

11245
2 of 20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Postgrado
Hospital "General Ignacio Zaragoza"
I. S. S. S. T. E.

**TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS
SUPRACONDILEAS DE HUMERO
EN NIÑOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

E S P E C I A L I S T A E N :

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. JULIO GARCIA BUSTAMANTE



MEXICO, D. F.

DICIEMBRE DE 1985

**TESIS CON
FALTA 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 está 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.

I N D I C E

	Pag.
HIPOTESIS	1
INTRODUCCION	3
EMBRIOLOGIA	6
ANATOMIA	8
FRACTURAS SUPRACONDILEAS	15
EPIDEMIOLOGIA	15
FISIOPATOLOGIA	16
ANATOMIA PATOLOGICA	17
MATERIAL Y METODOS	19
TRATAMIENTO	21
COMPLICACIONES	26
CLASIFICACION	30
RESULTADOS	31
CONCLUSIONES	36
COMENTARIO	39

HIPOTESIS

El tratamiento de las fracturas supracondíleas, continúa - siendo un problema a pesar de la evolución de los métodos de tratamiento, desde la elemental tracción hasta la reducción abierta y osteosíntesis pasando por la manipulación cerrada inmediata, la tracción esquelética y la reducción cerrada - con osteosíntesis percutánea.

El presente trabajo tiene como objeto comunicar la experiencia obtenida en el tratamiento de las fracturas supracondíleas, nos proponemos investigar, cuál es el método que ha dado mejor resultado en nuestro medio, así como proponer un protocolo de tratamiento de las fracturas supracondíleas.

Consideramos que el tratamiento mediante la reducción cerrada y enclavado percutáneo, brinda mayores beneficios, ya que permite que el codo se mantenga en flexión de 90 grados e incluso en menos de 90 grados cuando existe el peligro de compromiso neurovascular, evitando de este modo la más temida complicación en estos casos que es el síndrome de Volkmann, al ser un método cerrado, también reduce el trauma quirúrgico al mínimo, consideramos que además disminuye la posibilidad de infección, con este método se logra la fijación estable de la fractura, evitando posibles desplazamientos poste-

riores a la reducción, permite una mejor valoración transoperatoria ya que permite tomar radiografías con el codo en extensión, creemos además que reduce el período de hospitalización, y también el período de recuperación.

INTRODUCCION

La fractura supracondílea del húmero es la lesión más -- frecuente del codo en los niños, es progresivamente más rara a medida que el niño se acerca a la adolescencia.

Este tipo de fractura se caracteriza por ser muy inestable, el desplazamiento rotacional es común, el sitio de la - fractura favorece la inestabilidad e inclinación, ocasionando cúbito varo y ocasionalmente valgo (Smith, Oppenheim et - al.).

A continuación se mencionan los métodos de tratamiento - propuestos hasta hoy.

La reducción cerrada propuesta por Blount y Charnley en - 1955 y por Tachdjian (1972). En 1939 Dunlop recomienda la - tracción cutánea que lleva su nombre. En la edición de Blount (1977) se recomienda que en los casos en que la reducción no se efectúa antes de que se presente el edema, que se coloque al paciente en tracción cutánea y efectuar la reducción en - forma diferida. En nuestro país Fernández y Cols. Recomiendan manejar al paciente como externo mientras disminuye el - edema y efectuar la reducción cerrada en forma diferida (1983).

La tracción esquelética ha sido recomendada por muchos autores como el método de elección para las fracturas tipo III - que no pueden reducirse por métodos cerrados (D'Ambrosia, - Fahey, Blount, Tachdjian.) Otros prefieren la reducción abierta con fijación interna por medio de clavos de Kishner. (Gruber, M.A. and Hudson, O.C., L. Danielson and H. Peterson, M. Kekomaki.)

En 1948 Swensen adoptó el uso de los clavos de Kishner - percutáneos para el tratamiento de las fracturas supracondíleas en los niños, como previamente había descrito Miller para las fracturas distales del húmero en los adultos. Reportó su primera serie de 10 casos manejados con este método, con buenos resultados en todos. Haddad et al notaron que este - procedimiento tenía la ventaja de mantener la circulación - con la extremidad en cualquier posición sin perder la reducción, también encontró que es más fácil el manejo de las -- fracturas del antebrazo comunmente asociadas con las fracturas supracondíleas, después de que el codo fue fijado. Nacht et al. manejaron fracturas ipsilaterales de ambos huesos del antebrazo sin dificultad, después de estabilizar la fractura supracondílea.

Además de los problemas para el tratamiento, se agregan

las complicaciones posteriores a la reducción entre las que la contractura isquémica de Volkmann es la complicación más temida por el cirujano, así como la ruptura de la arteria branquial. También existe la posibilidad de complicaciones tardías como son: la pérdida de la movilidad del codo, el cambio del ángulo de acarreo, la miositis osificante y la parálisis cubital progresiva.

EMBRIOLOGIA

En el embrión humano de 3 semanas de edad y longitud de 6.75 cms. se encuentran los miembros superiores como unas - prominencias o yemas carnosas formadas por células mesodérmicas no diferenciadas de otras formaciones, a la 6a. semana - tiene una longitud de 15-20 cms. en esta época aparecen las interzonas (que es el inicio de la articulación,) se inicia la neuromiogénesis primaria, a la 7a semana se completan las estructuras periarticulares, se inicia la osificación endocondral de las diáfisis, las interzonas se cavitan. A las - 8-12 semanas se inicia la osificación proximal y distal, a - las 16-19 semanas el hombre se encuentra bien diferenciado, así como también los dedos de las manos, a las 26 semanas se encuentra gran movilidad articular.

La epifisis proximal del húmero aparece al nacimiento, - la tuberosidad mayor aparece en el varón entre los 6 meses y dos años, y en la mujer entre los 3 meses al año y medio de edad, el troquín aparece entre los 3 y 5 años.

En la epifisis distal, el cóndilo humeral aparece en el varón entre las seis semanas y los ocho meses, y en la mujer entre el primero y sexto mes, la epitroclea aparece en el varón entre los 5 y 7 años y en la mujer a los 8 años, la tró-

clea aparece en el varón entre los 8 y 10 años y en la mujer entre los 7 y 9 años. El epicóndilo es el último centro de osificación del codo en aparecer, aparece en el varón a los 12 años y en la mujer a los 11 años.

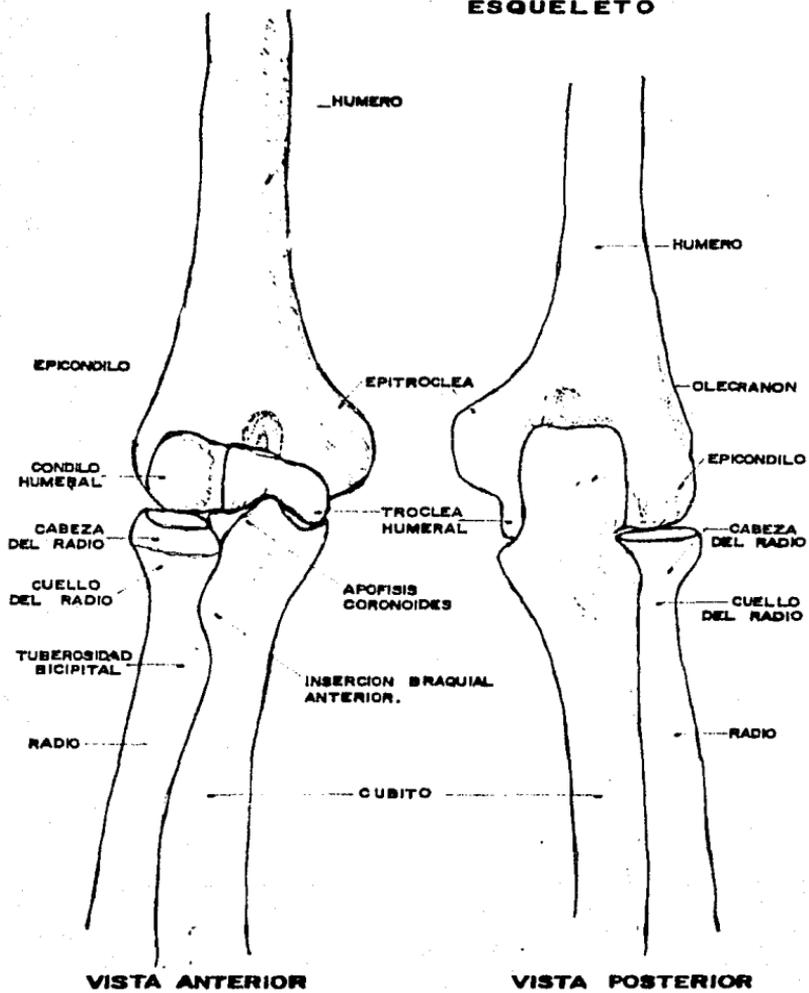
El húmero, cabeza y tuberosidad mayor y menor se fusionan entre sí a los 4 a 6 años y se fusionan con la diáfisis en el varón a los 19-21 años, en la mujer a los 18-20 años. El húmero, cóndilo, epicóndilo y tróclea se fusionan entre sí en la pubertad y se fusionan con la diáfisis en el varón a los 17 años y en la mujer a los 14 años, la epitróclea se cierra en el varón a los 18 años y en la mujer a los 15 años.

