

11245
40



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CONJUNTO HOSPITALARIO DE TRAUMATOLOGÍA
Y ORTOPEDIA
"VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"

UNA PROPUESTA DE
CLASIFICACIÓN PRONÓSTICA
DEL "CODO FLOTANTE"
EN NIÑOS.

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA.

P R E S E N T A :
DR. ELIBARDO CUÉLLAR RÍOS

ASESOR: DR. LEONEL NIETO LUCIO



IMSS

MÉXICO, D. F.

2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CONJUNTO HOSPITALARIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"

UNA PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN PRONÓSTICA DEL "CODO
FLOTANTE" EN NIÑOS.

Tesis para obtener el diploma de:

ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.

AUTORES:

Dr. Elibardo Cuellar Ríos.
Médico Residente de la Especialidad
de Traumatología y Ortopedia.

Dr. Leonel Nieto Lucio.
Servicio de Trauma Pediátrico,
H. de Traumatología "Victorio de la Fuente Narvárez"

PROFESOR TITULAR DEL CURSO,
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE
TRAUMATOLOGÍA
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ":


DR. RAFAEL RODRÍGUEZ CABRERA

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA,
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"


DR. ALBERTO ROJAS URIBE

JEFE DE DIVISIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN HTVFN:


DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE DIVISIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN HOVEN:


DR. ENRIQUE ESPINOSA URRUTIA

JEFE DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN HTVFN:


DR. ROBERTO PALAPA GARCÍA

JEFE DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN HOVEN:


DR. ENRIQUE QUINCHARD Y SÁNCHEZ

ASESOR DE TESIS:


DR. LEONEL NIETO LUCIO

PRESENTA:



IMSS

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA
VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ

JEFATURA DE DIVISIÓN

EDUCACIÓN MÉDICA

E INVESTIGACIÓN


DR. ELIBARDO CUELLAR RÍOS

AGRADECIMIENTOS

A Dios; porque sin su Luz no podría seguir adelante para realizar la labor a la cual me ha destinado.

A mis padres; por su amor, permanente ejemplo, apoyo incondicional y dedicación constante.

A mi Amada esposa; por su inmenso amor, permanente apoyo, comprensión e infinita confianza.

A mi hermosa hija; por su cariño, confianza y paciencia.

A mis hermanos por su valioso apoyo.

A mis maestros; por sus valiosas enseñanzas, correcciones y consejos.

A mis amigos y compañeros Ortopedistas que compartieron largas horas de estudio y trabajo para lograr la meta deseada.

INDICE

Presentación	1
Indice	4
Antecedentes científicos	7
Embriología	9
Anatomía	11
Justificación	14
Objetivos del estudio	16
Materiales y Métodos	18
Clasificación de variables	20
Resultados	22
Clasificación Propuesta	24
Discusión	32
Conclusión	36
ANEXOS	
1. Indice de clasificación funcional (Broberg y Morrey,1986)	38
Gráficas	39
Bibliografía	47

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN.-

Desde que la Humanidad adoptó una postura bípeda, los requerimientos funcionales de los miembros superiores han presentado cambios desde la locomoción hasta la porción terminal de la mano, demandando una acción coordinada de la articulación glenohumeral, codo, antebrazo y articulación del carpo.

Un millón de años de evolución han producido que la función primaria de los miembros superiores sea la alimentación, por lo que las lesiones de los miembros superiores reducen dicha función básica requiriendo un manejo integral, tanto del hueso como de los tejidos blandos. Cualquier hallazgo que limite la movilidad, sensibilidad y posición del miembro torácico afectado representa una fuente de inestabilidad para el paciente.

El desarrollo de la anatomía del miembro torácico se refleja en el aumento de movilidad y sensibilidad comparado con los miembros pélvicos cuyos requerimientos funcionales son: fuerza y estabilidad. Las fracturas de uno o ambos huesos del antebrazo en combinación con una fractura supracondilea o diafisaria del húmero ipsilateral se conoce como "codo flotante".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los tratamientos recomendados^(2,8,25,26) incluyen tracción, reducción por manipulación y enyesado de ambas fracturas o fijación con clavillos para la fractura supracondílea y ferulización externa para la fractura del antebrazo. Se puede presentar compromiso de las placas de crecimiento, dando como resultado secuelas a largo plazo con deformidad y limitación de los arcos de movilidad.

En el presente trabajo de investigación se pretende proponer una clasificación de las fracturas denominadas "codo flotante" ocurridas en la población infantil atendida en la Ciudad de México, en el Servicio de Trauma Pediátrico del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez" del I.M.S.S., en el periodo comprendido del 01 de enero de 1997 al 01 de agosto del 2000, teniendo como propósito de la clasificación dar a conocer un pronóstico de este tipo de lesión, teniendo en cuenta la clasificación de Holmberg ⁽¹⁾ modificada para las fracturas supracondíleas, la clasificación de Kramhoft y Solgaard ⁽¹³⁾ para las fracturas de antebrazo y la clasificación de Gustilo R.B., Mendoza R.M.⁽²⁷⁾ para las fracturas expuestas.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

HISTÓRICOS.-

La fractura simultánea ipsilateral del brazo con compromiso de uno o varios huesos del antebrazo es considerada como una entidad rara, siendo un evento poco usual en donde pueden estar comprometidas no sólo las estructuras óseas sino también las vasculares, nerviosas y las fisis, conllevando a una futura deformidad. El codo es efectivamente disociado con respecto al miembro, creando una inestabilidad intermedia; por lo tanto a esta entidad se le ha denominado en la literatura mundial, como "codo flotante"; iniciando esta denominación Stanitski y Micheli, en el año de 1980. ⁽⁶⁾

Su incidencia exacta se desconoce, más sin embargo este tipo de patología se encuentra presente en un 3% a un 13% de las fracturas supracondíleas (Stanitski y Micheli, 1980 ⁽⁶⁾; Piggot, Graham y McCoy, 1986 ⁽⁷⁾). Sin embargo, relativo a reportes de la lesión combinada, hay muy pocos en la literatura (Papavasiliou y Nenopoulos, 1986 ⁽³⁾; Williamson y Cole, 1992 ⁽⁸⁾). No siendo las fracturas supracondíleas el único segmento del brazo que puede estar comprometido, también se puede asociar a zonas como la diáfisis y epífisis en el húmero y en los huesos del antebrazo.

