante la medición de las presiones compartimentales si los hallazgos de la exploración física son dudosos o el paciente no colabora. Hay que explorar bien la piel y los tejidos blandos en las lesiones abiertas. Hay que examinar también las lesiones asociadas del plexo braquial, hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano.



(A)



(B)

Fig. 2: (A) Fractura diafisiaria de Humero; (B) Fractura de Humero tercio proximal.

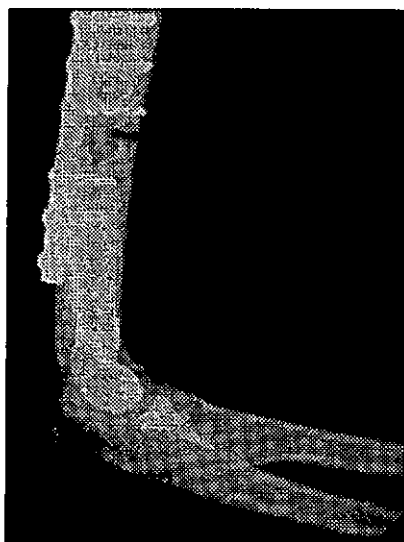


Fig. 3: Reduccion abierta de Fractura de Humero con Placa

METODO DE DIAGNOSTICO

Las radiografías de alta calidad en dos planos son fundamentales para evaluar las fracturas de la diáfisis humeral (se recomiendan la proyección AP y lateral). En la radiografía se puede incluir siempre toda la longitud del húmero (incluyendo las articulaciones del hombro y el codo) para descartar lesiones peri o intraarticulares. Aunque la gammagrafía ósea con tecnecio puede ser útil para evaluar las fracturas patológicas, no suelen ser necesarias otras pruebas diagnósticas para la gran mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral.

TRATAMIENTO

TRATAMIENTO CONSERVADOR: La mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral no se recomienda tratar en forma conservadora ya que no se obtienen resultados satisfactorios. Aunque en su momento se asociaron con una incidencia significativa de retardos de consolidación y pseudoartrosis. Las angulaciones en varo o en valgo menores de 30 grados, el acortamiento menor de 2 cm y la deformidad rotacional menor de 20 grados se consideran generalmente como aceptables. Se han descrito diversos métodos útiles de tratamiento conservador.

Desde la introducción de los yesos colgantes por Cadwell en 1933, la incidencia de pseudoartrosis a disminuido considerablemente, habiéndose publicado tasas de consolidación del 96 al 99% por diversos autores. Los yesos colgantes se basan en la tracción que ejercen para mantener la fractura reducida. Ya que ésta es una forma de tracción, está especialmente indicada en las fracturas espiroideas u oblicuas porque pueden provocar una distracción inadecuada en las fracturas transversas, lo cual puede contribuir a la pseudoartrosis. Los yesos colgantes deben ser ligeros de peso y se pueden aplicar hasta un punto en o inmediatamente proximal a la fractura y requieren que el paciente mantenga una posición semierecta en todo momento. La alineación en varo o valgo se puede ajustar desplazando el punto de fijación del cabestrillo hacia delante o hacia atrás, mientras que la alineación anteroposterior se puede ajustar acortando o alargando el cabestrillo. La cantidad de tracción sobre la fractura se puede controlar moviendo el cabestrillo proximal o distalmente en el antebrazo.

La férula de coaptación o férula en U (férula en pinza de azúcar) se puede utilizar en la mayoría de los tipos de fracturas, sobre todo en las

fracturas transversas donde la distracción con un yeso colgante puede ser perjudicial. Esta se aplica utilizando una capa de escayola almohadillada seguida de un vendaje escayolado en forma de U colocado alrededor del codo y por encima del deltoides. Se debe moldear la férula para corregir la angulación en varo o la angulación anterior. El antebrazo se sujeta con un manguito o un cabestrillo a nivel de la muñeca. Se han publicado excelentes resultados con tasas no significativas de pseudoartrosis o consolidación viciosa.

Las ortesis y vendajes funcionales prefabricados, recomendados originalmente por Sarmiento y cols., han ganado popularidad en los últimos años. Las ventajas son la facilidad del uso, las altas tasas de consolidación (aproximadamente del 98%), angulaciones mínimas de las fracturas y la conservación de la movilidad del codo y del hombro. Inicialmente, la fractura se debe tratar con una férula de coaptación, un yeso colgante, un vendaje de Velpeau o una tracción hasta que cedan el dolor y la inflamación. Luego se coloca el vendaje funcional o la ortesis perfectamente ajustado y se utiliza un cabestrillo para mantener el codo a 90 grados. La consolidación se puede controlar por la capacidad de abducir el hombro activamente hasta 90 grados con el vendaje lo que se produce generalmente a las 7 a 10 semanas.

Las férulas de abducción humeral son útiles en ocasiones cuando no se puede mantener una reducción adecuada con el brazo pegado al cuerpo. En 63 fracturas tratadas con este método se obtuvieron buenos resultados en el 89% de los casos sin pseudoartrosis tras un período medio de inmovilización de 6.1 semanas.

En ocasiones es necesaria la tracción cuando las lesiones asociadas requieren una posición horizontal o en determinadas fracturas abiertas. La tracción esquelética se aplica utilizando un clavo o tornillo en el olécranon con el peso suficiente para mantener la alineación. Hay que tener cuidado para evitar las fuerzas de torsión sobre la fractura.