Al formular un pronóstico en lo que respecta a la estimulación o retraso del crecimiento resultante de una lesión epifisiaria, debe considerarse el grado relativo de crecimiento normal de la epífisis en cuestión. En el caso de húmero, la epífisis proximal contribuye al crecimiento longitudinal en un 80-81% y la epífisis distal en un 19-20%.

ANATOMIA

La articulación del codo corresponde al engranaje entre el húmero y los huesos del antebrazo, constituyendo la unión entre el brazo y antebrazo. El húmero está formado por una diáfisis, dos metafisis y dos epífisis, la epífisis superior cuenta con dos tuberosidades, una mayor o troquíter y una tuberosidad menor o troquín, se articula con la cavidad glenoidea del omóplato para formar la articulación del hombro que es una enartrosis importante. A nivel de la extremidad inferior del húmero existen dos superficies articulares (Rouviere): La tróclea en forma de polea o diábolo, situada en el plano sagital, entre dos carillas convexas, y el cóndilo humeral: superficie hemiesférica situada por fuera de la tróclea, entre ellas existe una zona de transición; la superficie o canal condilotrocLEAR. En su parte media por delante presenta la fosita supratrocLEAR que recibe el pico de la apófisis coronoides del cúbito en la flexión. Por otra parte, por detrás la fosita olecraneana que recibe el pico del olécranon en la extensión. Estas dos fositas son indispensables para que el codo tenga cierta amplitud de flexión-extensión. En ocasiones estas dos fositas son tan profundas que la delgada lámina que las separa está perforada, de manera que se comunican entre sí. A cada lado de las fositas del húmero que originan dos pilares divergentes que terminan en la epi-

ESQUELETO

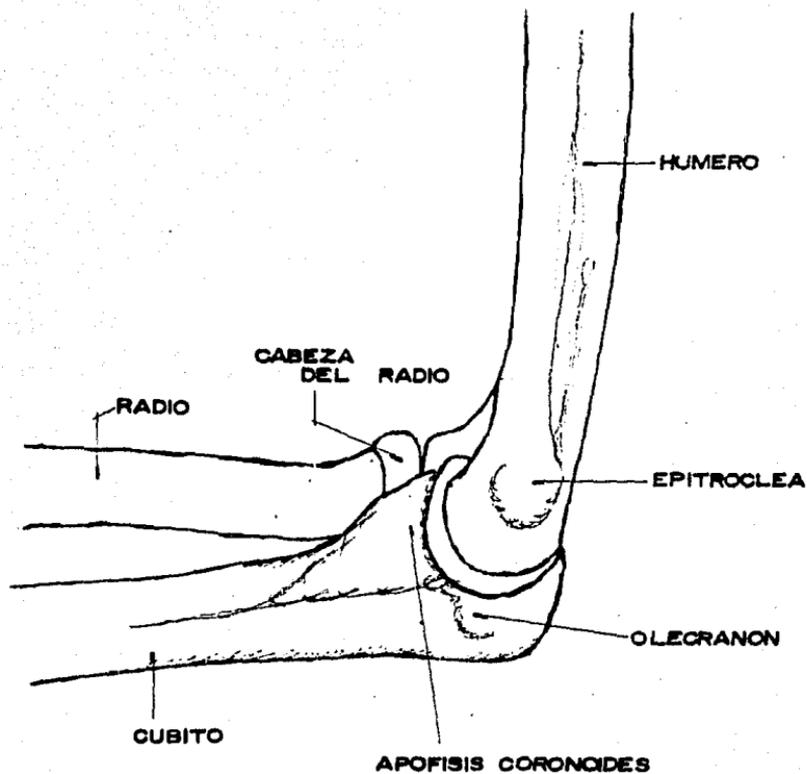


tróclea por dentro y en el peicóndilo por fuera, en conjunto sostienen el complejo articular condilotroclear. Esta estructura en horquilla es la que hace delicada la reducción, y sobre todo la inmovilización correcta de las fracturas de la extremidad inferior del húmero.

La paleta humeral en conjunto está incurvada hacia adelante, forma un ángulo de 45 grados con el eje de su diáfisis, de esta configuración se deduce una consecuencia mecánica importante: La tróclea está situada delante del eje de la diáfisis, por la misma razón la gran cavidad sigmoidea del cúbito se encuentra orientada hacia adelante y arriba siguiendo un eje de 45° con el eje de la diáfisis, esta orientación favorece la flexión por dos razones:

1. El choque del pico coronoideo solo tiene lugar cuando los dos huesos están en posición paralela entre sí (flexión teórica de 180°)
2. Incluso en flexión completa persiste una separación entre los dos huesos que permite la ubicación de las masas musculares.

Los ligamentos de la articulación del codo tienen la función de mantener el contacto de las superficies articulares. En conjunto tienen la forma de un abanico fibroso que se



ESQUELETO CARA INTERNA

extiende desde cada una de las dos prominencias para-articulares (epicóndilo por fuera y epitróclea por dentro) donde el vértice del abanico se inserta extendiéndose hasta el contorno de la gran cavidad sigmoidea del cúbito. Estos ligamentos laterales, aseguran el ajuste del semianillo con la polea (coapatación articular) e impide todo movimiento de lateralidad del codo. El ligamento lateral interno está formado por tres facículos: anterior, cuyas fibras anteriores refuerzan el ligamento anular, el facículo medio que es el más potente, y el facículo posterior o ligamento de Bardinnet, reforzado por las fibras transversales de Cooper. El ligamento lateral externo formado también por tres facículos: el anterior que refuerza al ligamento anular por delante, el facículo medio que refuerza el ligamento anular por detrás y por último un facículo posterior.

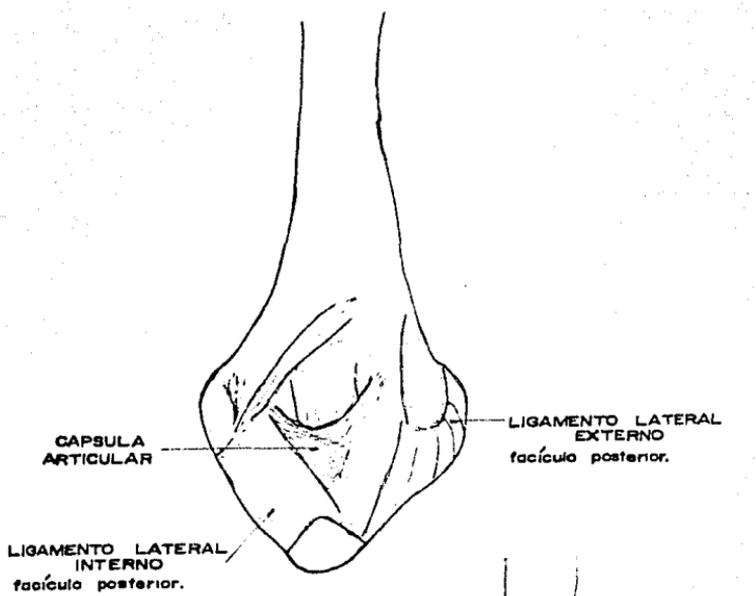
La cápsula está reforzada por delante por el ligamento anterior y por el ligamento oblicuo anterior, por detrás está reforzada por fibras transversales húmero humerales y por fibras oblicuas húmero-olecraneanas.

