

11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA

VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

16  
2ej.

RESULTADOS DEL MANEJO DEL CODO FLOTANTE  
EXPERIENCIA EN EL SERVICIO DE FRACTURAS  
EXPUESTAS Y POLIFRACTURADOS

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A:

DR. HUGO FERNANDO CARREÑO ESCOBAR



MEXICO, D. F.

FEBRERO 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

263516



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.

**A LA MEMORIA DE MI MADRE**

**POR SU PROFUNDO AMOR**

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A DIOS**

**POR HABERME BRINDADO LA OPORTUNIDAD DE REALIZARME COMO PROFESIONAL**

## **A MEXICO**

**POR ADOPTARME COMO UNO DE SUS HIJOS Y DARME LA SATISFACCION DE HABER LOGRADO EL OBJETIVO PROPUESTO**

## **A LOS PACIENTES**

**POR SU ESTOICISMO, Y POR SER ESA ENCICLOPEDIA DISPONIBLE EN TODO MOMENTO PARA NUESTRO CONOCIMIENTO**

## **A LA SECRETARIA DE SALUD DEL MUNICIPIO DE CALI POR CREER PLENAMENTE EN MI**

## **A MI PADRE**

**MARINO EDUARDO**

**POR INCULCARMEN SIEMPRE ESE AFAN DE SUPERACION, POR SU CARIÑO, COMPRENSION Y APOYO INCONDICIONAL**

## **A MIS HERMANOS**

**MARIA CRISTINA, MARINO EDO. JR., Y CARMEN LILIANA  
SIN SU AYUDA, HABRIA SIDO IMPOSIBLE EMPRENDER Y CULMINAR ESTA EMPRESA**

## **A "LA MONA"**

**MI GRAN AMOR**

**POR SU CARIÑO, Y SU CONSTANTE VOZ DE ALIENTO EN ESOS MOMENTOS DIFICILES**

## **A KEVIN DEYNER RODRIGO**

**MI AMIGO, MI HERMANO, AUNQUE PASEN LOS AÑOS**

## **A JULIAN, KATY, ALIX, LEO, ALEX Y PILAR**

**POR TODOS ESOS RATOS COMPARTIDOS EN FAMILIA, QUE HICIERON MUCHO MAS AGRADABLE NUESTRA ESTADIA EN ESTE MARAVILLOSO PAIS**

## **A MIS TIOS Y PRIMOS**

**POR SU CONSTANTE PREOCUPACION POR MI**

## **A DOÑA ALICIA GISELA Y GILBERTO**

**POR SU AFECTO Y SUTRATO AMIGO ME HICIERON SENTIR COMO EN FAMILIA**

## **A DON GUSTAVO, DOÑA LEO Y JUAN CARLOS**

**POR SU INCONDICIONAL RESPALDO Y SU CALUROSO TRATO FAMILIAR**

## **A MIS MAESTROS**

**POR SUS ENSEÑANZAS, Y POR QUE DE UNA U OTRA FORMA FORJARON ESE ESPIRITU DE SERVIR A LOS DEMAS**

**A MIS COMPAÑEROS**  
ESPECIALMENTE A ENRIQUE, ERNESTO, PANCHO Y ANDRES  
POR SU INVALUABLE AMISTAD

**A MIS AMIGOS MEXICANOS**  
INES, ROSALIA, VICKY, HELENITA, JOSE, DAVID, ETC.

**A MIS AMIGOS COLOMBIANOS**  
UNA VERDADERA FAMILIA EN MEXICO

**A CARLOS FERNANDO**  
POR SU MANERA PARTICULAR DE MOSTRAR SU INTERES EN LA CONSECUSSION DE ESTE  
OBJETIVO

**A LOS DOCTORES**  
BENJAMIN J. TORRES F., FERNANDO RUIZ M., Y GUILLERMO REDONDO A.  
POR EL DON DE GENTES, POR SU TRATO AFABLE Y ADEMAS POR IRRESTRICTA Y  
VALIOSA COLABORACION EN ESTE TRABAJO. PARA ELLOS MIL Y MIL GRACIAS.

PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. GORGE AVINA VALENCIA

DIRECTOR DEL H.T.V.F.N.

DR. LORENZO BARCENA  
JIMENEZ

DIRECTOR DEL H.O.V.F.N.

DR. ALBERTO ROBLES URIBE

JEFES DE LA DIVISION DE  
EDUCACION MEDICA

DRA. GUADALUPE GARFIAS  
GARNICA  
DR. ENRIQUE ESPINOZA  
URRUTIA

JEFES DE EDUCACION MEDICA.

DR. GUILLERMO REDONDO  
AQUINO  
DR. ENRIQUE GUINCHARD Y  
SANCHEZ

ASESOR DE TESIS

DR. BENJAMIN JOEL TORRES  
FERNANDEZ.  
MEDICO DE BASE DEL SERVICIO  
DE FRACTURAS EXPUESTAS  
Y POLIFRACTURADOS

AUTOR

DR. HUGO FERNANDO CARREÑO  
ESCOBAR  
RESIDENTE DE IV AÑO DE  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDIOS Y INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS DE LA SALUD  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS Y PSIQUIÁTRICAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y ALERGIAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES RENALES  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES RÓMATICAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES SANGUÍNEAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES SISTÉMICAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES TUMORALES  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES VIRALES  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ENFERMEDADES ZOOBICIAS

# INDICE

<b>CAPITULO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>2</b>
<b>ANATOMIA</b>	<b>3</b>
<b>MECANISMO DE LESION</b>	<b>6</b>
<b>JUSTIFICACION</b>	<b>7</b>
<b>ANTECEDENTES CIENTIFICOS</b>	<b>8</b>
<b>CLASIFICACION</b>	<b>10</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>20</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>22</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>

## INTRODUCCION

El codo flotante, o fractura ipsilateral del húmero, cúbito y radio, es una entidad, que no por ser poco frecuente, carece de importancia médica; antes por el contrario, debido a la complejidad de estas lesiones, su tratamiento sigue siendo causa de controversia, pues de este, depende su pronóstico.