El vendaje y el cabestrillo están indicados fundamentalmente en niños y ancianos. La comodidad y la seguridad deberán prevalecer sobre la alineación ya que los pacientes mayores pueden no tolerar otras formas de inmovilización.

REHABILITACIÓN: Los ejercicios de péndulo para el hombro y la movilización del codo pueden comenzar muchas veces después de la primera semana, si no están inmovilizados, cuando el paciente lo tolere. También se debe animar a realizar precozmente ejercicios de arco de movilidad de la muñeca y de la mano. Sarmiento observó la corrección espontánea de angulaciones de fracturas con la utilización de vendajes y ortesis funcionales e iniciando los ejercicios de péndulo con el codo en extensión. Los ejercicios más agresivos de fortalecimiento y arco de movilidad se retrasan hasta que la consolidación de la fractura está bien establecida. No se debe permitir a los pacientes la participación en deportes agresivos o en tareas duras hasta que la fractura este perfectamente consolidada, generalmente en 4 a 6 meses.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO: Aunque la mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral se trata satisfactoriamente con medidas conservadoras, algunos casos pueden beneficiarse de métodos abiertos.

Las indicaciones para la reducción abierta y fijación interna se resumen en la tabla 1.

En la actualidad se utilizan tres tipos de fijación:

- 1) Placas de compresión.
- 2) Enclavamiento intramedular.
- 3) Fijación externa.

La fijación con placas de compresión fue desarrollada inicialmente por la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/ Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF). Desde entonces se han publicado tasas de consolidación del 96 al 100%. En general, las indicaciones ideales son las fracturas abiertas con desprendimiento perióstico considerable que no requieren mucho más desperiostización para la colocación de las placas, las fracturas en las que sea necesaria una exploración para detectar lesiones neurológicas, vasculares o las fracturas transversas cerradas con una mala aposición o distracción de los fragmentos. A la diáfisis humeral se puede acceder a través del espacio deltopectoral en su tercio proximal y por vía anterolateral o posterior en sus tercios medio y distal.

Indicaciones absolutas	Indicaciones relativas
Pacientes politraumatizados	Enfermedad de Parkinson u otras enfermedades neurológicas
Lesión neurológica evolutiva	
Fractura de húmero bilateral	
Fracturas ipsilaterales del codo o del antebrazo	Fracturas abiertas tipo I
Fracturas abiertas graves (tipo II o III, incluyendo aquellas con lesión vascular)	Obesidad
Incapacidad para mantener una reducción cerrada satisfactoria	Fracturas segmentarias
Fracturas patológicas	Paciente poco colaborador

Tabla 1. Indicaciones para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas de la diáfisis humeral.

El abordaje deltopectoral se realiza a través de una incisión en la piel que se extiende linealmente desde la coracoides por todo el surco deltopectoral hasta el borde lateral del bíceps. Se identifica inmediatamente la vena cefálica en el espacio deltopectoral y se retrae en dirección medial junto con el pectoral. Se hace disección entre los músculos deltoides y pectoral mayor y se incide el periostio longitudinalmente para exponer la diáfisis humeral proximal. La arteria circunfleja humeral anterior, que cruza el campo en su extremo proximal, debe ligarse. El espacio se puede agrandar liberando parcialmente las inserciones del deltoides y pectoral mayor a nivel humeral. Para aumentar la exposición distalmente, se debe desplazar medialmente el músculo bíceps para exponer el músculo braquial anterior. Las fibras del braquial se dividen longitudinalmente para exponer la cara anterior de la diáfisis humeral. Se debe continuar a nivel subperióstico para evitar lesionar el nervio radial.

El abordaje anterolateral se puede utilizar para exponer los dos tercios distales de la diáfisis humeral. Se realiza una incisión en posición anterolateral sobre el borde lateral del bíceps. Se realiza una separación entre el bíceps y el braquial anterior proximalmente y entre el braquial y el supinador largo distalmente. Se identifica el nervio radial entre el braquial anterior y el supinador largo y se le sigue proximalmente hasta el tabique intermuscular lateral. Se desplaza el nervio radial lateralmente y se divide longitudinalmente el músculo braquial anterior en su cara lateral. Se levanta desde debajo del periostio el músculo braquial anterior y queda expuesta la diáfisis humeral. Hay que tener cuidado de no lesionar el nervio antebraquial cutáneo lateral, el cual se debe desplazar medialmente con los músculos bíceps y braquial anterior, o el nervio radial, el cual se debe desplazar lateralmente con el músculo supinador largo.

También se puede utilizar el abordaje posterior para exponer los dos tercios distales de la diáfisis humeral. Se realiza una incisión posterior en la línea media desde el olécranon en dirección proximal. Se incide la fascia para que quede expuesto el tríceps. Se separa el espacio entre las porciones larga y lateral del tríceps proximalmente mediante disección roma y se prolonga distalmente a través del tendón extensor común mediante una disección cortante. La porción medial del tríceps discurre inmediatamente profunda a las porciones larga y lateral. Se identifica el nervio radial que cruza el campo inmediatamente proximal a la porción media del tríceps, y se protege durante la disección. Se incide longitudinalmente la porción medial del tríceps y se expone la diáfisis humeral subperióticamente. Hay que evitar lesionar el nervio cubital medialmente y el nervio radial proximal y lateralmente.