Los músculos ventrales del brazo son: El bíceps braquial, el caracobraquial, y el braquial anterior, todos ellos innervados por el nervio musculocutáneo. El grupo muscular que

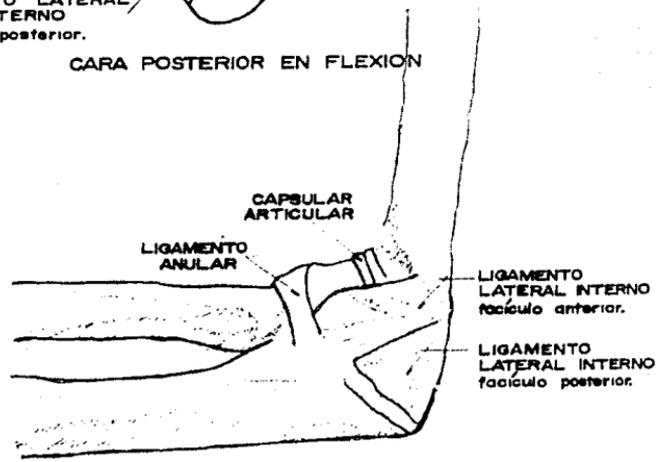
forma la parte posterior o dorsal del brazo está representada por el tríceps braquial. El bíceps braquial se inserta en la escápula por dos porciones, la porción corta e interna se origina conjuntamente con el coracobraquial, en el vértice de la apófisis coracoides. La porción larga se origina por un largo tendón en el tubérculo supraglenoideo y en el rodeo glenoideo fibrocartilaginoso adyacente. Los tendones se unen en dos vientres musculares que se juntan y continúan con un tendón palpable que se inserta en la parte posterior de la tuberosidad radial. La bolsa bicipitoradial se interpone entre el tendón y la parte anterior de la tuberosidad y puede rodear al tendón.

El coracobraquial se origina conjuntamente con la porción corta del bíceps braquial en la apófisis coracoides.

Su vientre muscular está generalmente perforado por el nervio musculocutáneo, se inserta en el tercio medio del borde interno del húmero. El braquial interior se origina en los dos tercios distales de las caras anterointerna y anteroexterna del húmero, su origen abraza a la inserción deltoidea, se inserta en la cápsula de la articulación del codo y en la cara anterior rugosa de la apófisis coronoides, también en la tuberosidad del cúbito.