El objetivo del tratamiento siempre será tratar de que quede una articulación móvil, no dolorosa, estable y bien alineada, con mínimas irregularidades de la superficie y con una adecuada cicatrización de los tejidos blandos para evitar o retardar los cambios degenerativos tardíos.

El tratamiento quirúrgico, va encaminado , inicialmente, a la estabilización de la fractura , reparando en lo posible las lesiones de partes blandas, disminuyendo el tiempo de hospitalización y facilitando la rehabilitación integral del lesionado.

## ANATOMIA

El codo es una articulación formada por el extremo distal del húmero y los extremos proximales del cúbito y radio. La articulación húmero-cubital es una trocleartrosis y la radiocubital una condílea. El extremo distal del húmero se caracteriza por presentar superficies cóncavas adaptadas en forma de cóndilos; su superficie es apianada de adelante a atrás. Presenta en su parte interna la tróclea, y por fuera el cóndilo, y entre ambos, el canal condilotroclear.

La garganta de la tróclea se halla inclinada de abajo arriba y de dentro a fuera; además, no es exactamente anteroposterior, sino que sigue sobre el eje transversal una trayectoria espiral. Por delante y encima de la tróclea se encuentra la fosa coronoidea, y por detrás y arriba de la misma, la fosa olecraneana.

El cóndilo tiene forma esférica y queda a un nivel ligeramente más alto que el de la tróclea; por encima esta ubicada la foseta supracondílea, que aloja el extremo proximal del radio en los movimientos de flexión. Tróclea, cóndilo y canal condilo-troclear, se hallan cubiertos de cartilago hialino.

El extremo proximal del cúbito presenta, como superficie articular, la cavidad sigmoidea mayor, formada por la cara superior de la apófisis

coronoides y por la anterior del olécranon; esta superficie se encuentra dividida longitudinalmente por una cresta desde el vértice del olécranon hasta la apófisis coronoides. Aquí se adapta la polea humeral.

El extremo proximal del radio, presenta en su cara superior una concavidad llamada cúpula del radio, rodeada por un borde liso, poco saliente y más ancho en la porción interna que en la externa, correspondiendo aquella al surco condilrotroclear. Tanto la cúpula como la superficie cilíndrica que rodea la cabeza, están cubiertas de cartílago hialino.

Los medios de unión para la húmero-cubital son la cápsula articular, el ligamento anterior, el posterior, el lateral externo e interno; para la radio-cubital son el ligamento cuadrado de Denucé y el ligamento anular del radio.

La articulación del codo realiza movimientos de flexión que aproximan el antebrazo al brazo, y este se realiza lo mismo que la extensión tomando como centro un eje de rotación que pase por la tróclea y el cóndilo humeral. Cuando se realiza la flexión completa el pico coronoideo ocupa la foseta coronoidea humeral y la cúpula radial alcanza la foseta supracondílea, mientras el pico del olécranon se coloca por debajo de la tróclea provocando en la cápsula articular y el ligamento anterior laxitud tal que pliega sus tejidos; lo mismo hace con sus haces anteriores de los ligamentos laterales, mientras los haces posteriores de estos se ponen tensos. La flexión se realiza por la acción del bíceps, del braquial anterior y secundariamente por la acción del supinador largo y los músculos epitrocleares. La extensión coloca el antebrazo en la prolongación del brazo, llevando el pico del olécranon a la foseta olecraneana, mientras el cóndilo se realiza por la acción de los músculos tríceps, braquial y ancóneo.

La articulación radio-cubital proximal funciona simultáneamente con la distal y sus movimientos se realizan rotando alrededor de un eje vertical que pasa por el centro de la cúpula radial, arriba, y por el centro de la cabeza del cúbito abajo, quedando los huesos del antebrazo mas o menos paralelos durante la supinación y sufriendo un cruzamiento en X durante la pronación. Los movimientos de supinación del antebrazo y la mano, se realizan cuando la cabeza del radio pivotea sobre el cóndilo humeral de la articulación radio-cubital proximal, sufriendo al mismo tiempo movimientos de rotación hacia fuera de la extremidad distal del radio, para lo cual intervienen principalmente los músculos supinador corto y bíceps braquial, y secundariamente, y cuando la mano está en pronación completa, interviene el supinador largo. En la pronación del antebrazo y la mano, el extremo distal del radio sufre rotación de afuera hacia dentro, contraria a la que realiza la supinación. En este movimiento intervienen los músculos redondo y pronador cuadrado , y secundariamente el palmar mayor y el supinador largo.

## **MECANISMOS DE LESIÓN**

**Las situaciones en que se observan más frecuentemente el codo flotante  
Son por traumatismos de alta energía como atropellamientos, accidentes  
automovilísticos, traumatismos directos en caídas de altura, y menos  
frecuentemente en actividades deportivas y mecanismos de torsión.**

**La intensidad del mecanismo productor determina la gravedad de la fractura  
y la presencia o no de lesiones asociadas a tejidos blandos, de las cuales las  
más frecuentes son: las fracturas expuestas ya sea a nivel del húmero o a  
nivel del cúbito y/o radio.**

## JUSTIFICACION

La fractura ipsilateral del húmero, tanto del radio como del cúbito (codo Flotante), es una de las patologías traumáticas de mayor relevancia; la importancia estriba en el mal pronóstico, debido a la complejidad del tratamiento de la lesión, ya que por tener un doble punto de agresión se acompaña generalmente de lesiones vasculares, nerviosas y cápsulo-ligamentarias, que indican una agresión por alta energía.

El diagnóstico se realiza teniendo en cuenta, precisamente el mecanismo y la energía con que se produce la lesión, pues, esto hace que se sospeche la complejidad de la misma. Obviamente, el estudio radiológico juega un papel importante en la confirmación del diagnóstico, aunque cabe anotar que la clínica es primordial cuando se trata de actuar rápidamente.

El tratamiento está enfocado a estabilizar las fracturas que determinan esta entidad; así como su causa la determina un evento muy nocivo asimismo hay que actuar, inicialmente reduciendo la fractura del húmero por el peligro de lesión del nervio radial y posteriormente la fractura del antebrazo. Cabe anotar que no siempre hay que ser dogmático, ya que se debe individualizar los casos, actuando primariamente sobre la fractura que revista más gravedad y que en su momento este comprometiendo la viabilidad de la extremidad afectada.