La fijación externa está indicada fundamentalmente en las fracturas abiertas graves. Otras indicaciones son las lesiones vasculares en las que es necesaria una estabilización ósea rápida antes de la reparación vascular, las fracturas conminutas o los defectos segmentarios que precisan estabilización, fracturas con la piel y tejidos blandos que la cubren en mal estado y fracturas en pacientes ancianos en los que sea deseable una movilización temprana. Los principios de aplicación de fijación externa incluyen el empleo de dos o tres clavos roscados en cada fragmento, una reducción anatómica o casi anatómica si fuera posible y evitar las estructuras neurovasculares. Los clavos se deben insertar lateralmente en los dos tercios proximales y posteriormente en el tercio distal para evitar el nervio radial y la arteria humeral profunda. Hay que tener cuidado de no lesionar las estructuras neurovasculares mediales cuando se perfora la cortical más alejada. Con los diseños más modernos de fijadores externos, los clavos se insertan inicialmente antes de la reducción y de sujetar las barras de conexión. En ocasiones, puede ser beneficiosa en las fracturas inestables una fijación interna limitada adicional. Hay que tener cuidado de no lesionar las estructuras neurovasculares mediales cuando se perfora la cortical más alejada. Con los diseños más modernos de fijadores externos, los clavos se insertan inicialmente antes de la reducción y de sujetar las barras de conexión. En ocasiones, puede ser beneficiosa en las fracturas inestables una fijación interna limitada adicional.

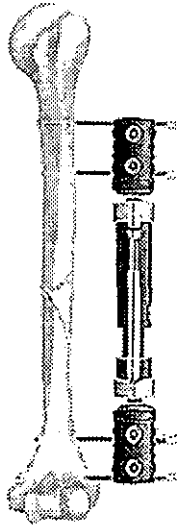


Fig. 4: Reduccion de Fractura de Humero con Fijadores Externos

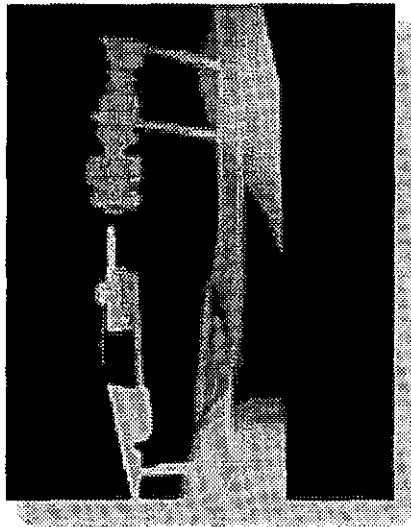


Fig. 5: Reduccion de Fractura de Humero con Fijadores Externos

JUSTIFICACION

Dentro de las patologías que afectan el sistema músculo-esquelético en el paciente adulto, las que afectan a el húmero se encuentran dentro de las primeras 5 causas de consulta en nuestro servicio, dentro de este grupo las fractura diafisarias humerales es una de las principales causas.

La pérdida de la relación ósea del humero, requiere de un diagnostico clínico precoz además de estudios radiográficos convencionales y de su tratamiento conservador o quirúrgico, en los cuales se debe de considerar el desplazamiento de los trazos fracturarios, ya que mientras más se retrase el diagnóstico y el tratamiento de forma oportuna, se incrementan las complicaciones en el paciente, conllevando al paciente y su familia a repercusiones psicológicas y socioeconómicas por largos periodos de tratamiento, los cuales no siempre llevan a la homeostasis del proceso salud enfermedad.

Siendo dentro de los procedimientos quirúrgicos la utilización de un enclavado centromedular no fresado y/o el uso de una fijación externa uno de los métodos quirúrgicos mas utilizados en nuestro servicio y que mejores resultados han dado en los reportes de la literatura mundial, el objetivo de este estudio es evaluar la eficacia que se tiene con estos método dentro de nuestra sociedad mexicana. Por este motivo se realizó este estudio para conocer la evolución clínico radiológica de estos pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES:

Evaluar los resultados del manejo quirúrgico en las fracturas cerradas diafisarias de húmero.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Valorar los resultados del manejo quirúrgico con enclavado centromedular (UHN) en pacientes con fracturas diafisarias de húmero.
2. Valorar los resultados del manejo quirúrgico con fijación externa en pacientes con fracturas diafisarias de húmero.
3. Valorar los resultados del manejo quirúrgico con placa DCP ancha en pacientes con fracturas diafisarias de húmero.
4. Determinar la frecuencia en sexo.
5. Determinar la frecuencia por edades.
6. Determinar la frecuencia en la población activa.
7. Determinar el índice de complicaciones con el uso del enclavado centromedular, fijación externa, y placa DCP ancha.

TIPO DE ESTUDIO

Transversal, descriptivo.

MATERIAL Y METODOS

SITIO DE ESTUDIO:

Se realizó en el Servicio de Miembro Torácico del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente N°" del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación 1 Noroeste.

POBLACION DE ESTUDIO:

Todos los pacientes con fracturas diafisarias de húmero cerradas que ingresan al servicio de Miembro Torácico que requieran manejo quirúrgico.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se incluyeron a todos los pacientes que ingresan al servicio de Miembro Torácico que ameriten manejo quirúrgico, en el período comprendido de diciembre de 1998 a de julio de 1999.