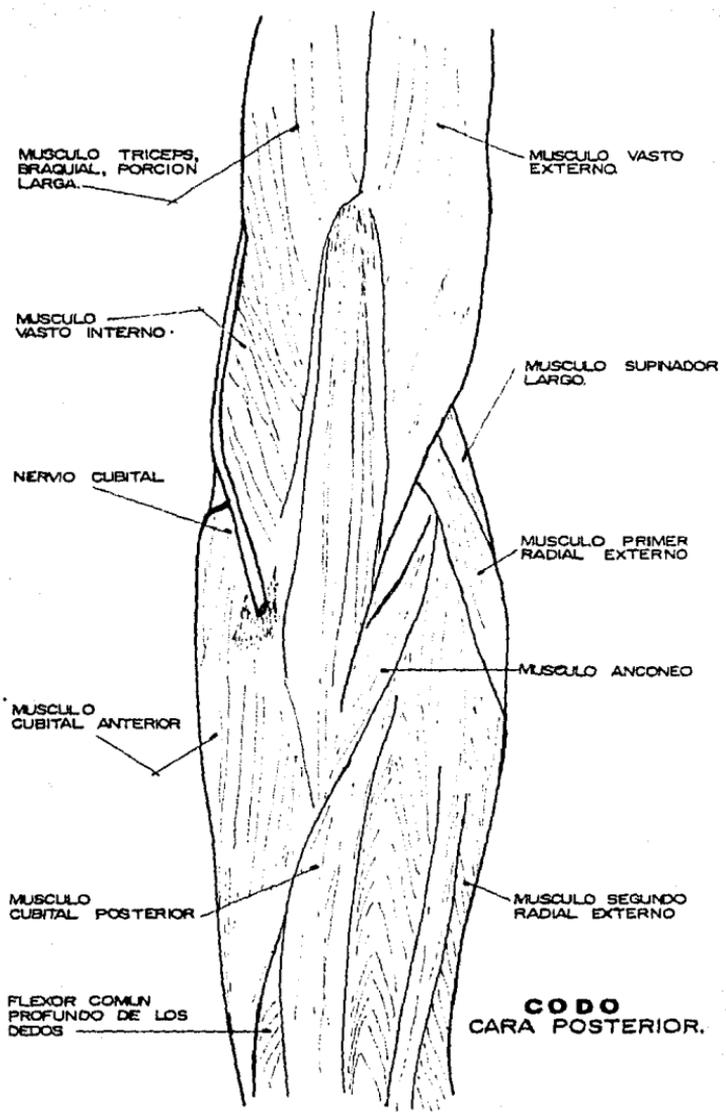


CARA POSTERIOR EN FLEXION



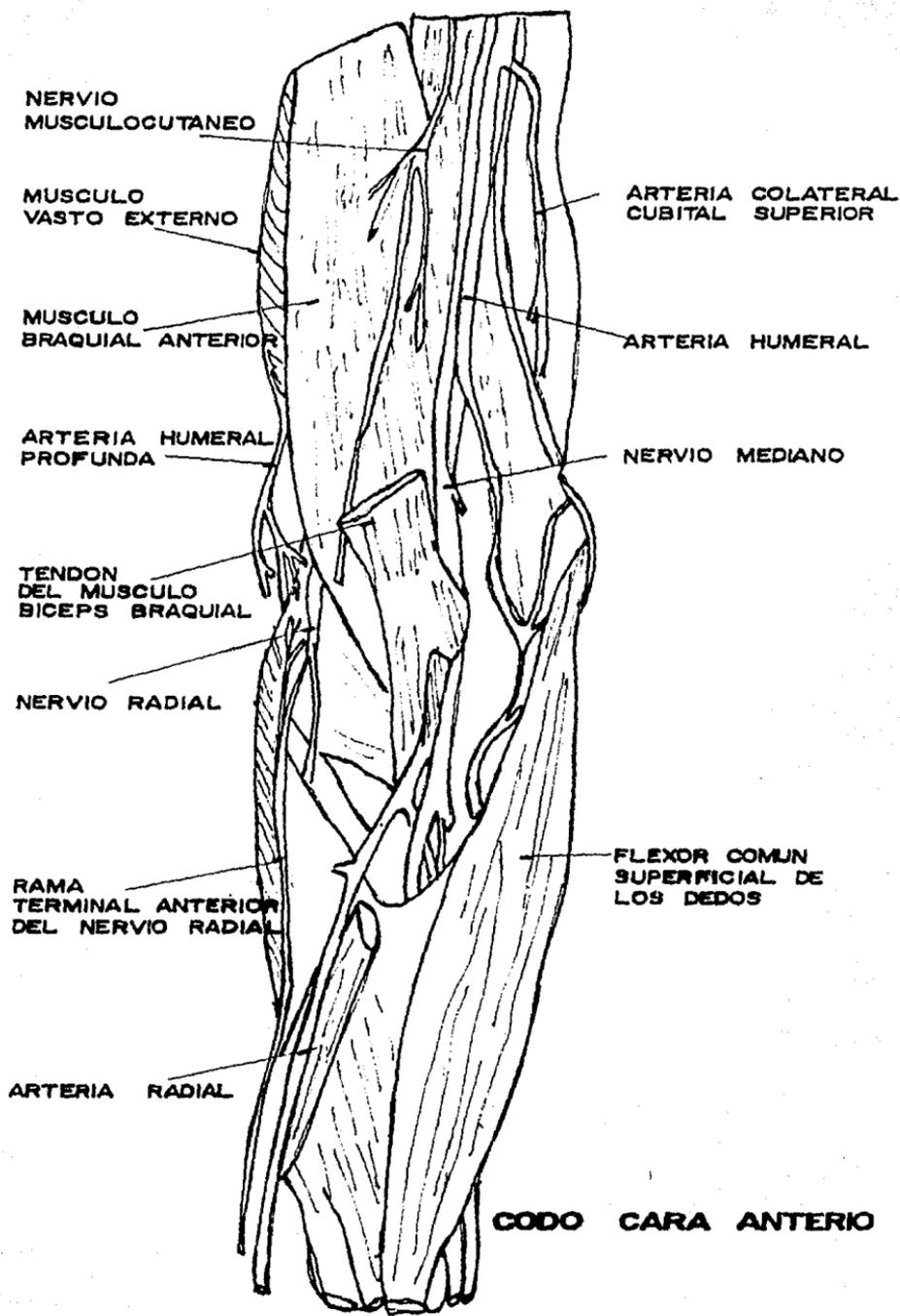
CARA INTERNA

LIGAMENTOS



El tríceps braquial posee tres porciones de origen dispuestas en dos planos, las porciones larga y externa ocupan el plano superficial, mientras que la interna se halla en un plano profundo, la porción larga se origina en el tubérculo infraglenoideo escapular, los orígenes de la porción interna y externa están separados por el canal del nervio radial, la porción externa se inserta en la cara posterior del húmero, por encima de este canal, y la porción interna por abajo, el tríceps se inserta en la parte posterior de la cara superior del olécranon, y por medio de lo que a veces se llama aponeurosis tricipital en la facia del antebrazo, unas pocas fibras subancóneas pueden insertarse en la cápsula de la articulación del codo, una bolsa serosa olecraneana subcutánea se encuentra constantemente entre la piel y el olécranon, las porciones del tríceps están inervados independientemente por ramas del nervio radial.

La aponeurosis del brazo es una cubierta delgada que se continúa por arriba con la aponeurosis axilar y la del hombro, recibe expansiones de los tendones del deltoides y del pectoral mayor. Por debajo se engruesa sobre el tríceps, a cada lado desprende un tabique intermuscular que se inserta en los bordes supracondíleos y epicondíleos humerales, se continúa con la facia antebraquial, los tabiques intermuscu-



CODO CARA ANTERIO

culares delimitan un compartimiento anterior que aloja el bíceps, coracobraquial y braquial anterior, junto con el supinador largo, primer radial externo, un compartimiento posterior aloja al tríceps braquial.

Fosa cubital, es una zona en forma de "V" correspondiente a la región anterior del codo, los límites de la "V" están formados por dos músculos del antebrazo, el supinador largo por fuera y el pronador redondo por dentro. Estos músculos se insertan en los rebordes supracondíleos y supratrocLEAR, se aproximan uno a otro al descender para insertarse en el radio. El límite superior de la fosa, es una línea imaginaria horizontal trazada entre el epicóndilo y la epitrocLEAR, el suelo de la fosa está constituido por el braquial anterior y por el supinador corto. El contenido de la fosa cubital comprende el tendón del bíceps, la arteria humeral y el nervio mediano, enumerados de fuera a dentro. La arteria humeral se divide generalmente en el vértice de la fosa, en sus ramas terminales radial y cubital. El nervio mediano se sitúa entre el tendón del bíceps y la epitrocLEAR aproximadamente a la mitad del espacio que separa estas dos formaciones, la fosa también contiene el nervio radial, profundamente situado en el surco comprendido entre el braquial anterior y el supinador largo, ventralmente por encima o por debajo del epicóndilo se divide en sus ramas, una profunda que

perfora el supinador corto y otro superficial que pasa al antebrazo cubierta por el supinador largo.

La aponeurosis que cubre la totalidad de la fosa cubital, se relaciona superficialmente con la vena cefálica y con el nervio antebraquial cutáneo externo, así como con la vena basílica y con el nervio braquial cutáneo interno, esta por---ción aponeurótica es reforzada por la expansión bicipital, - la cual se extiende desde el bíceps hacia abajo y hacia adentro hasta alcanzar la aponeurosis del antebrazo y por tanto el cúbito. Esta cubierta aponeurótica cubre la arteria humeral y el nervio mediano y es cruzada casi siempre en ángulo por la vena medianocubital, la cual se anastomosa con la vena cefálica o basílica.

FRACTURAS SUPRACONDILEAS

DEFINICION: Es la solución de continuidad a nivel del tercio distal del húmero, sobre la región llamada cóndilo humeral o paleta humeral.

EPIDEMIOLOGIA

La fractura supracondílea humeral es frecuente en los niños, ocurriendo en un 50-60% en las fracturas del codo de la edad pediátrica. La mayoría de los autores han encontrado que esta fractura ocurre alrededor de los 6 años (Holmberg), Martin A. Gruber refiere un promedio de 6.5 años con una desviación estándar de 2.3 años. La mayoría de las series reportan mayor frecuencia en los niños que en las niñas, Martin A. Gruber refiere haber encontrado una incidencia similar para ambos sexos. No se menciona en la literatura alguna diferencia o predisposición de acuerdo a la raza o nivel socioeconómico. Consideramos que quizá el estado nutricional pudiera influir en la frecuencia de presentación de esta fractura en nuestro medio.

FISIOPATOLOGIA

En cuanto al mecanismo de la lesión, las fracturas supracondíleas de húmero se clasifican en dos tipos; en las de extensión y las de flexión.

El mecanismo por extensión es el más común, ya que aproximadamente constituye el 95% de los casos y es producida por traumatismo indirecto, al caer el paciente sobre la mano extendida con el codo en hiperextensión o levemente flexionado. En este caso el fragmento distal se desplaza hacia atrás, en base a que la fuerza del traumatismo se comunica hacia arriba y a lo largo del cúbito y del radio, transmitiéndose a la extremidad distal del húmero, con ayuda de la acción del biceps braquial, el húmero se fractura a través e inmediatamente por encima de la parte más ancha de los cóndilos. La deformidad más común es por consiguiente una angulación anterior por desplazamiento variable en magnitud que puede acompañarse de desplazamiento medial o lateral e incluso de rotación medial del fragmento distal en relación con su eje fisiario.

El mecanismo en flexión es raro y ocurre solo en el 5% de los casos, su mecanismo de producción más común es por la caída con el codo en flexión, siendo el traumatismo en la -

cara posterior del codo, en este caso el desplazamiento del fragmento distal es hacia adelante.

ANATOMIA PATOLOGICA

En la fractura en extensión, el trazo de fractura atraviesa en sentido oblicuo hacia arriba y atrás, en el plano frontal suele ser transverso y en ocasiones ligeramente cóncavo hacia arriba, cuando mayor sea el paciente, más oblicuo tenderá a ser el trazo en el plano frontal, como regla general se puede mencionar que las fracturas con trazo transverso son más estables que las de trazo oblicuo, la mayoría de las veces la fractura es completa, sin embargo, en algunos casos puede ser en rama verde o incompletas. El fragmento distal se desplaza en sentido proximal y posterior por la fuerza del traumatismo hacia arriba a través de los huesos del antebrazo y por la tracción de los músculos del tríceps, como ya se mencionó, en ocasiones el fragmento distal puede estar desplazado hacia afuera o hacia adentro y/o rotado. El extremo inferior del fragmento proximal se proyecta hacia adelante, desgarrando el periostio y se abre camino a través de los músculos braquial anterior y bíceps, el periostio se despegó de la superficie anterior del fragmento distal como de la superficie posterior del fragmento proximal. El grado de desplazamiento de los fragmentos de la fractura es limitada

por la extensión del despegamiento del periostio. Hay un grado variable hemorragia y tumefacción local, por lo que nervios y vasos son contundidos, comprimidos o lacerados por los fragmentos óseos o por la infiltración de sangre a la fosa antecubital.