El mecanismo de lesión tampoco ha sido bien definido, no obstante se menciona que el trauma es secundario a una caída de considerable altura con hiperextensión del codo, siendo la fuerza transmitida de la muñeca en extensión hasta el brazo; así como también a fuerzas con componente de rotación, tracción y contusión directa ejercidas sobre el miembro torácico ocurridas en lugares de recreación, como es el juego de la rueda.

El predominio de presentación por sexo es de 2:1 por el sexo masculino ^(3,26) y en edades que oscilan entre 2 a 8 años, siendo su presentación más frecuente entre 5 a 12 años de edad, con una alta incidencia entre 7 a 11 años de edad ^(3,6), según está descrito en la literatura mundial.

Los tratamientos recomendados incluyen tracción, reducción por manipulación y enyesado de ambas fracturas o fijación con clavillos para la fractura supracondilea y ferulización externa para la fractura del antebrazo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EMBRIOLOGÍA.-

El aparato esquelético se desarrolla a partir del mesodermo, a medida que se forma el tubo neural de las células de la cresta neural. El mesodermo intraembrionario lateral se condensa y segmenta en bloques formando las somitas.

Los huesos aparecen primero como una condensación de células mesenquimatosas durante la 5ª semana, formando modelos óseos cartilagosos, sufriendo hacia la 6ª semana una osificación, de tipo endocranal ó intracartilaginosa.

Hacia la octava semana hacen su aparición los centros de osificación primaria en las diáfisis, los cuales se osifican en gran parte al nacimiento; mientras que los centros de osificación secundario ubicados en las epífisis, aparecen durante los primeros años después del nacimiento ⁽³¹⁾.

Ahora la forma de aparición de estos "centros secundarios de osificación" es la siguiente:

Epicondilo:11 - 12 años, Cóndilo:4 - 5 meses; Tróclea:8 - 9 años; Epitróclea:5 - 7 años;
Olecranon:8 - 10 años; Cabeza de radio:5 años; Tuberosidad radial:10 - 12 años; Epífisis

radial distal:1 año y Epífisis distal del cúbito:4 - 9 años. El Cóndilo, la Tróclea, Epitróclea y la porción inferior de la diáfisis humeral se fusionan a los 14 años en las niñas y a los 17 años en los niños; mientras que la Epitróclea y la diáfisis humeral se fusionan hacia los 15 años en las niñas y 18 años en los niños; así como el Olecranon con la diáfisis del cúbito y la cúpula radial con la diáfisis del radio en igual tiempo respectivamente.

ANATOMÍA.-

Los miembros o extremidades superiores son largos apéndices anexos al tronco en número de dos, están simétricamente dispuestos a cada lado de la línea media. El miembro torácico está formado por cuatro segmentos, que son: hombro, brazo, antebrazo y mano.⁽³²⁾

En el caso de esta investigación nos concentraremos en el brazo y antebrazo. En el brazo encontramos un hueso denominado húmero, el cual es casi rectilíneo y parece retorcido sobre su eje, regularmente cilíndrico en su parte superior, prismático y triangular en su parte inferior, siendo este extremo aplanado de adelante hacia atrás y relativamente ancho, que se encorva ligeramente de atrás hacia adelante, formando un ángulo de 45° con el eje de la diáfisis, favoreciendo así la flexión; a este extremo se le denomina Paleta humeral y en cuyo borde inferior se encuentra la superficie articular, tróclea y cóndilo.

La Tróclea cuenta con una garganta, que en los casos más frecuentes, es vertical viéndola de frente, pero por detrás es oblicua, hacia abajo y hacia afuera. En conjunto la garganta de la Tróclea se enrolla en espiral, alrededor de su eje. En el momento de la extensión del codo y siendo ésta en algunos casos, como en niños, de hiperextensión de 5° a 10°; en donde la

parte posterior de la Tróclea, lleva al eje del antebrazo hacia abajo y hacia afuera, formando un ángulo obtuso abierto hacia afuera, llamado "valgo fisiológico", siendo éste de 5° en el hombre y de 10 a 15° en la mujer; mientras que en la amplitud de flexión del codo, en forma activa es de 145° y pudiendo llegar hasta 160° en forma pasiva.⁽³³⁾

La dirección del antebrazo es dada por la parte anterior de la Tróclea, quedando proyectada del modo exacto, delante del brazo.

Existen puntos clínicos de referencia como son: el Olecranon, la Epitróclea y el Epicóndilo, los cuales están alineados en una horizontal en extensión y forman un triángulo equilátero en flexión.

El antebrazo está constituido por dos huesos dispuestos paralelamente entre sí, en el sentido longitudinal del miembro, denominados cúbito y radio. El primero se encorva ligeramente por delante en su extremo superior e inclinado hacia afuera en su extremo inferior para acercarse al radio; su volumen disminuye de arriba a abajo, es prismático triangular, encontrando en su extremo superior una superficie articular llamada cavidad sigmoidea mayor que tiene forma de media luna, destinada a articularse con la Tróclea humeral; en su extremo inferior se articula con el radio por su lado lateral y además se encuentra la apófisis estiloides para los ligamentos.

El segundo hueso es el radio, situado por fuera del cúbito; su cuerpo disminuye de volumen de abajo hacia arriba, siendo también prismático triangular. Encontramos en su extremo superior la cabeza del radio que se articula con el cóndilo humeral, en su contorno forma una circunferencia regular que se articula en sus tres cuartas partes con el cúbito.