CRITERIOS DE INCLUSION:

1. Ambos sexos
2. Edad mayores de 15 años
3. Derechohabientes del IMSS
4. Pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria cerrada de húmero en el servicio de M. Torácico del HTVFN.
5. Pacientes tratados inicialmente quirúrgicamente mediante las técnicas analizadas en esta serie, en el servicio.
6. Pacientes vistos entre diciembre de 1998 a julio de 1999
7. Sin patología previa agregada
8. Sin tratamiento quirúrgico previo
9. Sin presencia de lesiones asociadas a la fractura

CRITERIOS DE EXCLUSION:

1. Pacientes operados mediante otros procedimientos quirúrgicos
2. Pacientes los cuales abandonaron el seguimiento
3. Pacientes no tratados quirúrgicamente en el servicio
4. Pacientes con lesiones neurovasculares asociadas
5. Pacientes menores de 15 años
6. Exámenes preoperatorios incompletos
7. No derechohabientes

CRITERIOS DE ELIMINACION:

1. Pacientes que soliciten alta voluntaria
2. Pacientes que no acuden a consulta
3. Pacientes que fallezcan

VARIABLE INDEPENDIENTE

Pacientes tratados quirúrgicamente en el servicio de Miembro Torácico del HTVFN mediante una reducción cerrada y estabilización con Fijadores Externos, Clavo Centromedular No fresado (UHN) y placa DCP ancha.

VARIABLE DEPENDIENTE

La evolución clínico-radiográfica en pacientes con fracturas diafisarias cerradas de húmero.

RESULTADOS

De treinta y ocho casos revisados, veinticuatro correspondieron al sexo masculino (63%) y catorce al sexo femenino (37%), con un rango de edad de 15 a 95 años.

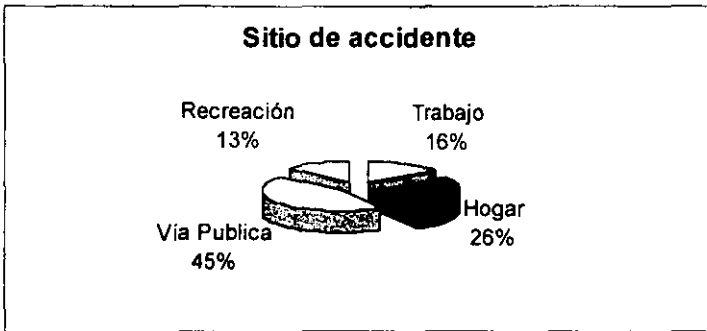
El lado afectado fue para el lado derecho como el izquierdo con 19 casos (50% respectivamente)(Tabla 2).

		Total = 38
Sexo	Mujeres	14
	Hombres	24
Edad	15-24	12
	25-34	7
	35-44	7
	45-54	6
	55-64	1
	65-74	2
	75-84	2
	>85	1
	Lado afectado	Derecho
Izquierdo		19

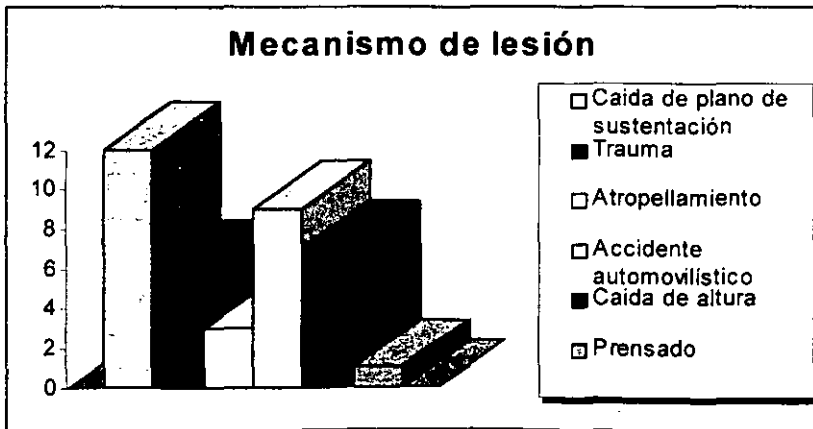
Tabla 2: Características de 38 pacientes con Fractura Diafisaria de húmero.

En relación al sitio de accidente se tuvieron 17 casos en vía pública (45%), en hogar 10 casos (26%), en el trabajo 6 casos (16%), y finalmente recreación con 5 casos (13%). (Gráfica 1).

El mecanismo de lesión con mayor número de casos fue los que tuvieron caída de su plano de sustentación que fueron 12 (32%), accidente automovilístico con 9 casos (24%), caída de altura (metros) con 7 casos (18%), trauma directo con 6 casos (16%), atropellamiento con 3 casos (8%), y prensado en máquina con un caso (3%). (Gráfica 2).



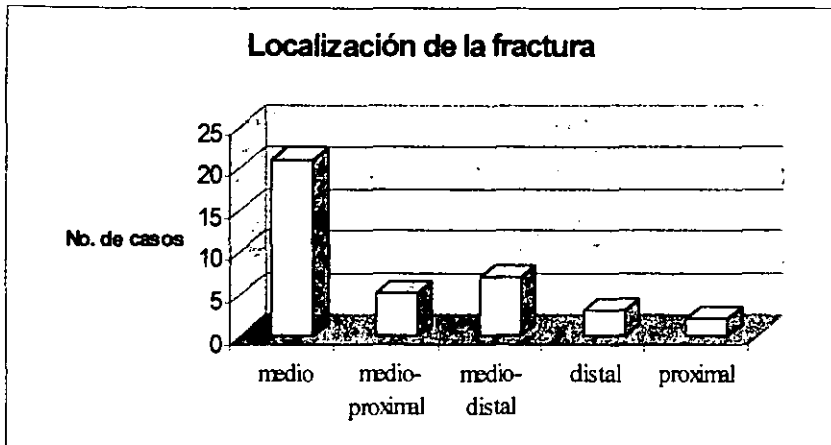
Gráfica 1: Distribución en porcentaje de casos por presentación del sitio del accidente.