En el tipo en flexión: en el plano sagital la fractura va de abajo a arriba y adelante, el fragmento distal se desplaza hacia adelante, puede también acompañarse de desplazamiento lateral o medial y en ocasiones rotarse, el periostio de la superficie anterior del fragmento proximal, la tumefacción y en general la lesión de partes blandas suele ser más leve y las complicaciones neurológicas son raras.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, revisando las hojas de estadística de la consulta externa y urgencias del servicio de Ortopedia y traumatología del Hospital Tacuba del I.S.S.S.T.E. de enero de 1984 al mes de agosto de 1985. Se identificaron los pacientes que hubieran sido atendidos por fractura supracondílea del húmero menores de 12 años, se excluyeron aquellos pacientes que presentaran patologías agregadas que interfirieran en la consolidación ósea o en la rehabilitación (ejemplos: Enfermedad de Pget, parálisis cerebral infantil.) También se excluyeron los pacientes en los que no se encontró su expediente clínico o radiológico completo, así como a los pacientes que no pudieron ser localizados y a los que habiendo sido localizados no se presentaron a la exploración clínica y radiológica final.

Finalmente se logró estudiar 19 pacientes, los cuales habían sido tratados por diferentes cirujanos y por diferentes métodos, 3 pacientes fueron del sexo femenino y 16 del sexo masculino.

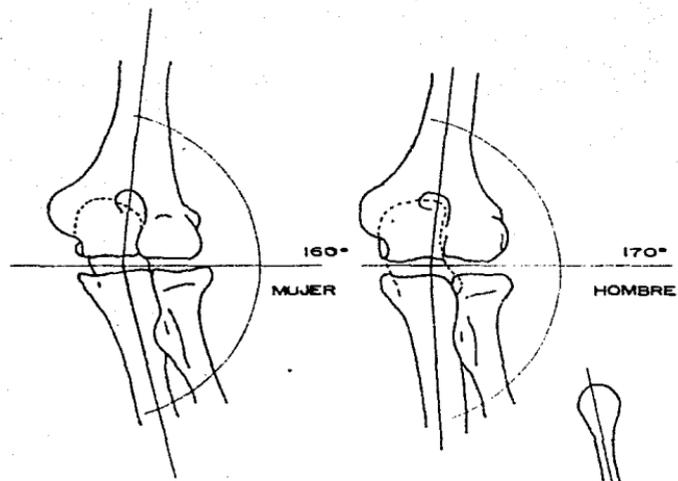
Se elaboró una hoja de recolección de datos en donde se anotaron las siguientes variables, sexo, edad, húmero afectado, grado de desplazamiento de acuerdo a la clasificación de

Holmberg, tratamiento instituido, en este estudio encontramos tres tipos de tratamiento efectuados en este hospital y se numeraron en la siguiente forma:

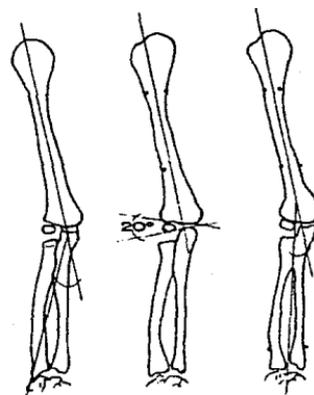
- I. Reducción cerrada y colocación de aparato de yeso o férula braquial.
- II. Reducción cerrada y colocación de clavos de Kishner percutáneos.
- III. Reducción abierta y colocación de clavos de Kishner.

Se investigó el número de días de intervalo entre la fractura y el tratamiento, el tiempo de estancia hospitalaria, número de consultas otorgadas, el resultado final de cada paciente fue valorado de acuerdo a los criterios mencionados por Flynn et al.

Los pacientes fueron valorados clínicamente por el autor, midiéndose los grados de flexión y extensión activa, se tomaron radiografías comparativas al momento de la revisión, valorándose la pérdida en el ángulo de acarreo (este ángulo se midió trazando una línea en el eje del húmero y otra en el eje del cúbito, esto nos dio el ángulo húmero-cubital, considerado como normal de 170° en el hombre y de 160° en la mujer, el ángulo complementario de éste es el llamado ángulo de acarreo.



CUBITO VALGO FISIOLÓGICO



ÁNGULO HUMERO-CUBITAL

ÁNGULO DE BAUMANN

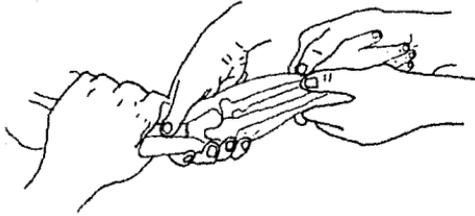
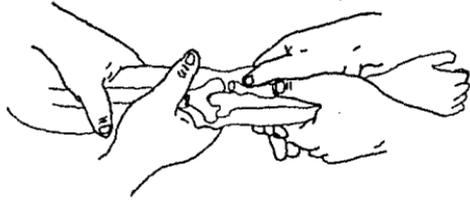
ÁNGULO HUMERO-CODO-MUÑECA

TRATAMIENTO

El tratamiento de las fracturas supracondíleas consiste en primer lugar en inmovilizar adecuadamente al paciente antes de enviar al departamento de radiología, en tanto se espera el tratamiento definitivo, se deberá colocar una férula posterior en la posición en que se encuentre la extremidad lesionada, evitando la flexión del codo en las fracturas por extensión, revisando el pulso radial, así como signos de progreso de isquemia de Volkmann, este tipo de fractura requiere un tratamiento de urgencia, siendo el método más eficaz para evitar la tumefacción local o disminuirla, es lograr la reducción inmediata y el establecimiento de la alineación normal.

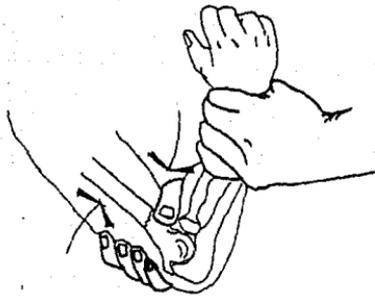
Las fracturas con desplazamiento mínimo, pueden manejarse mediante inmovilización con férula posterior, con el codo en flexión de 90° para evitar la compresión, se mantiene la inmovilización durante 4 a 6 semanas.

Cuando la fractura está desplazada en forma moderada, se recomienda la manipulación descrita por Charnley en 1955, que consiste en efectuar tracción sobre el antebrazo con el codo en flexión, con una de las manos del operador justo debajo del codo, se efectúa una contracción axilar pero sin



METODO DE REDUCCION CERRADO
PARA LA FRACTURA DEL TIPO
DE EXTENSION

sujetar la piel del brazo con fuerza, la otra mano del operador sujeta el brazo inmediatamente por encima del codo con los dedos apoyados sobre el biceps. El pulgar descansa sobre el extremo distal del fragmento proximal, mientras que por medio de tracción se trata de desimpactar los fragmentos antes de corregir el desplazamiento posterior, después de deslizarse el pulgar hacia abajo pasando por encima de la punta del olécranon y llevando hacia adelante hasta la posición correcta el fragmento distal hiperextendido, los demás dedos hacen la contrapresión correspondiente, únicamente después de haber reducido por completo la fractura se flexiona el codo para mantener la reducción, se toma control radiográfico, si la reducción no es satisfactoria puede intentarse una segunda manipulación, según Blount es preferible la tracción cutánea o esquelética en caso de requerir manipulaciones repetidas. La reducción puede también ser diferida hasta que disminuya el edema y después de efectuada la reducción se mantiene inmovilizado en una férula posterior o un yeso braquial largo si no hay tumefacción, colocándose el codo en flexión de 90° y con el antebrazo en posición neutra durante 4 a 6 semanas. Al finalizar este período se retira la inmovilización y se inicia la rehabilitación del codo en forma activa, generalmente no se requiere una rehabilitación formal.



REDUCCION DE LA FRACTURA
DEL TIPO EN FLEXION

TECNICA DE REDUCCION CERRADA Y ENCLAVADO PERCUTANEO

Bajo anestesia general se aplica tracción longitudinal - cuidando de evitar la hiperextensión, manteniendo la tracción se corrige cualquier desplazamiento medial o lateral mediante presión en el fragmento distal. El desplazamiento posterior del fragmento distal es entonces corregido aplicando - fuerza en la cara posterior del codo y es entonces flexionado a 120 grados aproximadamente, el antebrazo es pronado para el desplazamiento medial y supinado para el desplazamiento lateral.