El movimiento principal es una traslación circular de la extremidad inferior del radio en torno al cúbito; siendo éste su eje dinámico. La amplitud de movimiento de pronación es de 85° y está limitada por el tope del radio sobre el cúbito. Mientras que en la supinación es de 90°, y está limitada por el tope de la extremidad posterior de la cavidad sigmoidea sobre la apófisis estiloides del cúbito por intermedio del tendón del cubital posterior.

Cuando se fracturan los dos huesos del antebrazo, el desplazamiento de los fragmentos es diferente, según la situación de las líneas de fractura y está condicionada por las acciones musculares.

Si la línea de fractura radial está situada en el tercio superior se separaran los fragmentos sobre los que actúan los músculos encargados de la misma función: superiores sobre el fragmento superior estando en supinación máxima y los músculos pronadores sobre el fragmento inferior, quedando éste en pronación máxima. Si la línea de fractura se sitúa en la porción media, la desviación es menos acusada. Los trazos de fractura a nivel distal darán desplazamientos hacia dorsal, por la acción del músculo supinador largo.

JUSTIFICACIÓN

Por ser el "codo flotante" una entidad poco frecuente y encontrándose escasa información en la literatura mundial NO EXISTE UNA CLASIFICACIÓN ANATÓMICA que las agrupe y nos oriente en cuanto a su pronóstico funcional con respecto a las complicaciones probables resultantes de la sumatoria de la lesión de ambos segmentos del miembro lesionado.

Se menciona que con respecto a las complicaciones ^(4,26) a esperar en ese tipo de patología son las neurológicas que representan un 12% con el siguiente orden de frecuencia: nervio radial, nervio mediano y cubital, el síndrome compartimental ^(18,20) responsable de la contractura isquémica de Volkman que representa el 0.5% o las secuelas dadas por las desviaciones angulares como consecuencia de la consolidación en mala posición tales como el cúbito varo o en valgo ⁽¹⁷⁾ en comparación con el codo contralateral; así como encontrar también en la pronosupinación en fracturas de los huesos del antebrazo ^(10,11,12,15,26). Las fracturas ipsilaterales del brazo y antebrazo, se encuentran ocupando el DÉCIMO PRIMER lugar de la consulta en el Servicio de Trauma Pediátrico de nuestro Hospital, no recibiendo nunca una clasificación pronóstica teniendo en cuenta en forma conjunta los dos

segmentos afectados, solamente se le diagnostica como "Codo Flotante", representando una entidad patológica traumática en la que se asocian dos segmentos del miembro torácico del mismo lado sin ofrecer un pronóstico funcional en el momento de la evaluación clínica - radiográfica inicial, pudiéndose éste determinar desde su ingreso mismo al Servicio, previo a cualquier tratamiento quirúrgico o conservador a ofrecer.

Por lo tanto ¿es necesario proponer una clasificación radiográfica del "Codo flotante" para determinar el pronóstico funcional de esta entidad?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL.-

Proponer una clasificación radiográfica, pronóstica del "Codo flotante" en niños, basada en la integración de diversos patrones de lesión contemplados en la clasificación de Holmberg ^(1,2) modificada para las fracturas supracondíleas (trazo, angulación, basculación, rotación y desplazamiento anterior), en la clasificación de Kramhoft y Solgaard ⁽¹³⁾ para las fracturas de antebrazo (desplazamiento y angulación volar o dorsal) y en la clasificación de Gustilo R. B ⁽²⁷⁾ para las fracturas expuestas (diámetro de la herida, trazo, compromiso del tejido blando lesionado y compromiso vascular que requiere reparación).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

- 1º Determinar la frecuencia del codo flotante en niños por sexo
- 2º Determinar la frecuencia del codo flotante en niños por edad
- 3º Determinar cuál es el mecanismo de lesión más frecuentemente encontrado.
- 4º Determinar la extremidad más frecuentemente afectada.

- 5° Según la clasificación propuesta, identificar cuál es el tipo de fractura de "Codo Flotante" más frecuente en el Servicio de Pediatría del H.T.V.F.N.
- 6° Determinar el número de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico y / o conservador en fracturas de "Codo Flotante" en el Servicio.
- 7° Determinar cuál es el tiempo de estancia intra hospitalaria.
- 8° Determinar las complicaciones más frecuentemente encontradas en el Servicio.
- 9° Determinar las secuelas a esperar según la clasificación propuesta.
- 10° Determinar el "índice de clasificación funcional" según la puntuación de Broberg y Morrey (1986) ⁽¹⁹⁾.

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en el Hospital "Victorio de la Fuente Narváez", del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Uno Noroeste en el período comprendido del 01 de enero de 1997 al 31 de agosto del 2000.

Se estudiaron todos los pacientes con fractura ipsilateral del brazo y antebrazo, cerradas o abiertas, que requirieron tratamiento quirúrgico o conservador y que no hubieren sido clasificados, según el segmento y gravedad de la misma en forma conjunta.

TIPO DE ESTUDIO.-

- Transversal
- Descriptivo

TIPO DE MUESTREO.-

No probabilístico por conveniencia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.-

- 1° Ambos sexos.
- 2° Pacientes menores de quince años de edad, con diagnóstico de fractura simultánea de brazo, y de uno o ambos huesos del antebrazo "Codo Flotante", captados por el Servicio de Trauma Pediátrico del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez".
- 3° Pacientes vistos desde el 01/01/97 al 31/08/00.
- 4° Sin patología previa agregada.
- 5° Sin presencia de lesiones asociadas a la fractura.
- 6° Sin tratamiento quirúrgico o conservador previo.
- 7° Exámenes de gabinete completos.
- 8° Derechohabientes del I. M. S. S.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.-

- 1° Pacientes mayores de 15 años.
- 2° Exámenes de gabinete incompletos.
- 3° No derechohabientes.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.-

- 1° Pacientes que soliciten alta voluntaria.
- 2° Pacientes que no acudan a consulta.

CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.-

Fractura denominada "Codo Flotante", es toda aquella fractura simultánea ipsilateral del brazo y antebrazo que condiciona una función disociada de la articulación del codo en relación con el miembro afectado, creando una inestabilidad intermedia de la articulación ⁽⁷⁾

Evaluación clínica y radiológica: Se valorará la situación clínica y radiológica en pacientes tratados en forma quirúrgica y/o conservadora, según la clasificación propuesta por Holmberg ⁽¹¹⁾; Kramhoft M. ⁽¹³⁾ y Gustilo ⁽²⁷⁾.

VARIABLES INDEPENDIENTES.-

Pacientes diagnosticados con "Codo Flotante" en el Servicio de Trauma Pediátrico del H. T. V. F. N. , que recibieron tratamiento quirúrgico y /o conservador y que además fueron controlados en la consulta externa para conocer su evolución, complicaciones y secuelas a los seis meses posteriores a su evaluación inicial.

VARIABLES DEPENDIENTES.-

La evolución clínico, radiológica y funcional en pacientes pediátricos con fractura de extremidad superior denominada "Codo Flotante".

RESULTADOS

De una población total de 4957 pacientes atendidos en el Servicio de Trauma Pediátrico del H. T. V. F. N. , en un período comprendido de 44 meses, el 0.6% (29 pacientes), corresponden a pacientes con "Codo Flotante", ocupando así el DÉCIMO PRIMER lugar de la consulta en el Servicio de Trauma Pediátrico en nuestro Hospital.

La clasificación que se propone en este estudio está basada específicamente en *los hallazgos clínicos ,el nivel de la fractura y su apariencia radiográfica*, tomando como punto de partida las clasificaciones previas dadas por Holmberg ^(1,2) para las fracturas supracondíleas, M. Kramhoft y Solgaard ⁽¹³⁾ para las fracturas de antebrazo y la clasificación de Gustilo ⁽²⁷⁾ para las fracturas expuestas.

La clasificación de Holmberg modificada para fracturas supracondíleas en niños:

<i>TIPO I</i>	<i>Trazo simple sin desplazamiento.</i>
<i>TIPO II</i>	<i>Trazo + Angulación anterior o posterior.</i>
<i>TIPO III</i>	<i>Trazo + Angulación + Basculación en valgo o varo.</i>
<i>TIPO IV</i>	<i>Trazo + Angulación + Basculación + Rotación.</i>
<i>TIPO V</i>	<i>Trazo + Angulación + Basculación + Rotación + Desplazamiento Anterior.</i>

La clasificación de Kramhoft y Solgaard, para fracturas de antebrazo en niños:

- TIPO I** *Angulación volar \geq a 20° o Dorsal $> 10^\circ$, con desplazamiento lateral $> 90\%$.*
- TIPO II** *Angulación dorsal $> 10^\circ$ y desplazamiento lateral $< 90\%$*
- TIPO III** *Angulación volar $< 20^\circ$ o Dorsal $\leq 10^\circ$ e independiente del desplazamiento lateral.*

La clasificación de Gustilo, para fracturas expuestas:

- TIPO I** *Herida de la piel $<$ al diámetro del hueso., trazo simple, con menos de 6 hrs. de evolución.*
- TIPO II** *Herida de la piel $>$ al diámetro del hueso., trazo simple o conminución mínima, con menos de 6 hrs. de evolución.*
- TIPO III**
- A.-** *Lesión extensa de tejidos blandos, sin lesión vascular, con cobertura ósea adecuada, fx. segmentaria, por arma de fuego.*
 - B.-** *Lesión extensa de tejidos blandos, sin lesión vascular, con contaminación masiva.*
 - C.-** *Lesión extensa de tejidos blandos con lesión vascular que requiere reparación.*

Por lo tanto, en el presente estudio se propone una combinación de las clasificaciones antes mencionadas, teniendo en cuenta el mecanismo de lesión que afecta a cada segmento del brazo y el antebrazo, con la probable exposición en el momento del trauma, empeorando así el cuadro clínico. Esta propuesta nos orientaría respecto al pronóstico del paciente con "Codo Flotante" en el momento de la valoración inicial y subsecuente, siendo esta clasificación dinámica y modificándose en el transcurso de la evolución del paciente.

LA CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA EL "CODO FLOTANTE" EN NIÑOS, EN EL SERVICIO DE TRAUMA PEDIÁTRICO DEL H.T.V.F.N.:

TIPO I

En húmero, trazo metafisario distal, angulado y rotado.

+

En radio y cúbito, trazo diafisario, angulado hacia volar o dorsal < a 20° e independiente al desplazamiento lateral.

TIPO II

En húmero, trazo diafisario sin importar la angulación ó el desplazamiento.

+

En radio y cúbito, trazo diafisario, con angulación volar o dorsal < a 20° e independiente al desplazamiento lateral

- TIPO III** En húmero, trazo diafisario o metafisario, angulado, basculado y rotado
- +
- En cúbito y radio, trazo diafisario ó metafisario distal, con angulación volar o dorsal > a 20° y desplazamiento lateral del 90%.
- TIPO IV** Fracturas con compromiso neurovascular (I, II ó III).
- TIPO V** Uno ó los dos segmentos expuestos. Menor a 6 hrs.
- VA.-** Exposición menor de 1 cm.
 - VB.-** Exposición mayor a 1 cm .
 - VC.-** Contaminación masiva.
 - VD.-** Compromiso vascular.
- Uno ó los dos segmentos expuestos. Mayor a 6 hrs.
- TIPO VI**
- VIA.-** Exposición menor de 1 cm.
 - VIB.-** Exposición mayor a 1 cm .
 - VIC.-** Contaminación masiva.
 - VID.-** Compromiso vascular.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CLASIFICACION PROPUESTA EN ESTE ESTUDIO