El pronóstico va a depender: primero, de la gravedad de la lesión; 2º. de la prontitud con que se actúe; 3º. de la destreza con la que se realiza la osteosíntesis que se aplique y 4º. de los cuidados que tenga el paciente, incluyendo la rehabilitación.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La fractura ipsilateral del húmero con los huesos del antebrazo (codo flotante), es definida a mediados de este siglo. La importancia estriba en el mal pronóstico debido a la magnitud del evento desencadenante y a la complejidad del tratamiento, ya que por tener un doble punto de agresión se acompaña generalmente de lesiones vasculares, nerviosas y capsulo-ligamentarias.

El diagnóstico es con base al mecanismo de la lesión. El tratamiento está enfocado a estabilizar tanto la fractura del húmero como del radio y cúbito. Ahora, hay que tener en cuenta, que debido precisamente a la fuerza que genera este tipo de lesión, esta por lo general, va asociada, en la mayoría de ocasiones, a compromiso de tejidos blandos, con exposición ósea y/o a compromisos de otros órganos de la economía.

En 1934, Trueta expone 5 puntos en el manejo de las fracturas expuestas: 1.- lavado. 2.- incisión. 3.- escisión. 4.- drenaje y 5.- inmovilización.

La aparición de las sulfamidas y penicilinas disminuye los procesos infecciosos. Cleveland y Grove inician el cierre primario de las heridas expuestas. Posteriormente el uso de los injertos óseos y cutáneos acortan el tiempo de evolución en el manejo de las fracturas expuestas

En 1976, Gustilo señala que las fracturas expuestas deberán de tratarse como una urgencia quirúrgica, realizar desbridamiento completo e irrigación copiosa, utilizando lavado a chorro de las lesiones tipo III (de alta energía), administración de antibióticos parenterales, antes, durante y tres días después de la cirugía. Cierre primario en las lesiones tipo I y II y cierre diferido en las lesiones tipo III; asimismo en estas lesiones se evita el uso de

fijación interna, siendo la fijación externa y la tracción los métodos más recomendados (23,24). Gustillo clasificó en tres tipos las fracturas expuestas; tipo I.- herida punzante de menos de 1 cm, sin contusión muscular o compromiso de otros tejidos blandos, con trazo transversal simple oblicuo corto con menos de 8 hrs. de evolución. Tipo II. Laceración mayor de un cm. sin daño extenso a tejidos blandos, colgajos o avulsión de piel, con trazo también simple o con mínima conminución y con menos de 8 hrs. de evolución. Grado III con daño extenso a tejidos blandos subdividiéndolo en tres subgrupos: a: con cubierta de tejidos blandos adecuada a pesar de la laceración extensa; B.- con desgarro del periostio y exposición ósea agregados, usualmente asociados a un mayor grado de contaminación. C.- Aquellas asociadas a daño arterial que requiera reparación (25).

Mahone, Chapman y Ritmann proponen la fijación interna inmediata de las fracturas expuestas, puntualizando que el índice de infección de las tipo I y II se ha aproximado al de la cirugía limpia electiva, por lo que la fijación interna en estos casos en forma inmediata es sugerida, justificando con esto el riesgo más alto de su manejo y así salvar la vida, la extremidad y la función de la misma (4,26,27).

Müller, Allgower, Schneider y Willenregger en 1977 establecieron cuatro puntos de manejo de las fracturas expuestas: 1.- Excisión de tejido no viable 2.- Conservación del riesgo sanguíneo al hueso y tejidos blandos, 3.- Fijación estable. 4.- Movilización temprana activa y libre de dolor de los músculos y articulaciones. A si mismo publicó la clasificación la clasificación de fracturas expuestas y lesiones de las partes blandas (4).

En nuestro medio Colchero (1987) realiza escarificaciones diarias dos días después del desbridamiento si el estado general del paciente lo permite sin pasar de 4 con analgesia disociativa (28).

## CLASIFICACION

En el Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas del IMSS de la ciudad de México, se desarrolló en 1993 una clasificación para las fracturas expuestas, corroborandose la eficacia de la misma en base los tratamientos y complicaciones prevaecientes para cada tipo de lesión. Esta clasificación consiste en una modificación de la de Gustilo.

**- TIPO I:**

Herida de exposición menor al diámetro del hueso fracturado, limpia, con trazo simple (transverso y oblicuo corto), con menos de 8 hrs de evolución, (producido en sitios con contaminación mínima.)

**-TIPO II:**

Herida de exposición mayor al diámetro del hueso fracturado, limpia, con trazo de fractura oblicuo largo o espiroideo, con menos de 8 horas de evolución. (producido en sitios con contaminación mínima.)

**-TIPO III A 1:**

Fracturas con las características tipo I y II con más de 8 hrs de evolución sin haberse practicado desbridamiento quirúrgico.

**-TIPO III A 2:**

Fracturas con herida mayor al diámetro del hueso fracturado, que puede permitir su cierre en forma satisfactoria; causado por un mecanismo de alta energía que se manifiesta con trazo de fractura complejo (ala de mariposa, segmentaria, multifragmentaria o con pérdida ósea), sufrido en sitios no contaminados. con tiempo de evolución menor de 8 hrs.

**-TIPO III A 3:**

las fracturas ocurridas en terrenos agrícolas o sitios muy contaminados como drenajes, basureros, sitios industriales, canales de desagüe, etc. Independientemente del trazo de fractura como del tiempo de evolución.

**-TIPO III B:**

Fracturas con daño grave de partes blandas, que requieren de injertos cutáneos o colgajos; o lesiones con componentes de machacamiento que requieran de descompresión quirúrgica.

**-TIPO III C:** Cualquier fractura expuesta asociada a lesión arterial que requiera reparación quirúrgica para preservar la viabilidad del segmento. Independientemente del mecanismo de lesión.