Para evitar incrementar la deformidad rotacional el -- miembro es rotado externamente para obtener la radiografía lateral usando intensificador de imágenes, como en nuestra - unidad no contamos con este aparato, se toman placas de control y si la reducción es satisfactoria en esta vista, el - fragmento condilar es asegurado a la diáfisis por medio de - un clavo de Kishner 1.0-1.25 mm de diámetro, colocándolo percutáneamente a través del epicóndilo medial. El nervio cubital es identificado antes de colocar el clavo. La extremidad es entonces rotada internamente, manteniendo el codo en --- flexión y un segundo clavo es colocado a través del epicóndi lo lateral de igual manera, cada clavo debe tomar la cortical opuesta del fragmento proximal. En este momento la frac-

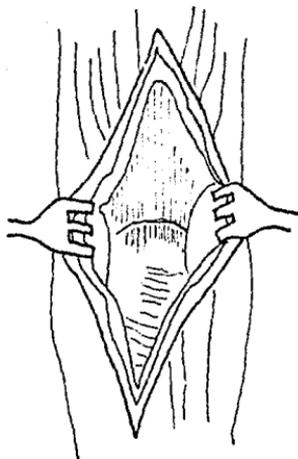
tura debe ser estable permitiendo la extensión completa del codo, pudiendo obtenerse una radiografía en posición AP adecuada, pudiendo compararse con el ángulo de acarreo del codo contralateral.

Si el ángulo de acarreo o la colocación del clavo es inaceptable, se retiran los clavos y la reducción y el enclavado se repiten.

Cuando se considere satisfactoria la reducción se doblan los clavos para prevenir la migración y se cortan fuera de la piel, para poder retirarse posteriormente fácilmente y sin anestesia. El codo es cubierto y se coloca una férula posterior desde la axila hasta la muñeca. La posición de 90° es la más confortable y conveniente, aunque cuando está disminuído el pulso radial puede colocarse en posición más extendida sin riesgo de pérdida de la reducción, a las tres semanas el niño acude al consultorio para retirar los clavos y cambiar el yeso, se coloca una férula durante 2 a 3 semanas más, al cabo de las cuales se retira la inmovilización y se completa el tratamiento indicando ejercicios activos del codo sin necesidad de enviarse al departamento de rehabilitación.

TECNICA DE REDUCCION A CIELO ABIERTO

Bajo anestesia general en decúbito dorsal se efectúa una insición longitudinal posterior de aproximadamente 7 cms., - se disecciona por planos hasta identificar el músculo tríceps el cual se incide en forma de "V" invertida, se identifica y - protege el nervio cubital, posteriormente se identifica el - trazo de fractura se liberan los tejidos blandos y se lim-- pian los bordes de los extremos fracturarios, se reduce la - fractura, se inserta un clavo de Kishner liso de 2.4 mm desde el lado externo y a través del cóndilo externo hasta llegar a la cortical interna de la diáfisis. En el lado medial se protege el nervio cubital y se inserta un clavo de Kishner liso similar. Los dos clavos deberán ser paralelos al - eje mayor del húmero en la vista lateral y formar un ángulo de 30°-40° con él en la radiografía anteroposterior, se toman las radiografías de control en forma transoperatoria, se cortan los clavos debajo de la piel dejándolos suficientemente largos para después extraerlos facilmente, se coloca una férula posterior con el codo en 90° de flexión, a los 7-10 - días se retiran los puntos, se cita al paciente a las tres - semanas para retirar los clavos dejándose la férula durante 2-3 semanas más, al cabo de las cuales se retira toda inmovilización y se inician ejercicios de rehabilitación del codo.



ABORDAJE PARA LA
REDUCCION ABIERTA



ENCLAVADO PERCUTANEO

COMPLICACIONES

El cúbito varo es la deformidad más comúnmente encontrada como complicación de las fracturas supracondíleas del húmero en niños (Oppenheim et al) Los reportes de la incidencia de esta complicación varía de 9% a 57%. Aunque esta deformidad raramente limita la función de la extremidad superior, casi siempre es necesaria la corrección quirúrgica de la deformidad.

El cúbito varo y la deformidad valga son resultado de unión incorrecta, y estas deformidades pueden ser valoradas adecuadamente midiendo el ángulo de transporte o de acarreo. Este ángulo de acarreo puede ser medido en dos formas: El ángulo de acarreo, se define como el complementario del ángulo húmero-cubital, éste puede medirse tomando una línea en el eje longitudinal de húmero con otra que sigue el eje longitudinal del cúbito, aunque como se menciona en el trabajo publicado por Necht, et al, siempre es difícil encontrar el eje del cúbito debido a su forma arqueada por lo que se considera que es más fiel tomar una línea que siga el eje del antebrazo, en este caso se utiliza el ángulo húmero-codo-muñeca, en la cual se toma una línea en el eje del húmero y otra que pasa a través de la articulación cubitoradial proximal y cubitoradial distal.

Para medir el ángulo de acarreo es necesario tomar radiografía en supinación completa y que abarquen todo el brazo y antebrazo.

Otra complicación que puede ocurrir es la llamada contractura isquémica de Volkmann, afortunadamente ya no es tan frecuente como hace 100 años en que era la complicación más frecuente de las fracturas supracondíleas. Esta entidad fue descrita por Richard von Volkmann en 1881 como una contractura de los músculos del antebrazo y de la mano y menos a menudo de la pierna que seguía a la aplicación de vendajes para el tratamiento de las lesiones del codo y la rodilla. Actualmente sabemos que la contractura isquémica de Volkmann es causada por síndromes de los compartimentos no tratadas, que pueden existir sin que haya lesión arterial importante.

En este síndrome la presión existente dentro de un espacio facial cerrado (compartimento muscular) reduce la perfusión capilar por debajo de los niveles necesarios para conservar la viabilidad de los tejidos. Este síndrome aparece en los músculos esqueléticos rodeados por estructuras dentro del compartimento muscular no se dispersa ni desaparece fácilmente, debido a la falta de elasticidad de la fascia que envuelve al músculo.

Si este aumento de presión persiste, manteniéndose en valores suficientemente altos durante algunas horas, la función normal de los músculos y los nervios resulta comprometida, pudiendo producirse eventualmente necrosis muscular y nerviosa. Puede producirse contractura del miembro y pérdida de la función permanente.

Los signos de advertencia de isquemia de Volkmann son: Dolor, palidez, cianosis, parestesias o parálisis, falta de pulso, de las anteriores a la más importante es el dolor de intensidad creciente después de traumatismo en la región del codo o el antebrazo. Es característico el dolor exagerado al extender pasivamente los dedos.

El tratamiento en la etapa isquémica aguda debe ser inmediato, si en 6-12 hrs. no pueden aliviarse los signos de isquemia mediante la extensión del codo y la eliminación de todos los vendajes y la reducción de la fractura, se ejecuta arteriografía, si la arteria humeral está en espasmo se efectúa bloqueo del ganglio estrellado. Si en 30 minutos no mejora la circulación, están indicadas fasciotomía y epimisiotomía del antebrazo y exploración de la arteria braquial.

COMPLICACIONES NEURALES: Pueden lesionarse los nervios -

radial, cubital y mediano en el momento de la fractura, durante los intentos de reducción o por compresión durante la isquemia de Volkmann. También se han mencionado atrapamientos del nervio radial, mediano y cubital en el callo de las fracturas supracondíleas (T. Lalanandham et al, 1984, Seddon, 1972).

Debe ejecutarse una valoración completa de la función de los nervios radial, cubital y mediano antes y después de la reducción de las fracturas supracondíleas del húmero. Si hay parálisis se ejecutan ejercicios pasivos para conservar los movimientos de los dedos, y se inmoviliza la mano en posición funcional, se determina de manera periódica la función nerviosa.

Si en 6 a 8 semanas no se ha recuperado la función se exploran los nervios y se ejecuta neurólisis. Es mejor trasponer al nervio cubital hacia adelante. Si la parálisis nerviosa se acompaña de isquemia de Volkmann, se ejecuta neurólisis junto con la fasciotomía y epimisiotomía.