TIPO I



TIPO II



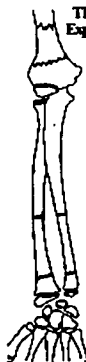
TIPO III



**TIPO IV
+
CNV**



**TIPO V
Expuesta < 6hrs**



**TIPO VI
Expuesta > 6hrs**



De los 29 pacientes estudiados, 20 corresponden al sexo masculino (70%) y 9 (30%) al sexo femenino. (Gráfica 1)

La frecuencia más alta se observó en pacientes con edades entre 7 y 8 años, correspondientes al 36% del total, le siguen de 4 a 6 años con un 27% y los pacientes con edades de 9 a 11 años con un 24%, mientras que ocupan el último lugar aquellos con edades de 12 a 14 años que representan el 13%. (Gráfica 2)

El mecanismo de lesión más frecuente fue por caída con el codo en hiperextensión, dorsiflexión de la muñeca y pronación del antebrazo. Correspondiendo 10 casos (35%) a caídas de una altura de 1.5 mts., (azoteas, bardas), y en juegos recreativos tales como el columpio o la resbaladilla, que corresponden a 9 casos (31%); los siguientes en orden de frecuencia son: 5 pacientes por caída de su propia altura (17.2%); caída de la escalera, 3 casos (10%); caída de bicicleta, 1 caso (3.4%) y por último 1 (3.4%), en accidente en juego "de la rueda", en donde el mecanismo de lesión fue diferente, siendo éste la combinación de una fuerza de tracción y flexión forzada con un punto de apoyo en la parte media del antebrazo y otro distal del brazo afectado, quedando el cuerpo en un punto fijo. (Gráfica 3)

La extremidad más frecuentemente afectada fue la derecha en 18 pacientes (62%) y la izquierda en 11 pacientes (38%). (Gráfica 4)

Según la Clasificación propuesta se identificó su frecuencia (Gráfica 5):

Fractura	Número de pacientes	% de equivalencia
Tipo I	4	13,7%
Tipo II	0	0%
Tipo III	11	37,9%
Tipo IV	8	27,6%
Tipo V	5	17,4%
Tipo VI	1	3,4%

El tratamiento ofrecido para las fracturas de húmero fué la reducción cerrada y la estabilización con clavillos de Kirschner, para 19 pacientes; la reducción abierta y la fijación interna con clavillo de Kirschner para 9 pacientes y por último un paciente con una fractura expuesta en húmero requirió cura descontaminadora más estabilización.

Para las fracturas de antebrazo, se trataron en forma conservadora, a 11 pacientes realizando manipulación cerrada y colocación de aparato de yeso tipo férula, a 5 pacientes con fractura expuesta se les realizó cura descontaminadora . seguida de reducción abierta y colocación de férula, a 9 pacientes se les realizó reducción abierta y fijación interna mas colocación de

férula y por último a cuatro pacientes se les realizó manipulación cerrada y estabilización con clavillos de Kirschner más férula (Gráfica 6).

El tiempo de estancia intrahospitalaria para los Tipo I, II, III y IV fue en promedio de 4 días siendo mucho mayor para los Tipo V y VI, llegando incluso hasta los 43 días (Gráfica 7):

Tipo de fractura	Días de EIH
Tipo I	4
Tipo III	3
Tipo IV	4
Tipo V	15
Tipo VI	43

Complicaciones más frecuentemente encontradas en estudio (Gráfica 8):

Complicación	Número de pacientes
Neuropraxia del N. Cubital	7
Neuropraxia del N. Radial	3
Neuropraxia del N. Interóseo anterior	2
Síndrome Compartimental	5
Espasmo de la arteria Radial	1
Infección de la herida Quirúrgica	1

Las secuelas a esperar según la clasificación propuesta contemplan deformidades estéticas como son el varo y el valgo, y la limitación en los arcos de movilidad para la flexo extensión y pronosupinación, considerando como amplitud de movimiento buena, aquella no menor a 90°, la cual permita realizar las actividades de la vida cotidiana como son:llevar los alimentos a la boca, peinarse, lavarse la axila de la extremidad opuesta, el uso del bosislo trasero, todo esto aunado a una fuerza normal o ligeramente perdida, equivalente a un 80% del lado opuesto y con ligero o ningún dolor..Por eso nos basamos en la escala de evaluación propuesta por De Brobberg y Morrey en 1986 denominada "*Indice de Clasificación Funcional*" (Anexo 1).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En nuestro estudio encontramos un paciente con fractura tipo III que evolucionó en varo y otro con fractura tipo VB que evolucionó con deformidad en valgo, los demás no presentaron deformidad alguna. Con respecto al arco de movilidad todos los pacientes quedaron con un rango de flexión no menor a 90°, siendo esto considerado como bueno según la escala de medición tenida en cuenta, excepto para un paciente con fractura tipo III que cursó con rango de movimiento menor a 90° considerado como mal resultado. En cuanto a la pronosupinación los resultados fueron más desalentadores, siendo éste de menos de 50° el arco de movimiento, para la gran mayoría de los tipo IV, V y VI y en menor proporción para los de tipo I y III.

DISCUSIÓN

Sigue siendo el "codo flotante" una entidad poco frecuente y de alta energía, que está asociada a las fracturas supracondíleas en un 3% a 13% según se menciona en la literatura mundial ⁽⁶⁾. En cuanto al sexo, el masculino es de mayor predominio, pese a que se ha disminuido esta diferencia, los autores ^(3,26) refieren una relación 3:1, nosotros encontramos una relación 2:1, esto es debido seguramente a que las niñas participan ahora más en forma activa en los juegos de los niños.

El miembro de mayor predominio de afectación, es reportado como el izquierdo ^(3,6) sin embargo, los resultados en nuestro estudio, arrojaron que fue el lado derecho el más afectado, en un 62% en comparación del lado izquierdo, que fue del 38%.