**-TIPO III D.** Toda amputación traumática.

**-TIPO IV A:** Fracturas provocadas por proyectil de arma de fuego de alta velocidad (mas de 840 m/seg.), o bien producida por un arma de baja velocidad con disparo a menos de 50 cm. de distancia. El trazo de fractura generalmente es conminuido; habitualmente el proyectil no se encuentra dentro del paciente, o esta hecho múltiples fragmentos. O bien ha sido producto de armas que tienen múltiples proyectiles pequeños (perdigones, balines, taquetes etc.) sin lesión de vasos importantes que pongan en peligro la viabilidad de la extremidad.

**-TIPO IV B:** Fractura provocada por proyectil de arma de fuego de baja velocidad (menos de 840 m/seg.). Generalmente el trazo de fractura es único o incompleto, el proyectil (único generalmente) se encuentra dentro del paciente no ha lesionado los vasos.

**CASOS ESPECIALES**

Las fracturas expuestas articulares se deben considerar como una urgencia quirúrgica porque son lesiones que tienen prioridad de cobertura ya que la exposición lesiona el cartilago articular, lo necrosa o lo despule. En una

lesión articular es difícil definir si la lesión capsulo-ligamentosa o la lesión osteocondral tiene prioridad de tratamiento y hace más difícil el pronóstico, y más difícil aún es cuando se combina una lesión capsuloligamentosa con una lesión osteocondral por lo que no es posible clasificarlas dentro de un tipo de fx expuesta en específico. En estas lesiones está indicado la osteosíntesis temprana y dar cobertura a las estructuras articulares lesionadas dejando sendos drenajes y posteriormente practicar las reparaciones ligamentarias o de cobertura específicas para resolver el problema de la exposición. Sabemos que la estabilización de las lesiones osteoarticulares les permiten defenderse mejor de la contaminación y dan gran comodidad al paciente.

Otro caso especial son las fracturas expuestas que se presentan en los pacientes inmunodeprimidos de cualquier tipo de origen, ya sea infeccioso, enfermedad reumática, radioterapia, inmunoterapia, etc.; así como los que tienen insuficiencia vascular periférica previa.

Para el tratamiento de las fracturas expuestas hemos recomendado la utilización de los cinco puntos biológicos que enuncio Trueta, a saber: 1.- incisión. 2.- escisión, 3.- irrigación 4.- estabilización y 5.- drenaje.

Adaptados a las lesiones de las del codo flotante, en donde la mayoría de las fracturas son expuestas, estos cinco puntos se modifican en la siguiente forma:

1.- Incisión: considerando la herida traumática se deberá delinear un abordaje quirúrgico lo más anatómico y atraumático posible. Que nos permita una adecuada inspección y valoración de las lesiones óseas que se presenten.

**2.- Escisión de los tejidos desvitalizados, no sangrantes y resecar la menor cantidad de hueso posible pero la totalidad de cuerpos extraños que se localicen en la lesión.**

**3.- Irrigación profusa con la cantidad necesaria de solución fisiológica para que por arrastre pueda apreciarse que la zona esté limpia. No se recomienda la utilización de ningún tipo de solución antiséptica ni antibióticos diluidos en la solución de irrigación, las primeras porque irritan los tejidos que tienen poca irrigación como es el hueso, y lesionan severamente el cartílago. Los segundos tampoco por la poca actividad antibiótica que tienen y por producir severa sensibilización del sistema inmune del paciente. No recomendamos una cantidad específica de solución, ya que debe ser la que el cirujano considere necesaria para limpiar la región sin hidratar de más los tejidos.**

**4.- Estabilización:** En el caso específico de las Fx. expuesta, bien sea esta de húmero, de radio y/o cúbito, se recomienda la osteosíntesis interna inmediata con tornillos. En caso de requerir algún otro tipo de estabilización complementaria podría utilizarse una fijación externa y bien moldes enyesados o férulas ortopédicas. No es recomendable la desperiostización para aplicar una placa. Posterior a la estabilización es indispensable la cobertura del hueso, cartílago, ligamentos y fascias, por lo que se puede realizar la cobertura mediante afrontamiento (no cierre) cutáneo o inclusive la realización de colgajos rotados o deslizados para cubrir esa región, ya que en áreas articulares no es recomendable dejar las heridas abiertas que expongan al hueso o al cartílago articular.

**5.- Drenajes:** Se aplicarán drenajes por aspiración o de penrose.

### **Clasificación de la A-O – ASIF**

**Esta clasificación incluye húmero en código I, las fracturas proximales al 1.1 a la región proximal, el 1.2 a la región diafisaria y el 1.3 a las fracturas del húmero distal**

## **1. HUMERO**

### **1.1. HUMERO PROXIMAL**

#### **1.1.A. FRACTURA EXTRAARTICULAR UNIFOCAL**

- 1. Tuberositaria**
- 2. Metafisaria impactada.**
- 3. Metafisaria no impactada.**

#### **1.1.B. FRACTURA EXTRAARTICULAR BIFOCAL**

- 1. Con impactación metafisaria**
- 2. Sin impactación metafisaria.**
- 3. Con luxación glenohumeral**

#### **1.1.C. FRACTURA ARTICULAR**

- 1. Con desplazamiento leve**
- 2. Impactada con desplazamiento grave**
- 3. Articular con luxación**

### **1.2. DIAFISIS DEL HUMERO**

#### **1.2.A. FRACTURA SIMPLE**

- 1. Espiroidea**
- 2. Oblicua (mayor o igual a 30)**
- 3. Transversa (menor a 30°)**