Gráfica 2: Distribución de casos según su mecanismo de lesión.

El sitio de localización de la fractura más frecuente fue en el tercio medio del húmero presentándose en 21 pacientes representando el 65% de

los casos, siguiendo en frecuencia la fractura en tercio medio-distal con 7 casos (18%), tercio medio-proximal con 5 casos (13%), tercio distal con 3 casos (8%), y tercio proximal con dos casos (5%). (Gráfica 3).



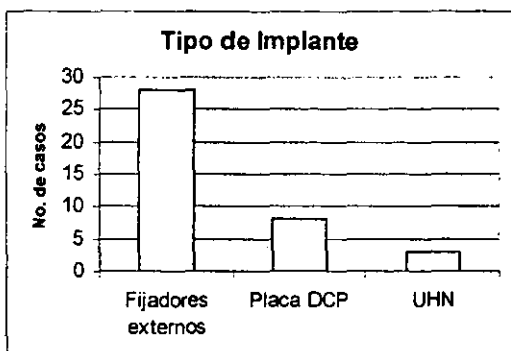
Gráfica 3: Localización de la fractura en húmero.

El tipo de trazo de la fractura con más casos fueron el trazo oblicuo corto y largo con 9 casos respectivamente (24%), posteriormente el trazo transverso en 8 casos (21%), espiroideo en 5 (13%), multifragmentado en 2 (5%), y en ala de mariposa en 2 casos (5%). (Tabla 3).

Tipo de Trazo	Total = 38	%
Oblicuo corto	9	24
Oblicuo largo	9	24
Transverso	11	29
Espiroideo	5	13
Multifragmento	2	5
Ala de mariposa	2	5

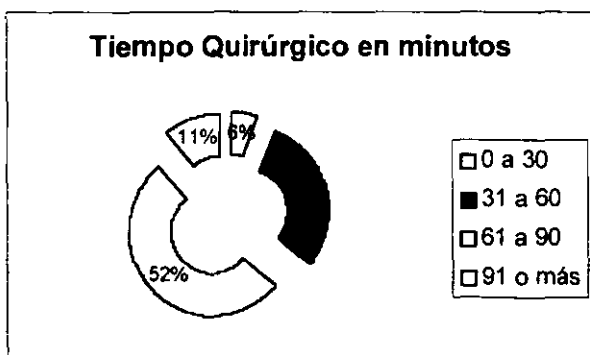
Tabla 3: Tipos de trazo de fractura.

Los implantes que se usaron fueron los siguientes: fijadores externos en 28 casos, placa DCP en 8 casos, y clavo UHN en 3 casos. (Gráfica 4).



Gráfica 4: tipo de implante utilizado.

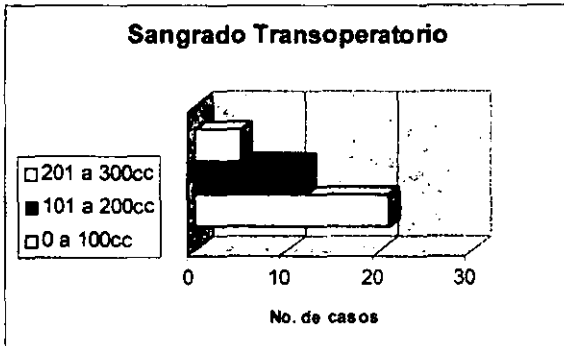
El tiempo quirúrgico se dividió en rangos de 30 minutos: 0 a 30 min. (2 casos), 31 a 60 min. (13 casos), 61 a 90 min. (19 casos) y 91 o más min. (4 casos). (Gráfica 5).



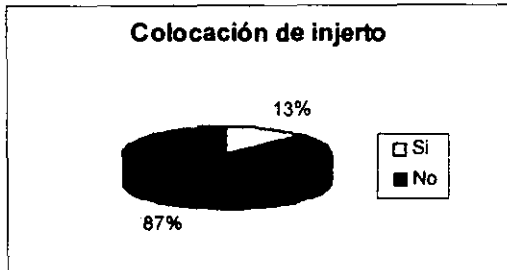
Gráfica 5: Tiempo quirúrgico.

Con respecto al sangrado transoperatorio en 21 pacientes fue de 0 a 100cc, en 12 pacientes fue de 101 a 200cc y en 5 pacientes de 201 a 300cc. (Gráfica 6).

Se necesito la colocación de injerto en 5 casos (13%), y en 33 casos no se necesito (87%). De los que si necesitaron colocación de injerto, dos de ellos habian presentado retardo de consolidación. (Gráfica 7).



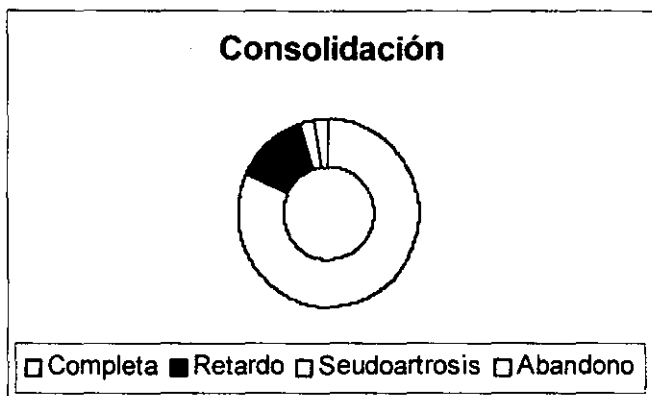
Gráfica 6: Sangrado Transoperatorio.