El promedio de edad de mayor presentación es de 7-8 años que son similares a los reportados en otros estudios. ^(3,6)

El mecanismo de lesión que la produce es por lo general una caída de altura con hiperextensión de la extremidad y dorsiflexión de la muñeca, con pronación del antebrazo. El antebrazo cae sobre su tercio distal y transmite el momento de fuerza resultante al húmero, siendo éste suficiente para causar una fractura supracondílea, según lo refieren los autores. ⁽⁶⁾

Si la fractura se lleva a cabo en el tercio proximal del antebrazo, el brazo de palanca es demasiado corto para generar una fractura ipsilateral en el húmero. Pero nosotros encontramos un nuevo mecanismo, ocurrido en un juego mecánico conocido como "juego de la rueda", en donde se presenta una fuerza de tracción combinada con fuerza de flexión apoyada sobre un punto en el antebrazo y otro en el brazo, dando lugar a una fractura en ambos segmentos de la extremidad superior, disociando así la articulación del codo, lo que se conoce como "codo flotante".

También es importante mencionar una variante poco común del "codo flotante", consistente en la luxación del codo en fractura diafisaria humeral con fractura diafisaria del radio más luxación radio-cubital distal ipsilateral; conocida en la literatura como "codo flotante luxado". (21,22,23)

En la mayoría de los casos la fractura supracondílea puede ser tratada a través de manipulación cerrada y fijación con clavillos de Kirshner cruzados, más el empleo de férula por arriba del codo para mantener así la reducción y prevenir las deformidades; siendo ésta una acción efectiva de tratamiento, coincidiendo con otros autores. (8,25,26)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En cuanto a las fracturas de antebrazo, los autores recomiendan la reducción cerrada y colocación de aparato de yeso circular, manteniendo el antebrazo en pronación y flexión palmar.⁽¹³⁾ Sin embargo, se debe tratar la fractura de antebrazo en el "codo flotante" con un aparato de yeso abierto, previa manipulación cerrada o abierta.

Se debe tener en cuenta que en las fracturas diafisarias de antebrazo en niños menores de cinco años se permite una angulación dorsal hasta de 20° y para niños mayores de 10 años se debe realizar la corrección de la deformidad como en el adulto, ya que se ha demostrado que durante el tratamiento no se dará una corrección espontánea, empeorando su pronóstico^(13,35). Las secuelas reportadas como buenas en la literatura^(6,7,8,9,14,34) en cuanto a los arcos de movilidad de flexoextensión y pronosupinación, en donde el arco para la flexión es mayor a 90° y para la pronosupinación es mayor de 50°, permitiendo realizar la gran mayoría de las actividades de la vida cotidiana (llevarse el alimento a la boca, lavarse la axila contraria, peinarse, uso del bolsillo trasero, asco perianal). Y se considera mal resultado, cuando se obtienen arcos de movilidad de flexión del codo menor a 90° y pronosupinación menor a 50°.^(10,11,12,15,26) En nuestro estudio, los resultados encontrados en cuanto a los arcos de movilidad del codo son similares, más no a los de pronosupinación, ya que en este caso nuestros resultados son más desalentadores.

En cuanto a las deformidades estéticas, tales como el varo o el valgo, también coincidimos con los autores ⁽¹⁷⁾. La incidencia de síndrome compartimental en los pacientes de nuestro estudio con fracturas de "Codo flotante" es del 17% en comparación a lo reportado en la literatura ^(18,20) que es del 3% al 13%; demostrando con esto que se trata de un trauma de alta energía en donde hay compromiso de tejidos blandos y paquetes neurovasculares; siendo necesaria su atención inmediata asociada a una vigilancia estrecha, tanto en la evaluación inicial como en su evolución posterior al tratamiento ofrecido.

CONCLUSIÓN

La clasificación propuesta es lo suficientemente detallada y reproducible, en donde se tienen en cuenta todas las variables importantes como son: angulación, desplazamiento, tiempo de exposición, grado de contaminación y compromiso vascular, evitando así cualquier error significativo que varíe el resultado, dándonos así un pronóstico. Además queremos resaltar que esta clasificación propuesta es dinámica y puede modificarse en el transcurso de la evolución del paciente.

También es de considerar, que existe un nuevo mecanismo de lesión dado por el punto de apoyo en brazo y antebrazo en forma simultánea, dando lugar a una fractura tipo "codo flotante", no siendo el único mecanismo la hiperextensión del codo con dorsiflexión de muñeca y pronación del antebrazo.

Es necesario considerar que el intervalo de tiempo que hay entre la lesión y la valoración del resultado tiene una importancia crítica, ya que en la fase inicial es probable que se

detecte una marcada incapacidad mientras la fractura está consolidando y las partes blandas están curando. No siendo fácil establecer la duración de la fase de recuperación en una lesión determinada, pero su interpretación debe ser cautelosa, como se ha llevado a cabo en esta clasificación. Está claramente establecida la gran capacidad de remodelación de las fracturas en los niños y que este hecho afecta en gran medida un resultado final a largo plazo.

Se concluye que las fracturas tipo I y II de la clasificación propuesta son las de mejor pronóstico en cuanto a los arcos de movilidad y deformidad estética, pudiendo realizar adecuadamente las actividades de la vida cotidiana en forma más temprana. Son de pronóstico reservado las tipo III, IV, V y VI, ya que dejan limitados sus arcos de movilidad y específicamente para la pronosupinación.

Anexo 1 . Índice de Clasificación funcional.