#### **1.2.B. FRACTURA EN CUÑA (CON TERCER FRAGMENTO)**

- 1. Espiroidea**
- 2. En flexión**
- 3. Fragmentada**

#### **1.2.C. FRACTURA COMPLEJA**

- 1. Espiroidea**
- 2. Segmentaria o bifocal**
- 3. Articular**

### **1.3. HUMERO DISTAL**

**1.3.A. FRACTURA EXTRAARTICULAR**

1. Avulsión apofisiaria
2. Metafisiaria simple
3. Metafisiaria multifragmentada

**1.3.B. FRACTURA ARTICULAR PARCIAL**

1. Sagital lateral
2. Sagital medial
3. Frontal

**1.3.C. FRACTURA ARTICULAR COMPLETA**

1. Articular simple, metafisiaria simple
2. Metafisiaria multifragmentada
3. Completa multifragmentada

**2. RADIO Y CUBITO**

**2.1. RADIO Y CUBITO PROXIMAL**

**2.1.A. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR**

**A.1. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DEL CUBITO CON EL RADIO INTACTO**

1. Avulsión del tríceps del olécranon
2. Metafisiaria simple
3. Metafisiaria multifragmentada

**A.2. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DEL RADIO CON EL CUBITO INTACTO**

1. Avulsión de la tuberosidad bicipital del radio
2. Fractura simple del cuello del radio
3. Fractura multifragmentada del cuello del radio

**A.3. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DE AMBOS HUESOS**

1. Fractura simple de ambos huesos
2. Fractura multifragmentada de un hueso y simple del otro

**3. Fractura multifragmentada de ambos huesos**

**2.1.B. FRACTURA ARTICULAR DE UN HUESO**

**B.1. FRACTURA ARTICULAR DEL CUBITO CON EL RADIO**

1. Unifocal
2. Bifocal simple
3. Bifocal multifragmentaria

**B.2. FRACTURA ARTICULAR DEL RADIO CON EL CUBITO INTACTO**

1. Simple
2. Multifragmentada sin depresión
3. Multifragmentada con depresión

**B.3. FRACTURA ARTICULAR DE UN HUESO CON EXTRA-ARTICULAR DEL OTRO.**

1. Cubito, articular simple
2. Radio, articular simple
3. Articular multifragmentada

**2.1.C. FRACTURA ARTICULAR DE AMBOS HUESOS**

**C.1. FRACTURA ARTICULAR SIMPLE DE AMBOS HUESOS**

1. Olécranon y cabeza del radio
2. Proceso coronoideo y cabeza del radio

**C.2. FRACTURA ARTICULAR DE AMBOS HUESOS, UNA SIMPLE Y LA OTRA MULTIFRAGMENTADA**

1. Olécranon multifragmentado y simple de cabeza radial
2. Simple de olécranon y multifragmentada de cabeza radial
3. Simple de proceso coronoideo y multifragmentada de cabeza radial

**C.3. FRACTURA ARTICULAR MULTIFRAGMENTADA DE AMBOS HUESO**

1. Tres fragmentos de cada hueso
2. Cúbito con más de tres fragmentos

### 3. Radio con mas de tres fragmentos

## 2.2. DIAFISIARIA DE RADIO Y CUBITO

### 2.2.A. FRACTURA SIMPLE

#### A.1. FRACTURA SIMPLE DE CUBITO CON RADIO UNTACTO

1. Oblicua
2. Transversa
3. Con luxación de la cabeza del radio (Monteggia)

#### A.2. FRACTURA SIMPLE DEL RADIO CON CUBITO INTACTO

1. Oblicua
2. Transversa
3. Con luxación de la radio-cubital distal (Galeazzi)

#### A.3 FRACTURA SIMPLE DE AMBOS HUESOS

1. Zona proximal
2. Zona media
3. Zona distal

### 2.2.B. FRACTURA EN CUÑA

#### B.1. FRACTURA EN CUÑA DE L CUBITO CON RADIO INTACTO

1. En cuña intacta
2. En cuña fragmentada
3. Con luxación de cabeza del radio (Monteggia)

#### B.2. FRACTURA EN CUÑA DEL RADIO CON EL CUBITO INTACTO

1. En cuña intacta
2. En cuña fragmentada
3. Con luxación distal de la articulación radiocubital

#### B.3. FRACTURA EN CUÑA DE UN HUESO Y SIMPLE DEL OTRO

1. En cuña del cúbito y simple del radio
2. En cuña del radio y simple del cubito

### 3. En cuña del cubito y del radio

#### 2.2.C. FRACTURA COMPLEJA

##### C.1. FRACTURA COMPLEJA DEL CUBITO

1. Bifocal, radio intacto
2. Bifocal, radio fracturado
3. Irregular

##### C.2. FRACTURA COMPLEJA DEL RADIO

1. Bifocal con cúbito intacto
2. Bifocal con cúbito fracturado
- Irregular

##### C.3. FRACTURA COMPLEJA DE AMBOS HUESOS

1. Bifocal
2. Bifocal de una e irregular de la otra
3. Irregular

#### 2.3. DISTAL DE RADIOY CUBITO

##### 2.3.A. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR

###### A.1. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DE CUBITO, RADIO INTACTO

1. Proceso estilóideo
2. Metafisaria simple
3. Metafisaria multifragmentada

###### A.2. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DEL RADIO, SIMPLE E IMPACTADA

1. Sin angulación
2. Con angulación dorsal (pouteau-colles)
3. Con angulación ventral

###### A.3. FRACTURA EXTRA-ARTICULAR DEL RADIO, MULTIFRAGMENTADA

1. Impactada con trazo axial

2. En cuña

3. Compleja

**2.3.B. FRACTURA ARTICULAR PARCIAL**

**B.1. SAGITAL DEL RADIO**

1. Lateral simple

2. Lateral multifragmentada

3. Medial

**B.2. MARGEN DORSAL DEL RADIO**

1. Simple

2. Con fractura Sagital lateral

3. Con luxación dorsal del campo

**B.3. CON ANGULACION VOLAR**

1. Simple con pequeño fragmento

2. Simple con fragmento mayor

3. Multifragmentado

**2.3.C. FRACTURA ARTICULAR COMPLETA**

**C.1. FRACTURA ARTICULAR COMPLETA DEL RADIO,**

1. Fragmento articular postero-medial

2. Articular Sagital

3. Articular frontal

**C.2. FRACTURA DEL RADIO, ARTICULAR SIMPLE Y METAFISIARIA Y MULTIFRAGMENTADA**

1. Sagital

2. Frontal

3. Extensión a la diáfisis

**C.3. FRACTURA DEL RADIO MULTIFRAGMENTADA**

1. Metafisaria simple

2. Metafisaria multifragmentada

3. Extensión a la diáfisis

## TRATAMIENTO

El "codo flotante" es una entidad, que, precisamente, para que se produzca, es necesario que la extremidad sea sometida a una agresión de alta energía. Por esta misma razón, a parte de los dos puntos de lesión, que determinan la lesión, en muchas ocasiones aparecen lesiones sobreagregadas, que pueden revestir igual o mayor gravedad. Es así, que el tratamiento, inicialmente irá en caminado a preservar la vida del paciente y acto seguido, se manejará en primera instancia la fractura que este comprometiendo la viabilidad de la extremidad. Esto nos indica que no hay que ser tan dogmáticos, y que por el contrario hay que individualizar los casos.