Otras complicaciones tardías son: la pérdida de la movilidad del codo, la miositis osificante y la parálisis ulnar progresiva.

CLASIFICACION

Las fracturas supracondíleas han sido clasificadas de acuerdo a su aspecto radiológico, Tachdjian las clasificó de acuerdo al grado de desplazamiento en tres tipos:

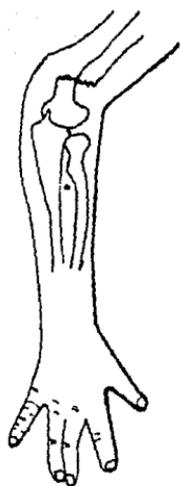
- TIPO I. Desplazamiento leve.
- TIPO II. Desplazamiento moderado.
- TIPO III. Desplazamiento severo.

En este trabajo nosotros utilizamos la clasificación de Holmberg por parecernos más completa, la cual se expone a continuación:

- GRUPO I. Fracturas sin desplazamiento.
- GRUPO II. Fracturas con desplazamiento anterior o posterior y/o lateral.
- GRUPO III. Fracturas con desplazamiento y rotación.
- GRUPO IV. Fracturas con desplazamiento completo sin contacto entre los fragmentos.

EVALUACION DE RESULTADOS

El resultado final de cada paciente fue evaluado de acuerdo al criterio utilizado por Flynn et al, en 1974; en el cual se da una valoración de acuerdo a los grados perdidos



TIPO EN
EXTENSION



TIPO EN FLEXION

en la movilidad (factor funcional).

CRITERIO PARA LA EVALUACION DE RESULTADOS

(Flynn 1974)

Resultado		Factor cosmético Pérdida del ángulo de acarreo (grados)	Factor funcional Pérdida de la movi- lidad (grados)
	Excelente	0 - 5	0 - 5
Satisfactorio	Bueno	5 - 10	5 - 10
	Regular	10 - 15	10 - 15
Insatisfactorio	Malo	Más de 15	Más de 15

RESULTADOS

En nuestros pacientes encontramos mayor incidencia en pacientes del sexo masculino (16) que correspondió el 84% que en pacientes del sexo femenino (3) que es el 16% del total de pacientes estudiados, se estableció que en nuestros pacientes la fractura supracondílea ocurrió 5.3 veces más frecuentemente en pacientes del sexo masculino por cada paciente del sexo femenino.

En cuanto a la distribución por edad encontramos mayor frecuencia en las edades comprendidas entre los 5 a 7 años y la menor frecuencia ocurrió en los pacientes mayores de 10 años.

DISTRIBUCION DE ACUERDO A EDAD Y SEXO

EDAD	SEXO MASCULINO	SEXO FEMENINO	TOTALES
2 - 4 años	4	1	5
5 - 7 años	7	2	9
8 - 10 años	4	-	4
Mayores de 10 años	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>1</u>
TOTALES	16	3	19

Basándonos en la clasificación de Holmberg encontramos mayor frecuencia de las fracturas tipo I (8) y las menos frecuentes fueron las tipo IV en donde se clasificaron dos.

El húmero derecho se encontró afectado en doce pacientes y el izquierdo en siete.

DISTRIBUCION DE ACUERDO AL GRADO DE LA FRACTURA
Y LADO AFECTADO

GRADO (Holmberg)	DERECHO	IZQUIERDO	TOTALES
I	7	1	8
II	1	3	4
III	3	2	5
IV	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
TOTALES	12	7	19

RESULTADO EN DIECINUEVE PACIENTES

El resultado fue evaluado de acuerdo con el criterio de Flynn, en seguida se expone la gráfica en la cual se valoró el resultado de acuerdo con el tratamiento efectuado, a cada uno de los tratamientos se les designó un número en la siguiente forma:

- I. Reducción cerrada y colocación de férula o aparato de yeso.
- II. Reducción cerrada y enclavado percutáneo y colocación de férula posterior.
- III. Reducción abierta y enclavado, colocación de férula posterior o aparato de yeso.

REUSLTADO	TRATAMIENTO		
	I	II	III
EXCELENTE	8	2	0
BUENOS	0	1	0
REGULARES		3	3
MALOS			2

Los pacientes que requirieron hospitalización fueron los que presentaron desplazamientos grado II, únicamente los pacientes en los que se efectuó tratamiento conservador fueron enviados a su domicilio inmediatamente después de efectuado el tratamiento. No hubo diferencia significativa en el tiempo de estancia entre los pacientes que fueron manejados mediante reducción cerrada y enclavado percutáneo y los pacientes manejados mediante reducción abierta.

Los pacientes manejados mediante reducción abierta requirieron mayor número de consultas (entre 5-6) que los pacientes manejados en forma conservadora y con enclavado percutáneo, aunque esta diferencia tampoco fue significativa.

El tiempo de recuperación fue más rápido en los pacientes manejados mediante tratamiento conservador y en los que se efectuó enclavado percutáneo y reducción cerrada. (aproximadamente 4-6 meses), en los pacientes manejados mediante

reducción abierta el tiempo promedio fue de 8 meses con una variación entre 8-12 meses.

En nuestra serie de pacientes únicamente un paciente presentó resultados insatisfactorios, este paciente presentó - una fractura supracondílea tipo IV y fue manejado mediante - reducción abierta, observándose clínica y radiológicamente - varo de 10° y limitación de la flexoextensión de 20°. En todos los pacientes manejados mediante reducción abierta, las madres refirieron preocupación por el aspecto estético de la cicatriz.

FRACTURAS SUPRACONDILEAS
HUMERALES EN NIÑOS

CASO	EDAD		SEXO		HUMERO		GRADO	TRATAMIENTO	INTERVALO (DIAS)	ESTANCIA (DIAS)	ANGULO DER. IZQ. ACAPFRE		ANGULO DER. IZQ. BAUMANN		FLEXION DER. IZQ.		EXTENSION DER. IZQ.		VIGILANCIA (MESES)	OBSERVACIONES
	(AÑOS)	M	F	D	I	12°					12°	150°	170°	180°	180°					
1	4	X		X		I	I	0	5	0°	10°	12°	12°	150°	160°	170°	180°	9	5 CONS	
2	10	X		X		III	II	10	12	4°	6°	20°	17°	125°	150°	-20°	-10°	3.5	4 CONS	
3	8	X		X		II	II	6	8	0°	12°	12°	12°	130°	150°	0	-5°	5	3 CONS	
4	5	X		X		III	II	4	6	10°	12°	15°	20°	145°	-160°	-10°	0°	3	5 CONS	
5	2	X		X		IV	III	2	5	4°	12°	16°	20°	135°	150°	-10°	0°	6	4 CONS	
6	8	X		X	X	III	III	5	7	10°	4°	18°	15°	150°	135°	0°	-10°	4	6 CONS	
7	2		X		X	II	II	1	5	15°	10°	20°	16°	130°	-135°	0°	-10°	7	5 CONS	
8	6	X		X	X	IV	III	2	4	12°	6°	18°	12°	140°	-170°	5°	-10°	8	4 CONS	
9	8	X		X		I	I	0	0	10°	12°	16°	16°	140°	-140°	0°	-3°	6	3 CONS	
10	9	X		X		I	I	0	0	11°	12°	18°	17°	145°	-150°	0°	-0°	8	3 CONS	
11	7	X		X		I	I	0	0	10°	10°	18°	20°	150°	-150°	0°	0°	5	3 CONS	
12	7	X		X		II	II	6	4	12°	16°	20°	18°	172°	170°	0°	-0°	12	6 CONS	
13	6	X		X		II	II	1	2	16°	8°	20°	18°	170°	165°	-2°	-5°	18	3 CONS	
14	3	X		X		III	III	1	3	9°	15°	15°	17°	140°	160°	-10°	0°	10	6 CONS	
15	4	X		X		I	I	0	0	10°	8°	18°	20°	165°	160°	0°	0°	9	3 CONS	
16	5		X	X		I	I	0	0	12°	12°	15°	17°	160°	165°	0°	0°	11	3 CONS	
17	12	X		X		III	II	1	3	12°	7°	20°	15°	170°	165°	0°	-5°	12	3 CONS	
18	6		X	X		I	I	0	0	4°	8°	12°	17°	170°	170°	0°	-0°	5	3 CONS	
19	5	X		X		I	I	0	0	12°	14°	18°	22°	165°	170°	0°	0°	10	4 CONS	
20																				
21																				
22																				

CONCLUSIONES

En nuestra serie todas las fracturas fueron del tipo en extensión, no encontramos ninguna del tipo de flexión por lo que consideramos que concuerda con la mayoría de las series en donde se menciona una incidencia de 95% para las fracturas en extensión.