De Broberg y Morrey, 1986

Movimiento

Grado de flexión (0,2 x arco)	27
Grado de pronación (0,1 x arco)	6
Grado de supinación (0,1 x arco)	7

Fuerza

Normal	20
Pérdida ligera (apreciada, pero no limitante; 80% de la del lado opuesto)	13
Pérdida moderada (limita la actividad; 50% de la del lado opuesto)	5
Pérdida importante (limitación de las AVD; incapacitante)	0

Estabilidad

Normal	5
Pérdida ligera (percibida por los pacientes sin limitación)	4
Pérdida moderada (limita la actividad en alguna medida)	2
Pérdida importante (limitación de las AVD; incapacitante)	0

Dolor

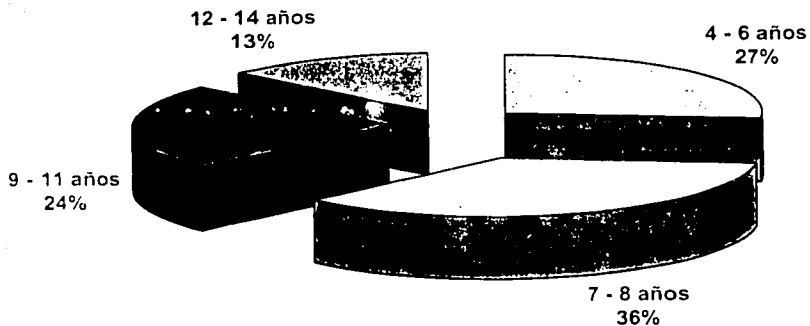
Ninguno	35
Ligero (con actividad no precisa analgesia)	25
Moderado (con actividad o después de ésta)	15
Importante (en el descanso; precisa analgesia continuada; incapacitante)	0

DISTRIBUCION ETAREA POR SEXO



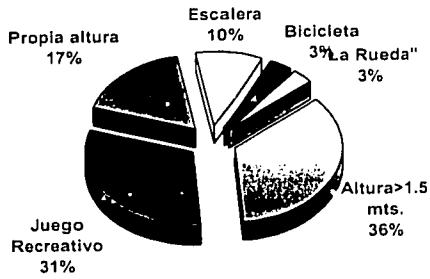
GRÁFICA 1.

DISTRIBUCION ETAREA POR EDAD



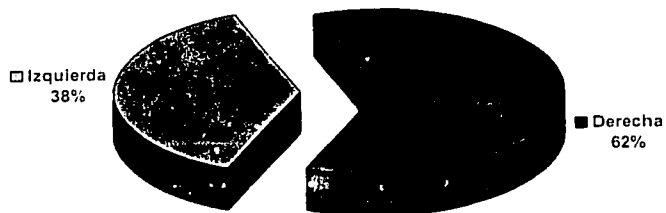
GRÁFICA 2.

LUGAR DEL ACCIDENTE



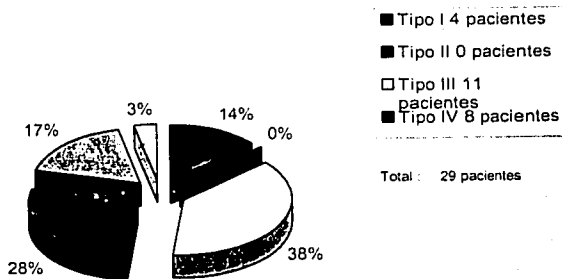
GRÁFICA 3.

EXTREMIDAD AFECTADA



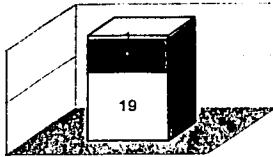
GRÁFICA 4.

FRECUENCIA DEL TIPO DEL FRACTURA
SEGÚN LA CLASIFICACIÓN PROPUESTA



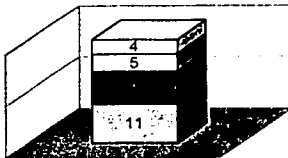
GRÁFICA 5.

**TRATAMIENTO DEL CODO FLOTANTE
HÚMERO**



- CURA+RAFI+FÉRULA
- RAFI+FÉRULA
- RCCK+FÉRULA

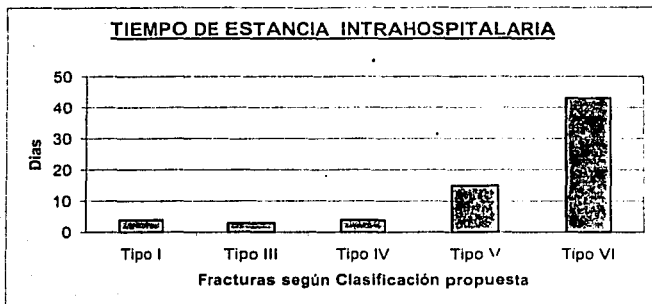
**TRATAMIENTO DEL CODO FLOTANTE
EN ANTEBRAZO**



- CCK+FÉRULA
- RAFI+ FÉRULA
- CURA +
RAFI+FÉRULA
- MANIPULACIÓN
+FÉRULA

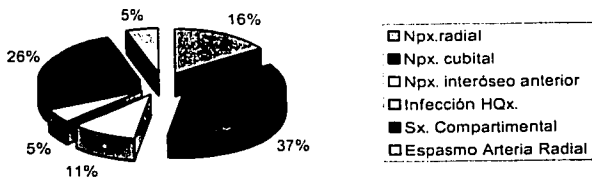
GRÁFICA 6.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



GRÁFICA 7

COMPLICACIONES ENCONTRADAS



GRÁFICA 8.

BIBLIOGRAFÍA.-

- 1) HOLMBERG L.: Fractures of the distal end of the humerus in children. Acta Chir Scand, 1945;92,Suppl 103:1-69.
- 2) PIGGOT J., GRAHAM H.K., McCOY G.: Supracondylar Fractures of the humerus in Children, The J.B.J.S.,1986, Vol. 68-B, No. 4: 577-583.
- 3) PAPAVALIOU V.: Ipsilateral injuries of the elbow and forearm in children. J of Pediatric Orthopedics, 1986; 6:58-60.
- 4) PIERCE O Raymond, Fractures of the humerus, radius, and ulna in the same extremity. J. of Trauma. Vol. 19 No. 3; 182-185
- 5) ROGERS F. James, Management of concomitant ipsilateral fractures of the humerus and forearm. The J. Of Bone And Joint Surgery, Vol. 66A No. 4 April 1984.
- 6) STANITSKI, Carl L.: Simultaneous ipsilateral fracture of the arm and forearm in children. Clinical Orthopaedics and Related Research, No. 153, Nov. Dec. pp. 218-222 1980
- 7) TEMPLETON Peter A.: the "floating elbow" in children. The J. B.J.S. Vol. 77- B No. 5 pp. 791-796 Sept. 1995
- 8) WILLIAMSON D.M.: Treatment of ipsilateral supracondylar and forearm fractures in children; Injury: The British Journal of Accident Surgery (1992) Vol. 23 No. 3 pp. 159-161