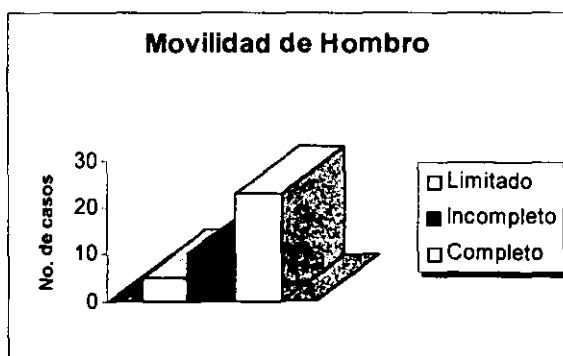
Gráfica 7: Colocación de injerto.

La consolidación se presentó de la siguiente manera: consolidación completa en 32 pacientes (84%), retardo de consolidación en 5 pacientes (13%), pseudoartrosis en un paciente (3%), y abandono del tratamiento un paciente debido a que presentaba fractura en terreno patológico continuando su manejo en el Hospital de Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez". (Gráfica 8).

La movilidad del hombro posterior a la cirugía fue limitada en 5 casos (13%), incompleta en 10 casos (26%), y completa en 23 casos (61%).(Gráfica 9).

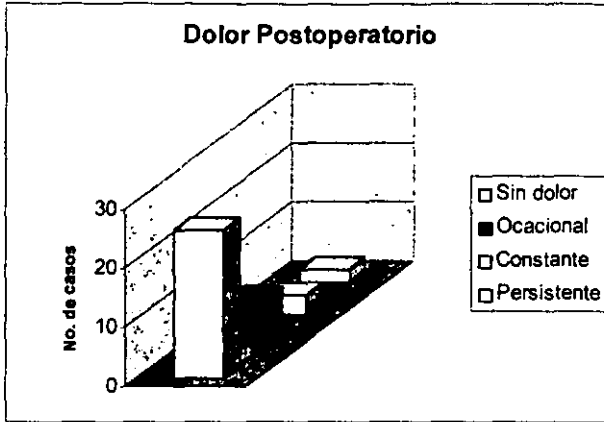


Gráfica 8: Consolidación de la fractura.



Gráfica 9: Grados de movilidad de hombro: Limitado de 45 a 90°, Incompleto de 90 a 135° y Completo de 135 a 180°.

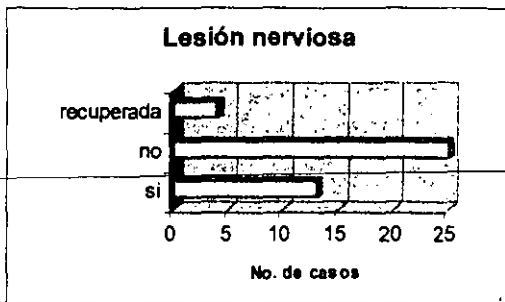
Se valoró el dolor posterior a la cirugía presentándose dolor ocasional en 8 pacientes (21%), dolor constante en 3 pacientes (8%), dolor persistente en 2 pacientes (5%) y sin dolor en 25 pacientes (66%). (Gráfica 10).



Gráfica 10: Dolor postoperatorio.

Se valoró la fuerza muscular posterior a la cirugía utilizando la escala de Daniels presentando 5 puntos en 27 pacientes, 4 puntos en 6 pacientes, 3 puntos en 3 pacientes y 2 puntos en 2 pacientes.

Se presentó lesión nerviosa del nervio radial en 13 casos (34%) de los cuales 4 se recuperaron. (Gráfica 11).



Gráfica 11: Lesión del nervio radial.

DISCUSION

De acuerdo a lo que revisamos existen circunstancias especiales para realizar manejo quirúrgico, entre ellas están: 1) el no poder lograr una alineación aceptable después de reducción cerrada, 2) desplazamiento intraarticular o extensión yuxtaarticular en fracturas diafisarias, 3) fracturas asociadas con lesión nerviosa, vascular o ambas, 4) fracturas ipsilaterales adyacentes, ya sea codo flotante u hombro, 5) fracturas segmentarias, 6) fracturas patológicas, 7) fracturas expuestas, 8) pseudoartrosis, 9) paciente politraumatizado, 10) fractura bilateral de humero, estas descritas por Jupiter, de las cuales en general se siguen en el Hospital.

De lo comentado por Jupiter, la utilización de fijadores externos es limitada como en lo casos de pseudoartrosis infectada, con lesión de partes blandas y quemados. Con respecto a la utilización de placas, comenta que se han mejorado los diseños, que permiten mayor angulación de los tornillos, con esto nos permite utilizarla en fracturas con diferentes trazos, y disminuir el daño al hueso. Los principios generales para realizar reducción abierta y fijación interna son los siguientes: exposición extensa, identificación y protección del nervio radial, si hay fragmentos pediculados hay que dejarlos y aplicar una placa lo suficientemente grande para conseguir soporte mecánico.

Al igual que en el servicio, Jupiter comenta lo siguiente, el realizar fresado del canal lleva mucho riesgo, dañando estructuras neurovasculares, alterando el riego circulatorio endóstico ó causando conminución iatrogénica en la fractura, por lo tanto en las fracturas diafisarias de húmero se ha recomendado la utilización de clavo no fresado.