Cabe anotar que en la mayoría de las fracturas que determinan el "codo flotante", hay exposición ósea, bien sea del húmero, del radio, o del cúbito, de dos, o de los tres segmentos óseos, y el tratamiento de este tipo de fracturas, se recomienda la utilización de los 5 puntos biológicos que anunció Trueta, como ya se mencionó anteriormente.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **OBJETIVO GENERAL**

**Dar a conocer el concepto del codo flotante, y la importancia de los diferentes tipos de manejo del servicio de fracturas expuestas y polifracturados.**

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1.- Conocer los datos epidemiológicos de los pacientes con codo flotante en el servicio de fracturas expuestas y polifracturados.**
- 2.- Identificar los diferentes tipos de manejo del codo flotante en el servicio de Fracturas Expuestas y Polifracturados.**
- 3.- Conocer las complicaciones o secuelas del codo flotante en el servicio de Fracturas Expuestas y Polifracturados.**

## **MATERIAL Y METODOS**

El presente trabajo se realizó en el servicio de Fracturas Expuestas y polifracturados del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez de donde se estudiaron los expedientes clínicos y radiográficos de los pacientes que fueron atendidos de enero de 1994 a diciembre de 1997 y que presentaron fractura ipsilateral de húmero, radio y cúbito.

### **EL TIPO DE ESTUDIO**

Retrospectivo, transversal, descriptivo, de causa-efecto, observacional

### **DESCRIPCION DE LAS VARIABLES**

Variable independiente: Manejo de las fracturas ipsilaterales de húmero, radio y cúbito; Variable dependiente: La evolución.

### **DESCRIPCION OPERATIVA DE LAS VARIABLES**

#### **SELECCION DE LA MUESTRA**

Se seleccionan todos los expedientes clínicos y radiográficos de los pacientes que hayan presentado el diagnóstico correspondiente, y de ellos se extraerán los datos necesarios; no considerando para este estudio los pacientes que tengan expedientes incompletos o extraviados.

## CRITERIOS

- a) INCLUSION
- b) NO INCLUSION
- c) DE EXCLUSION

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE NO INCLUSION	CRITERIOS DE EXCLUSION
Derechohabientes del I.M.S.S.	No derechohabientes del I.M.S.S	Abandono del tratamiento
mayores de 15 años menores de 70	<de 15 años >de 70	Que tengan expediente clínico o radiográfico incompleto.
Que presenten FX del húmero y radio y cúbito ipsilateral.	Los pacientes que se hayan operado fuera de nuestro hospital	Muertos en el transcurso del estudio.
Que se le haya operado en nuestro hospital	Que la osteosíntesis no sea adecuada ni suficiente.	
Que la osteosíntesis sea suficiente y adecuada	Pacientes que presenten osteoporosis severa.	

## **METODO**

**Se realizó la revisión de los expedientes vaciándose los datos específicos en una "sábana" para correlacionar los datos y someterlos a tratamiento estadístico simple, no se considera necesario un tratamiento inferencial.**

**El resultado del tratamiento de los pacientes se tomará como base la tabla de evaluación clínica en donde se considera: flexión, extensión, estabilidad, pronación y supinación.**

## RESULTADOS

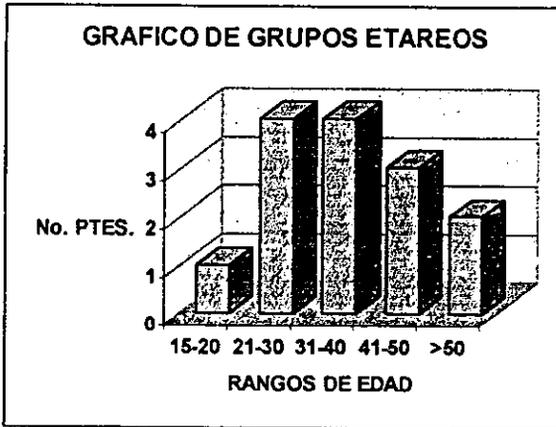
Encontramos que de 5160 pacientes con fracturas expuestas y polifracturados vistos en el hospital durante 4 años solo encontramos 31 casos de pacientes con codo flotante, de los cuales tuvieron expediente clínico y radiográfico unicamente 12, que vienen a ser los sujetos del presente reporte.

### GRAFICA DE DISTRIBUCION POR SEXO



GRAFICA No.1

## GRAFICO DE GRUPOS ETAREOS



GRAFICA No.2

## LADO AFECTADO

	No.	%
DERECHO	7	51.3
IZQUIERDO	5	48.7
TOTAL	12	100

TABLA No.1

## SITIO DEL ACCIDENTE:

	No.	%
VIA PUBLICA	8	66.7
TRABAJO	3	25.0
HOGAR	1	08.3
TOTAL	12	

TABLA No. 2

## MECANISMO DE LA LESION:

	No.	%
CHOQUE	1	8.33
MACHACAMIENTO	4	33.33
ATROPELLAMIENTO	4	33.33
CAIDA	2	16.33
CAIDA DE ALTURA	1	8.33
TOTAL	12	99.99

TABLA No. 3

**TIPO DE EXPOSICION DE LAS FRACTURAS, SEGÚN LA CLASIFICACION DEL SERVICIO DE FRACTURAS EXPUESTAS Y POLIFRACTURADOS HTVFN.**