- 9) YOKOYAMA, K., ITOMAN, M., KOBAYASHI A., SHINDOM., FUTAMI, T.:
Functional Outcomes fo "Floating Elbow" Injuries in Adult Patientes. J.of
Orthopaedic Trauma. Vol. 12 No. 4, pp. 284-290.
- 10) HÖGSTRÖM H.: Corrections with growth following diaphyseal forearm fracture.
Acta orthop. Scand. 47,299-303,1976.
- 11) ROBERTS, J.A. : Angulation of the radius in children's fractures .J.B.J.S Vol 68 B
No. 5 Nov 1986
- 12) NILSSON Bo. E. & OBRANT K.: The range of motion following fracture of the
shaft of the forearm in children; Acta Orthop. Scand. 48, 600-602, 1977.
- 13) KRAMHOFT, M. & SOLGAARD, S.: Displaced diaphyseal forearm fractures in
children: Classification and evaluation of the early radiographic prognosis. Journal
of Pediatric Orthopaedics.: 9:586-589, 1989.
- 14) ARMSTRONG A.D., MacDERMID J.C., and col. : Reliability of range-of-motion
measurement in the elbow and forearm. J. Shoulder Elbow Surg. Vol. 7, No. 6
pp.573-580.
- 15) MATTHEWS, L., KAUFER,H.y col. : The effect on supination - pronation of
angular malalignment of fractures of both bones of the forearm. The J.B.J.S. Vol. 64
A. No. 1 Jan. 1982.
- 16) FLYNN, J.C., MATTHEWS, J.G. y col.: Blind Pinning of Displaced Supracondylar
Fractures of the Humerus in Children. The J.B.J.S. Vol 56- A, No. 2. pp. 263-272,
march, 1974.
- 17) KHARE, G.N., GAUTMAN,V.K y col.: Prevention of cubitus varus deformity in
supracondylar fractures of the humerus. Injury, Vol.22/No.3. pp. 202-206. 1991

- 18) MUBARAK, S.J, OWEN, Ch.A y col. :Acute Compartment Syndromes:Diagnosis and Treatment with the Aid of the Wick Catheter. The J.B.J.S. Vol. 60A No. 8 pp.1091 – 1095, 1978
- 19) BROBERG M.A., MORREY B.F.: Results of Delayed Excision of the Radial Head after Fracture. The J.B.J.S., Vol. 68 A No. 5 pp. 669 – 674, 1986
- 20) BLAKEMORE, L.C., COOPERMAN, D y col.: Compartment Syndrome in Ipsilateral Humerus and Forearm Fractures in Children. Clinical Orthopaedics & Related Research; Jul, 2000, Vol. 376:32- 38.
- 21) ARAZI, M. y col.: The Monteggia Lesion and Ipsilateral supracondylar humerus and distal radius fractures. J. Orthop. Trauma 1999 Jan; 13 (1) 60-66.
- 22) VIEGAS S.F., GOGAN W., RILEY S. : Floating Dislocated elbow:Case Report and Review of the Literature; Journal of Trauma, 1989; Vol. 29, No.6: 886-888.
- 23) SARUP S.,BRYANT P.A. : Ipsilateral Humeral Shaft and Galeazzi Fractures with a Posterolateral Dislocation of the Elbow: A variant of the "Floating Dislocated Elbow"; The Journal of Trauma: I.I.C.C.; 1997, Vol.43, No. 2: 349-352.
- 24) WILKINS K.E.: Fractures and dislocations of the elbow region. In Rockwood Ca, King RE, Wilkins KE, eds. Fractures in Children. Vol. 3. Philadelphia: Lippincott, 1984:6:427
- 25) HARRINGTON P.: Management of the floating elbow injury in children. Arch Orthop. Trauma Surg. 2000; 120 (3-4): 205-8
- 26) DAUNOIS O.: Supracondilar fracture of the humerus asociate with ipsilateral fracture of the forearm. Rev. C Orthop. Repartrice Appar Mot.1992; 78 (5):333-9
- 27) GUSTILO R. B. : Clasificación de las fracturas expuestas; J. Trauma: 24: 742.1984
- 28) BENSON, MKD, Ortopedia y fracturas en el niño (Texto)

- 29) CANALE, S. T.: Tratado de Ortopedia Pediátrica; Ed. Mosby Year Book, 1ª. ed., España, 1992.
- 30) TACHDJIAN, M. O.: Ortopedia - Pediátrica; Vol. IV , Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2a. ed.; en español; México, 1994.
- 31) MOORE, K., PERSAUD, T.V.: Embriología Clínica. Ed. McGraw-Hill Interamericana; 1ª.ed. en español, México, 1999.
- 32) TESTUT, L., LATARJET, A.: Compendio de Anatomía Descriptiva; Ed. Salvat, 1ª. ed., Barcelona, España, 1975.
- 33) KAPANDJI, I.A. : Cuadernos de Fisiología Articular; Ed. Masson, S.A. 3ª. reimp., Barcelona, España, 1985.
- 34) PYNSENT, P., FAIRBANK, J., CARR, A.: Medición de los Resultados en traumatología. Ed. Masson, S.A., 1a. ed. en español, Barcelona, España, 1997.
- 35) ALPERT, S., YISHAY, A-B. y ZUCKERMAN, J.: Fractures and Dislocations, A manual of Orthopaedic trauma; Lippincott - Raven, 2nd. print., N.York, 1994.