A nivel de diáfisis de húmero se permite 3mm de acortamiento, 20 grados de angulación en el plano AP, y 30 grados de angulación en el plano mediolateral.

En la literatura se reporta una incidencia de lesión del nervio radial asociadas a fracturas de húmero del 2% al 17%, con un promedio del 11%, en nuestro trabajo fue del 34%.

También se reporta una incidencia de pseudoartrosis del 13%, nosotros obtuvimos el 3%, los factores que favorecen la presentación de pseudoartrosis son: fracturas transversas, interposición de tejido, distracción por yesos colgantes muy pesados y mala reducción de las fracturas. Lo que recomiendan los autores para el manejo de pseudoartrosis es la utilización de placas.

La mayoría de los fijadores externos colocados en los pacientes de este estudio realizado fue en la configuración unilateral, uniplanar y doble barra igual que lo reportado por el Dr González.

De acuerdo a lo reportado por Bengner, el grupo que con mayor frecuencia presenta fracturas de húmero proximal son mujeres ancianas, y esto debido a la osteoporosis que presentan, en nuestro estudio se obtuvo que la mayor frecuencia fue en el sexo masculino 63%, y con respecto al mecanismo de lesión fue igual que lo reportado en la literatura, caída de su plano de sustentación.

A diferencia de lo reportado por Mostafavi, en nuestro estudio el implante que se utilizó con mayor frecuencia fueron los fijadores externos, él reporta un porcentaje alto de infección en el trayecto de los tornillos, la formación de secuestros, y que no se logra una consolidación primaria. Ellos reportaron una incidencia de infección del 44%, en nuestro estudio no se reporta ningún caso.

CONCLUSIONES

El tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero continua siendo controversial, sin encontrarse hasta el momento un método totalmente eficaz y sin complicaciones, desde la aplicación del sistema hasta la reintegración laboral del paciente, existiendo gran cantidad de métodos, y siendo el ideal aquel que provoque menor riesgo, complicaciones y problemas para el paciente.

En este estudio como vimos se utilizaron tres implantes; fijadores externos, clavo UHN, y placa DCP ancha.

El motivo por el que no se colocaron mas clavos UHN, fue por las indicaciones precisas que tiene su aplicación, y porque el Hospital en ese momento no contaba con reserva de estos.

El que a la mayoría de los paciente se le halla colocado fijadores externos, es que un gran número de pacientes lesionados presentan múltiples fracturas necesitando una estabilización pronta y sin grandes complicaciones, que es lo que este implante nos proporciona.

Los pacientes que presentaron lesión del nervio radial, la presentaron previo a la cirugía. Como se observo en el presente estudio, el mayor número de personas que presentan esta lesión fueron en el sexo masculino, jóvenes y en edad productiva. Se ha visto en aumento en lo que respecta al mecanismo de lesión, los accidentes automovilísticos y atropellados.

Hubo cuatro pacientes que presentaron pseudoartrosis de los cuales dos se habían tratado en forma conservadora originalmente para posteriormente colocar fijadores externos y otros dos se habían tratado con fijadores externos originalmente para posteriormente colocar placa DCP ancha.

El sistema de fijación externa tubular AO, es un montaje que agrada por su simplicidad, su universalidad, su fácil y rápida técnica de colocación. Pueden usarse como procedimiento electivo o de urgencia, teniendo la ventaja de poder emplearse con técnica cerrada, disminuyendo con esto las complicaciones y el tiempo de estancia intrahospitalaria. Constituye un

sistema con método de aplicación con menor riesgo quirúrgico anestésico, por lo que es el tratamiento de elección en los pacientes de alto riesgo. Proporciona una adecuada estabilidad, lo que garantiza la consolidación.

La rehabilitación se inicia de manera temprana, disminuyendo la inmovilización prolongada y el tiempo de incapacidad.

El enclavado centromedular cerrado, y bloqueo con pernos para fracturas de la diáfisis humeral provee realmente una fijación segura, con pocos riesgos. Parece ser el método opcional para la fijación interna del paciente con osteoporosis y el paciente con fracturas patológicas. Los paciente manejados con este tipo de implante pueden ser rehabilitados en forma temprana de otras lesiones asociadas, favoreciendo la consolidación de la fractura.

Los pacientes a los que se les colocó placa DCP no presentaron complicaciones, ya que tiene indicaciones precisas.