TIPO DE EXPOSICION	HUMERO	%	CUBITO	%	RADIO	%	TOTAL	%
I	0	0	1	11.11	0	0	1	5.26
IIA1	1	20	4	44.44	2	50	7	36.83
IIA2	2	40	1	11.11	0	0	3	15.77
IIIB	3	60	3	33.33	2	50	8	42.10
TOTAL	5	100	9	99.99	4	100	19	99.99

TABLA No.4

**SITIO ANATOMICO DE LOCALIZACION DE LA FRACTURA**

SITIO	No.	%
PROXIMAL	5	13.33
DIAFISIARIA	18	50.00
DISTAL	12	33.33
SEGMENTARIA	1	2.63
TOTAL	36	100

TABLA No.5

## TABLA DE LESION DEL NERVIIO RADIAL EN EL HUMERO

TIPO DE FX.	HUMERO	%	LESION N. RADIAL	%	TOTAL %
EXPUESTA	5	41.66	3	75	60.00
CERRADA	7	58.33	1	25	14.28
TOTAL	12	99.99	4	100	

TABLA No.6

## LESIONES ASOCIADAS

LESION	No.	%
NERVIIO RADIAL	4	80
TCE	1	20
TOTAL	5	100

TABLA No. 7

## TRATAMIENTO

MANEJO	HUMERO	%	CUBITO	%	RADIO	TOTAL
FLJADORES EXTERNOS	8	33.33	3	25	2	16.66
DCO	4	66.66	9	75	10	83.33
CCM	0	0	0	0	0	0
TOTAL	12	99.99	0	100	12	99.99

TABLA No. 8

## ARCOS DE MOVILIDAD

% DE MOVILIDAD	No.	%
100	0	0
70-9°	1	8.33
50-70	6	50
30-50	4	33.33
ANQUILOSIS	1	8.33
TOTAL	12	99.99

TABLA No. 9

**DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA**

DIAS	No.	%
0-5	3	25
6-9	6	50
10-15	2	16.66
16-19	1	8.33
20 Y MAS	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>99.99</b>

TABLA No. 10

**COMPLICACIONES**

COMPLICACIONES	No.	%
INFECCIONES	2	40
AMPUTACION	1	20
ANQUILOSIS	1	20
PSEUDOARTROSIS	1	20
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

TABLA No. 11

**No. DE CIRUGIAS POR PACIENTE**

No. DE CIRUGIAS	No.PTES.	%
0	0	0
1	1	8.33
2	4	33.33
3	3	25
4 ó más	4	33.33

TABLA 12

**TIPO DE FX. SEGÚN EL SEGMENTO OSEO**

TIPO DE FX.	HUMERO	%	CUBITO	%	RADIO	%	TOTAL	%
EXPUESTA	5	48.66	9	75	4	33.33	18	50
CERRADA	7	51.33	3	25	8	66.66	18	50
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>99.99</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>99.99</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

TABLA No. 12

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## DISCUSION

Al igual que Lange (18) y Busto-Villarreal (13), encontramos que la mayoría de los pacientes que presentan fractura ipsilateral de húmero, cúbito y radio, "codo flotante", se encuentran en la etapa reproductiva de la vida (20-40 años).

Así como Simpson (8), Sarap (14) y Lange (18), el "codo flotante", es una entidad rara, y más aún, cuando se asocia a luxación posterior del codo. Nuestros resultados no son la excepción; en los datos obtenidos, no hallamos ningún caso similar. De igual manera, estos autores también coinciden con nosotros al manifestar que esta entidad, son una fuerte indicación de manejo quirúrgico.

Simpson (8) y Lange(18), son claros en manifestar que estas lesiones, a parte de ser infrecuentes, son el resultado de una agresión por alta energía, que por lo mismo, se asocian, muy a menudo, a compromiso tisular y neurovascular, los cuales influyen adversamente en la recuperación del paciente. En nuestros datos, corroboramos esto plenamente, encontrando que el solo hecho de presentarse una fractura expuesta en cualquiera de los tres segmentos comprometidos, indica que de base hay lesión de tejidos blandos; a eso le agregamos lesión del nervio radial en el 42%de los pacientes con codo flotante, tal y como lo menciona Roger (6) en su reporte. Por esta razón, el abordaje quirúrgico no solo debe planearse para el manejo de la fractura en si, sino teniendo en cuenta también, los tejidos blandos. Siendo más específicos, cuando la herida, en el caso de los tejidos

blandos, presenta gran contaminación, asociada a una agresión tisular importante, la fijación externa es de elección (Lange-18-).

En cuanto al mecanismo de la lesión, Guse (12), manifiesta que la fractura de húmero, es la resultante de traumas como caídas, accidente automovilístico o de heridas por arma de fuego. También refiere, que debido a esto, la porción del húmero mas afectada es el tercio medio y el tercio distal su la diáfisis; Pierce (5), también menciona que la porción más afectada en la entidad del codo flotante, es el tercio medio de los tres segmentos óseos comprometidos; En nuestro estudio, observamos que el mecanismo más frecuente fue, igualmente, el accidente automovilístico (41.66%), incluyendo el choque (8.33%) y el atropellamiento (33.33%), seguido de machacamienno (33.33%), y de caídas (25%).

Debido a que en todos los casos se presentaron fracturas expuestas, se instauró tratamiento profiláctico con antibióticos, siguiendo el esquema pre-establecido por el servicio de fracturas expuestas y polifracturados, basado en cultivos y en el estudio de los resultados obtenidos, utilizándose penicilina G cristalina más un aminoglucósido como gentamicina o amikacina. Se coincide, por ende, con Gustilo (1,15), y Yocoyama (16), quienes determinan manejo similar.

Teniendo en cuenta los rangos de movilidad del codo. Vansen (10), en nuestro estudio hallamos siguientes resultados en los pacientes tratados con codo flotante: anquilosis:8.33%; movilidad del 30%-50%: 33.33.%; del 50%-70%: 50%; del 70-90%: 8.33%; del 100%:0%. Roger (6), obtiene resultados semejantes.