También como se encontró en la mayoría de las series la incidencia fue mayor en los pacientes del sexo masculino 84% que en los del sexo femenino, estableciéndose una relación aproximada de 5 a 1.

La mayoría de las fracturas ocurrieron en el húmero derecho (63%), de acuerdo con la clasificación de Holmberg, ocho fracturas fueron del tipo I, siguiéndole en frecuencia las del tipo III (5) siendo las menos frecuentes las del tipo IV (2).

El tratamiento fue efectuado de acuerdo al grado de desplazamiento, las fracturas no desplazadas fueron manejadas mediante flexión y colocación de férula posterior. Las dos fracturas con desplazamiento grado IV fueron manejadas mediante reducción abierta y enclavado. Se efectuaron 6 tratamientos mediante reducción cerrada y enclavado percutáneo.

Los pacientes que presentaron fractura tipo I fueron inmovilizados y egresados el mismo día, el tiempo máximo de intervalo entre la fractura y el tratamiento fue de 10 días y aunque aparentemente transcurrió demasiado tiempo desde que se fracturó hasta que se operó, esto se debió a que el paciente fue manejado inicialmente en otra institución y al llegar a esta unidad presentaba edema y escoraciones.

La estancia en los pacientes manejados mediante reducción cerrada y enclavado percutáneo fue entre 2 y 12 días, el mismo caso mencionado antes fue el que tuvo una estancia de 12 días ya que fue necesario esperar a que la piel se encontrara en buenas condiciones y sin datos de infección, en general todos los pacientes tratados por este método egresaron al 2º y 3er. día de postoperatorio, los pacientes manejados mediante reducción abierta permanecieron internados entre 3 y 7 días, en estos pacientes se hace necesario un mayor tiempo de vigilancia de la herida.

En cuanto a los resultados finales, observamos que seis de los pacientes manejados en forma conservadora tuvieron resultados excelentes y únicamente dos tuvieron resultados buenos y según el criterio de Flynn el 100% de los pacientes tuvo resultado satisfactorio.

En los pacientes manejados mediante reducción cerrada y enclavado percutáneo se obtuvieron resultados satisfactorios en todos ellos, siendo 2 excelentes, 3 se consideraron buenos y uno fue clasificado como regular.

En las fracturas manejadas mediante reducción abierta, no se obtuvieron resultados excelentes, 4 se consideraron -- buenos y un paciente que presentó cubito varo fue clasificado como insatisfactorio.

La vigilancia de los pacientes tuvo un rango entre 3 a - 19 meses.

Los pacientes manejados mediante tratamiento conservador y los que se redujeron en forma cerrada con enclavado percutáneo requirieron entre 3 a 4 consultas, los pacientes manejados mediante reducción abierta requirieron entre 5 y 6 con sultas, además de que se observó que el tiempo para la recupe ración fue más largo en estos pacientes también observamos - que la mayoría de estos pacientes requirieron asistir al ser vicio de medicina física para rehabilitación, en cambio los demás pacientes se rehabilitaron en su casa sin necesidad de rehabilitación formal.

En nuestra serie no se presentó ninguna otra complicación aparte del paciente con cubito varo.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA
COMENTARIO

En base a los resultados anteriores considero que los métodos utilizados en esta unidad son los que más convienen en nuestro medio, ya que como se observará ningún paciente fue manejado mediante tracción, tratamiento que algunos autores consideran el de elección en las fracturas desplazadas.

En general nuestros resultados concuerdan con los de la literatura mundial pues únicamente tuvimos un paciente con resultados malos y que corresponde al 5.2% del total de pacientes tratados.

Considero que la reducción cerrada y el enclavado percutáneo es el ideal en los pacientes con fracturas desplazadas, ya que tiene como ventajas el evitar las complicaciones vasculares, permitir la valoración radiográfica adecuada porque puede ser colocada e inmovilizada en cualquier posición sin peligro de perderse la reducción, reduce el tiempo de hospitalización, facilita el tratamiento en caso de fractura ipsilateral del antebrazo, la fijación no produce lesión del cartílago de crecimiento, se elimina la posibilidad de cúbito varo, la técnica para la reducción y fijación es fácil a pesar de que en nuestro medio no contamos con intensificador -

de imágenes, es posible alcanzar la práctica necesaria para obtener resultados satisfactorios.

La única desventaja que se le encuentra a este procedimiento es la posibilidad de l-sión del nervio cubital, pero como ya se mencionó, con la práctica suficiente es posible palpar el nervio cubital y colocar el clavo anterior al nervio cubital. Ocasionalmente puede ocurrir que una fractura presente dificultades para la reducción o para la introducción de los clavos, deberá evitarse hacer múltiples perforaciones, ya que en este caso si se corre el riesgo de lesionar el cartílago de crecimiento.

En las fracturas supracondíleas deberá seguirse el siguiente esquema:

Definición del problema, evaluación de las opciones de tratamiento, elección de la mejor opción.

B I B L I O G R A F I A

1. Blount W P. Fracturas en los niños Edit. Médica Panamericana Argentina 1979.
2. Campbell Cirugía Ortopédica Vol I Argentina 1979.
- 3.- Crawford et al. Danger of loss of reduction of supracondylar elbow fracture during radiography. Journal of pediatric orthopedics. 3 :523 1983.
- 4.- De Palma, A.F Atlas de tratamiento de fracturas y luxaciones Argentina 1984 Edit. Médica Panamericana.
- 5.- Fernandez -Herrera y Cols. Manipulación diferida en las fracturas humerales en el niño. Bol.Med.Hosp.Infantil México.
- 6.- Garner E y Cols ANATOMIA Edit. Salvat México 1982
- 7.- Giannini S et al. The treatment of Supracondylar fractures of the humerus in Children by closed reduction and fixation with percutaneous Kirshner wires. Ital. J. Orthop. Traumatol. 1983 Jun. 9 (2) :181-188.
- 8.- Jarvis J.G. and D'Astous. The pediatric T supracondylar Fracture Journal of Pediatric Orthopedics. 4: 697-699. 1984.
- 9.- L.Danielsson & H Peterson. Open Reduction and pin fixation of Severely displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Acta Orthop.Scand. 51, 249-255, 1980.
- 10.- Kapandji I.A Cuadernos de fisiología articular Tomo I 4a Ed. Editorial Toray Mason. España 1982.
- 11.- Lalanandham et al Entrapment of the ulnar nerve in the callus of the humerus . Injury 1984,16, 129-130.
- 12.- M.A. Gruber and O.C. Hudson Supracondylar fracture of the humerus in childhood . Journal of Bone and Joint Surg. Vol 46 A N°6 Sep 1964.
- 13.- M.Kekomaki et al. Operative Reduction and fixation of a Difficult supracondylar extension Fracture of the humerus. Journal of Pediatric Orthopedics. 4: 13-15 1984.

- 15.- Nach et al. Supracondylar fractures of the humerus in children treated by closed reduction and percutaneous pinning. Clinical Orthopaedics and related Research. N°177 July/August 1983.
- 16.- O Buhl & S.Hellberg, Displaced Supracondylar fractures of the humerus in children. Acta Orthop.Scand. 53, 67-71 1982.
- 17.- Oppenheim et al Supracondylar humeral osteotomy. Clinical and Related Research. N°188 sept. 1984.
- 18.- Salter , Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético ED. Salvat España 1981.
- 19.- Tachdjian Ortopedia pediátrica Tomo II Editorial Interamericana España 1976.
- 20.- Watson-Jones Fracturas y traumatismos articulares, Salvat Edit. España 1965.