Porque la incidencia de Fracturas Diafisarias de Húmero va en aumento, considero que debe conocerse la anatomía perfecta del húmero, además de conocer el tipo de implantes disponibles en el mercado así como sus indicaciones y contraindicaciones precisas para proporcionar un manejo adecuado, sin complicaciones y asegurar la pronta recuperación del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Breck L: Report to the trauma committee, American Academy of Orthopaedic Surgeons, January, 1981.
2. Bryan RS: Fractures about the elbow in adults, AAOS Instr Course Lect 30:200, 1981.
3. Bryan RS and Bickel WH: "T" condylar fractures of the distal humerus, J Trauma 11:830, 1971.
4. Bush LF and McClain EJ Jr: Operative treatment of fractures of the elbow in adults, AAOS Instr Course Lect 16:265, 1959.
5. Cassebaum WH: Operative treatment of T and Y fractures of the lower end of the humerus, Am J Surg 83:265, 1952.
6. Christensen S: Humeral shaft fractures: operative and conservative treatment, Acta Chir Scand 133:455, 1987.
7. Coffield RH: Comminuted fractures of the proximal humerus, Clin Orthop 230:49, 1988.
8. Collet S: Surgical management of fracture of the capitulum humeri, Acta Orthop Scand 48:603, 1977.
9. D'Ambrosia RD: Supracondylar fractures of humerus—prevention of cubitus varus, J Bone Joint Surg 54-A:60, 1977.
10. Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, et al: Intraarticular fractures of the distal humerus in the adult, Clin Orthop 216:99, 1987.
11. Goss TP: Proximal humeral fractures revisited, Orthop Rev 16:805, 1987.
12. Hall RF Jr and Pankovich AM: Ender nailing of acute fractures of the humerus: a study of closed fixation by intramedullary nails without reaming, J Bone Joint Surg 69-A:558, 1987.
13. Hawkins RJ and Kiefer GN: Internal fixation techniques for proximal humeral fractures, Clin Orthop 223:77, 1987.
14. Helfet DL: Bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adults: their assessment, classification, and operative management, Adv Orthop Surg 8:223, 1985.
15. Henley MB: Intra-articular distal humeral fractures in adults, Orthop Clin North Am 18:11, 1987.
16. Holstein A and Lewis GB: Fractures of the humerus with radial-nerve paralysis, J Bone Joint Surg 45-A:1382, 1963.
17. Page 1051 Home G: Supracondylar fractures of the humerus in adults, J Trauma 20:71, 1980.
18. Hughes M and Neer CS: Glenohumeral replacement and postoperative rehabilitation, Phys Ther 55:850, 1975.
19. Kristiansen B: External fixation of proximal humerus fracture: clinical and cadaver study of pinning technique, Acta Orthop Scand 58:645, 1987.
20. Kristiansen B and Kofoed H: External fixation of displaced fractures of the proximal humerus: technique and preliminary results, J Bone Joint Surg 69-B:643, 1987.
21. Kristiansen B and Kofoed H: Transcutaneous reduction and external fixation of displaced fractures of the proximal humerus: a controlled clinical trial, J Bone Joint Surg 70-B:821, 1988.
22. Kyle RF and Conner TN: External fixation of the proximal humerus, Orthopedics 11:163, 1988.

23. Lansinger O and Mare K: Fracture of the capitulum humeri, *Acta Orthop Scand* 52:39, 1981.
24. Letsch R, Schmit-Neuerburg KP, Stürmer KM, and Walz M: Intraarticular fractures of the distal humerus: surgical treatment and results, *Clin Orthop* 241:238, 1989.
25. Mann RJ and Neal EG: Fractures of the shaft of the humerus in adults, *South Med J* 58:264, 1965
26. Morrey BF, Chao EY, and Hui FC: Biomechanical study of the elbow following excision of the radial head, *J Bone Joint Surg* 61-A:63, 1979
27. Netz P and Strömberg L: Non-sliding pins in traction absorbing wiring of fractures: a modified technique, *Acta Orthop Scand* 53:355, 1982
28. Pennsylvania Orthopedic Society: Fresh midshaft fractures of the humerus in adults: evaluation of treatment in Pennsylvania during 1951-1956, made by Scientific Research Committee, Pennsylvania Orthopedic Society, *Penn Med J* 62:848, 1959.
29. Pollock FH, Drake D, Bovill EG, et al: Treatment of radial neuropathy associated with fractures of the humerus, *J Bone Joint Surg* 63-A:239, 1981.
30. Post M: Fractures of the upper humerus, *Orthop Clin North Am* 11:239, 1980
31. Sehr JR and Szabo RM: Semitubular blade plate for fixation in the proximal humerus, *J Orthop Trauma* 2:327, 1989.
32. Seidel H: Humeral locking nail: a preliminary report, *Orthopedics* 12:219, 1989.
33. Wadsworth TG: Injuries of the capitular (lateral humeral condylar) epiphysis, *Clin Orthop* 85:127, 1972.
34. T. Mulier: Operative Treatment of humeral Shaft Fractures, *Acta Orthopaedica Belgica*, 63:3, 1997.
35. Kyu-Hyun: Intramedullary entrapment of the radial nerve associated with humeral shaft fracture, *J of Orthopaedic Trauma* 11:3, 224-237, 1997.
36. P.M. Rommens: Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 77-B, 1, 1995.
37. Jinn Lin, MD: Treatment of humeral shaft fractures by retrograde locked nailing. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 342, 147-155, 1997.
38. Anthony M Ingman: Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 76-B,1, 1994.
39. C.M. Robinson: Locked nailing of humeral shaft fractures, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 74-B,4, 1992.
40. Dr. Santiago González Hernández: Fracturas diafisarias del húmero tratadas con fijadores externos a foco cerrado, *Rev Mex Ortop Traum* 1998, 12(3):230-233.
41. Jesse B. Jupiter, MD: Operative management of diaphyseal fractures of the humerus, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 347, 93-104, 1998.
42. Brian J. Redmond. Interlocking intramedullary nailing of pathological fractures of the shaft of the humerus, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 78-A,6, 1996.
43. James M. Kleinert, MD: Radial Nerve Entrapment, *Orthopedic Clinics of North America*, 27,2, 1996.
44. J. Rees, MBBS: Assessment and management of three and four part proximal humeral fractures, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 353, 18-29, 1998.
45. Hamid R. Mostafavi, MD: Open fractures of the humerus treated with external fixation, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 337, 187-197, 1997.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**