## CONCLUSIONES

- 1.- "El codo flotante", o fractura ipsilateral del húmero, cúbito y radio, es una entidad que a pesar de ser rara dentro de las fracturas expuestas y cerradas de la extremidad torácica, requiere de que se tenga el conocimiento básico para su manejo.
- 2.- Se describen los resultados epidemiológicos de los pacientes que presentan codo flotante. Edad, es más frecuente en la etapa reproductiva de la vida; entre los 20-40 años; encontramos una distribución ligeramente mayor en hombres (51.3%), que en mujeres (48.3%) . El sitio del accidente más frecuente fue la vía pública (66.77%). Y como mecanismo más importante el atropellamiento (33.33%), y el machacamiento (33.33%). El lado más frecuentemente afectado fue el derecho (51.33%). El tipo de exposición fue la IIIB (42.1%); el segmento que sufrió mayor exposición fue el cúbito (75%), seguido del húmero (49.91%), y el radio (33.33) en su porción diafisaria. Los segmentos asociados más afectados fueron húmero diafisario radio y cúbito diafisaria tercio medio (50%). El nervio más frecuentemente lesionado fue el nervio Radial (42%). La lesión sistémica más asociada fue el TCE (20%); A todos se le realizó desbridamiento quirúrgico del segmento óseo expuesto; el manejo en cuanto a la reducción de la fractura mas utilizado, fue la colocación de fijadores externos para húmero (66.66%), y colocación de DCP para cúbito (75%), y radio (83.33%). El resultado que más frecuentemente se tuvo fue la limitación funcional de forma moderada (del 50%-70% de movilidad: 50%).El tiempo de estancia hospitalaria osciló entre 6-9 días, para el 50% de los pacientes. A todos se les aplicó injerto óseo autólogo.

El No. de cirugías promedio fue de 2 o más de 4 para el 66.66% de los pacientes. Por último, hubo el mismo No. De fracturas expuestas y cerradas.

3.- El tipo de tratamiento más frecuentemente utilizado para el manejo del codo flotante fue: DCP.(33.33%) y fijadores externos (66.66%) al húmero, al cúbito (f.ext.:25% y DCP:75%); para el radio (f.ext.:16.66% y DCP.:83.33%) ,con lo cual se obtiene un resultado satisfactorio aunque no excelente.

4.- las complicaciones y secuelas del codo flotante son: la limitación moderada de la funcionalidad de la extremidad, en todos los casos; infecciones en el 16.66%; amputación, anquilosis y pseudoartrosis en el 8.33% cada uno.

La secuela más importante es la lesión parcialmente recuperada del nervio radial.

## BIBLIOGRAFÍA QUE APOYA AL PROYECTO

1. Gustilo RB. Use of antimicrobials in the maneagement of open fractures. Arch Surg 1989 jun; 114, 804-814.
3. Anderson JT, Gustilo RB: Inmediate internal fixation in open fractures. Ort Clin Nort Am 1980 aug; 11, 569
4. Müller ME, Allgower M, Schneider S, Willenegger H. Manual de Osteosíntesis. Edit Springer -Verlag Ibérica, Alemania, 1993: 141
5. Raymond O.Pierce, Jr.,MD.,f.A.C.S. and Donald F.Hodurski,MD. Fractures of the humerus, radius, and ulna in the same extremity,the journal of trauma, Vol.19 No.3 182-185.
6. Rogers,J.;Bennett,J.B.;and Tullos, H.S.:Manajement concomitant ipsilateral fractures of the humerus and forearm. The journal of bone and joint surgery,66-A No.4:552-556, April 1984
7. C.McCollister Evarts,Surgery of the musculoskeletal system,second edition,Churchill Livingstone Inc1990,USA, 1376-1425; 1631-1750;
8. Simpson,N.S., and Jupiter, J.B.:Complex fractures Patterns of the upper extremity.Clinical orthopeadics and related research; 318:43-53; Sept.1995
9. E.Carlos Rodriguez- Merchan: Compression \_Plating versus hackethal nailing in closed humeral shaft fractures failing nonoperative reduction, 9: No.3:194-197; Jun.1995.
- 10 Vansen, A.P.; Lacey S.H.;Keith,M.W.; Shaffer,J.W.:Functional Range of motion of the elbow;The journal of hand surgery,20A:288-292; Sep. 1994.
- 11 Dodge, S.H.,Cady,G.W.,:treatmen of fractures of the radius and ulna with compression plates;Journal of bone and joint surgery, 54-A, No.6:1167-1176;Sep.1972
- 12 Guse, T.R.,Ostru , R.,F.:The surgical anatomy of the radial nerv around the humerus;Clinical; orthopeadics and related research; No.320:149-153; Nov.19995
- 13 Campbell :Cirugía ortopédica Fracturas de diáfisis humeral. Edit atenea,

- Buenos Aires; 1994, 2: 935 a 957
- 14 S.Sarap, MS DNB, and P.A. Bryant, FRC: Ipsilateral humeral shaft and galeazzi fractures with a posterolateral dislocation of the elbow: a variant of the "floating dislocated elbow"; journal of trauma: injury, infection, and critical care: Ag.-1997- 43:No.2:349-351
  - 15 Gustilo R.B., Mendoza R.M.Williams N.David, problem in the management of type II (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. Journal of trauma 1984;24(8):742-746.
  - 16 Yocoyama K. Shindo M.Itomau M. Immediate internal fixation for open fractures of the long bones of the upper and lower extremities. Journal of trauma 1994; 37(2): 230-236.
  - 17 PATZAKIS j.Michael Harvey JP. Jr. The role of antibiotics in the management of open fracture. J.joint bone surg. (Am) 1974: 56-A: 532-541
  - 18 RH. Lange, and RJ. Foster, Skeletal management of humeral shaft fractures associated with forearm fractures. Clinical orthopaedics and related research; 1985- 195 : 173-177
  - 19 Seligson D. Ostermann WA., Wiley T. The management of open fractures associated with arterial injury requering vascular repair. Journal of trauma; 1994; 37 (6):938-940
  - 20 Gupta R. Intercondilar fractures of the distal humerus in adults s.injury 1996,27(8): 569-562
  - 21 Moran, MC, distal interlocking during intramedulary nailing of the humerus. Clinical orthopaedics and related research; Ag.1995, No. 317: 215-218.